MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# ANAIS

## MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA DO IFSP - CAMPUS PRESIDENTE EPITÁCIO 2024

**ISSN 2675-9241**

INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Câmpus
Presidente Epitácio

MCTIC

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

# ANAIS

## MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA DO IFSP - CAMPUS PRESIDENTE EPITÁCIO 2024

**ISSN 2675-9241**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - Campus Presidente Epitácio**
**Outubro de 2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Biblioteca do IFSP Campus de Presidente Epitácio, com dados fornecidos pelo evento.

M916 Mostra Científica, Cultural e Tecnológica do IFSP, Câmpus Presidente Epitácio 2024.

Anais [da] Mostra Científica, Cultural e Tecnológica do IFSP, Câmpus Presidente Epitácio [recurso eletrônico] / [Organizado por Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Presidente Epitácio].

Disponível em: https://pep2.ifsp.edu.br/mct/index.php/resumos-expandidos.

ISSN 2675-9241.

1. Eventos. 2. Mostra. 3. Ciência. 4. Cultura. 5. Tecnologia. I. Autor. II. Título.

Roberta Caroline Vesu Alves - CRB 8-7593.

**Organização**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo,
Campus Presidente Epitácio

**Comitê de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação do IFSP/PEP (Compesq/PEP)**

Enio Freire de Paula – Presidente
César Alberto da Silva
Diego Nunes da Silva
Diego Soares Carvalho
Fabrícia Mitiko Ikuta
José Guilherme Magalini Santos Decanini
Juliana Aparecida Matias Zechi
Leandro Antonio Guirro
Maicon Jose Fortunato
Paulo Roberto Rosa

**Comissão Organizadora da Mostra Científica, Cultural e Tecnológica**

César Alberto da Silva – Presidente
Aleteia Eleutério Chevbotar
Donizete Aparecido Buscatti Júnior
Luana Aparecida Prado dos Santos
Maiara da Silva Santos

**Comissão Organizadora da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**

Elisangela de Souza – Presidente
Adriana de Oliveira Picoli Guedes
Leticia Souza Lemos
Vinícius Reginaldo Lima
Gladston Ferraz da Silva

**Mediadores das Sessões**

Aleteia Eleutério Chevbotar
Andrea Padovan Jubileu
Danilo Codeco Carvalho
Diego Soares Carvalho
Donizete Aparecido Buscatti Júnior
Elisângela de Souza
José Guilherme Magalini Santos Decanini
Juliana Aparecida Matias Zechi
Leandro Antonio Guirro

Letícia Souza Lemos
Luana Aparecida Prado dos Santos
Lucas Henrique Pereira Silva
Maiara da Silva Santos
Maicon José Fortunato
Melissa Marchiani Palone Zanatta
Ricardo Cesar Câmara Ferrari

## Corpo de Avaliadores

Alef Vinicius Cardoso e Silva
André Luís Olivete
Andrea Padovan Jubileu
Andryos da Silva Lemes
Bianca Puerta Rocha Vieira
Bruno Cesar Vani
Bruno Teremussi Neto
Carla Plantier Message
César Alberto da Silva
Cléber Aparecido Rocha Dantas
Danilo Codeco Carvalho
Davi Carnieto
Diego Soares Carvalho
Elisangela de Souza
Eunice Prudenciano de Souza
Evaldo Rogério Rodrigues Guirao Junior
Fernanda Neves Iadocicco
Fernando Barros Rodrigues
Fernando da Cruz Pereira
Hiago Vinícius Benedito dos Santos
Jacqueline Mayumi Akazaki
Jéssica Kurak Ponciano
João Domingos Augusto dos Santos Pereira
João Maria de Souza
José Guilherme Magalini Santos Decanini
Julio Dinis de Lima
Kathia Nogima
Kleber Manrique Trevisani
Leandro Antonio Guirro
Leonardo Ataide Carniato
Leonardo Brain Garcia Fernandez
Lincoln Menezes de França
Lucas Henrique Pereira Silva
Maicon José Fortunato
Marcelo Alexandre da Cruz Ismael
Marcelo Roberto Zorzan
Márcia Jani Cícero do Nascimento
Marcos do Nascimento
Maria Alzira de Souza Santos
Marília Aguiar Ribeiro do Nascimento
Matheus da Silva Filgueira
Melissa Marchiani Palone Zanatta
Raissa Rosa dos Santos Januário
Renan Dias Buarraj
Ricardo Cesar Câmara Ferrari
Ricardo Fernando Nunes
Rômulo Vitor Leão Lemos
Vilson Francisco Maziero

# Apresentação

Em 2024 foi realizada a 12ª edição da Mostra Científica, Cultural e Tecnológica ($MC^2T$) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Presidente Epitácio (IFSP/PEP), que teve o objetivo central de contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, na perspectiva de promover o intercâmbio de conhecimento entre as(os) participantes, além de mobilizar e fomentar o interesse da população sobre ciência, tecnologia e inovação no âmbito do município de Presidente Epitácio e região.

Aconteceu de forma integrada à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) da instituição, está vinculada à SNCT brasileira que comemora 21 anos de trajetória e apresentou o tema “Biomas do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais”, de modo geral, teve objetivo potencializar discussões abrangentes e interdisciplinares a respeito das complexidades dos biomas do Brasil. O foco do evento é promover ações voltadas para a educação científica e a popularização da Ciência.

Os eventos tiveram o patrocínio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), segundo o processo 446478/2023-7, e conforme a aprovação para realização do evento da Chamada CNPq/MCTI Nº 02/2023 - Linha 1 - Municipal, coordenado pelo Prof. Dr. César Alberto da Silva, os quais agradecemos.

Entre as atividades realizadas, o evento reuniu apresentações de trabalhos, na modalidade de resumos expandidos que compõem este Anais, de diversas áreas do conhecimento (Artes, Letras e Linguística; Ciências da Saúde; Ciências Exatas e da Terra; Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas; Engenharias), também foram realizadas oficinas, minicursos, palestras, mesas redondas e roda de conversa, entre outras atividades culturais. Pela primeira vez, os docentes do IFSP/PEP submeteram seus projetos para concorrer às três Bolsa ATP-A (CNPq), que serão implementadas em 2025.

Em síntese, tivemos a participação de aproximadamente mil estudantes de todos os cursos ofertados pelo IFSP/PEP, bem como estudantes de escolas da rede municipal e estadual, no decorrer das atividades desenvolvidas.

Concluímos que o evento contribuiu para o desenvolvimento científico, tecnológico, inovação científica e soluções em prol da qualidade de vida, por meio de troca de saberes sobre estudos dos campos técnicos e científicos em geral, envolvendo o público da cidade de Presidente Epitácio e região.

# SUMÁRIO


## 1 ARTES, LETRAS E LINGUÍSTICA

**A formação de Beto em A hora do amor ..... 12**

**Close reading: o olhar do narrador no gênero crônica ..... 14**

**Projeto de extensão “Letrando - estudos linguísticos e literários”: relato de caso ..... 16**

## 2 CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Ensino e aprendizagem de divisões celulares: mapeamento em revistas científicas e desenvolvimento de jogo didático ..... 19**

## 3 CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Pedagogia do esporte e TIC: contribuições para o ensino de vôlei ..... 22**

**Plaquet.AI: Inteligência Artificial para segurança hematológica infantil ..... 24**

## 4 CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**A Importância da Qualidade dos Estudos Empíricos na Engenharia de Software Empírica ..... 27**

**A utilização de conceitos de campo magnético na área medica ..... 29**

**Alimentação Escolar e a Importância de um Sistema de Gestão Nutricional ..... 31**

**Análise Comparativa de Eficiência Energética entre Arquiteturas de Processadores x86 e ARM em Servidores de Bancos de Dados ..... 33**

**Análise de diferentes aplicações que utilizam a arquitetura ARM ..... 35**

**Apple Silicon: a transição dos processadores x86 para os ARM ..... 37**

**Aprendendo Programação com Desenvolvimento de Jogos ..... 39**

**Aprimoramento da Visualização e Análise Interativa de Dados de Monitoramento de Cintilação Ionosférica ..... 41**

**ARM: arquitetura e características ..... 43**

**Arquitetura ARM em sistemas embarcados na área da saúde ..... 45**

**Autonomia digital: capacitação de idosos no uso de tecnologias móveis ..... 46**

**Caracterização espacial de incidências de perdas de sincronismo satélite-receptor devido a cintilações fortes ..... 48**

**Ciclo de vida do Software ..... 50**

**Classificação de climas por meio do processamento de imagens utilizando YOLOv8 ..... 52**

**Classificação de roupas usando Redes Neurais Convolucionais e a base de dados Fashion-MNIST . 54**

**Contextualizando Engenharia de Release e DevSecOps no processo de entregas contínuas ..... 56**

**Contribuição do Projeto de Fundamentos de Matemática para os Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia Elétrica ..... 58**

**Controle de fluxo de dados utilizando redes locais virtuais em uma rede definida por software ..... 60**

**Criação de biblioteca em linguagem R para análise de dados RINEX em sistemas GNSS ..... 62**

**Dashboard de um controlador SDN ..... 64**

**Desafios de segurança em IoT: Usando ARM para promover um ambiente tecnológico e seguro ..... 66**

**Desenvolvimento de jogos educacionais - Um estudo comparativo das linguagens de programação Java e Python ..... 68**

**Detecção automática de nuvens e sombras em imagens de satélite ..... 70**

**Detecção de ARP Spoofing utilizando Aprendizado de Máquina ..... 72**

**Detecção de deepfake voices usando redes neurais artificiais: comparativo entre técnicas ..... 74**

**Diagrama de Atividades em UML utilizado em Engenharia de Software ..... 76**

**Dispositivo IoT para monitoramento de temperatura em sistemas de resfriamento alimentar ..... 78**

**Disseminação da Ciência em Escolas Públicas abordando o funcionamento, monitoramento e aplicações do GNSS ..... 80**

**Engajando Alunos e Capacitando Professores: Ferramentas de Educação com Recursos para o Aprendizado ..... 82**

**Estratégias de Reuso em Desenvolvimento de Software: Uma Revisão sobre Clone-and-Own e Linhas de Produto de Software ..... 84**

**Explorando o Desempenho do GNSS em Redes Ativas Aplicando o Posicionamento por Ponto Simples (PPS) ..... 86**

**Fábrica de Software Acadêmica: Desenvolvimento de Sistema para Gerenciamento de Registros Escolares ..... 88**

**Fábrica de Software Acadêmica: Sistema de Gestão de Docentes para Secretaria da Educação de Presidente Epitácio ..... 90**

**Identificação de Rotatividade de Clientes Bancários Empregando Redes Neurais Artificiais Perceptron Multicamadas ..... 92**

**Implementando objetos de conhecimento sobre design patterns ..... 94**

**Inclusão Digital de Adultos: Capacitação em Ferramentas de Informática no Contexto Profissional e Pessoal ..... 96**

**Introdução a programação para a Web para alunos do Ensino Fundamental ..... 98**

**Irrigação automatizada de hortaliças utilizando Arduino UNO R3 ..... 100**

**Lógica de programação como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico e fortalecimento da educação em Presidente Epitácio.....102**

**Lopes Transportadora: Sistema de gerenciamento no transporte de grãos.....104**

**Migrando Sistemas Legados para Arquiteturas de Microsserviços: Motivos e Abordagens Estratégicas.....106**

**Modelo Conceitual de Dados: Abordagem Visual e Metodológica para a Organização de Informações .....108**

**Monitoramento de Cicatrizes de Queimadas e Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa na APA Chapada dos Guimarães através de Imagens de Satélite.....110**

**Monitoramento de dados em redes IoT uilizando redes definidas por software para controle de um motor brushless.....112**

**Nanotubos de carbono na forma de filmes finos para sensores de vapores.....114**

**O diálogo promovido entre o desenvolvedor e o cliente devido ao diagrama de caso de uso.....116**

**O Impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de futsal no Instituto Federal de São Paulo.....118**

**O Papel da Engenharia de Requisitos na Eficiência de Sistemas IoT: Métodos e Estratégias de Otimização.....120**

**Previsão de Preços de Ações utilizando Redes Neurais Artificiais.....122**

**Previsão e Classificação da Dívida Técnica em Projetos de Software: Aplicação de Random Forest e Redes Neurais Convolucionais Temporais.....124**

**Processo automatizado para consulta de preços dos itens da cesta básica.....126**

**Produção de Videoaulas para Auxiliar no Processo de Ensino-Aprendizagem.....128**

**Projeto “Inclusão Digital para a Terceira Idade” - Disseminação do Ensino de Computação para a comunidade de Presidente Epitácio.....130**

**Reconhecimento de placa veicular em imagens.....132**

**Reconhecimento e Classificação de Folhas de Batata Saudáveis e Infectadas por Doenças Empregando uma Rede Neural Artificial Convolucional.....134**

**Refatoração da ISMR QUERY TOOL: Nova Interface Visual e melhorias funcionais.....136**

**Relato de Experiência: Monitoria em Estrutura de Dados - 2024.....138**

**Requisitos e seus tipos: funcional ou não funcional.....139**

**SAÚDE SEM ESPERA: Sistema Integrado de Gestão de Informações e Acesso aos Serviços de Saúde.....141**

**Sistema de Gerenciamento da Secretaria de Educação: Módulo de Prestação de Contas.....143**

**Sistema de gerenciamento de projeto de ensino.....145**

**Solução integrada de hardware e software para análise de consumo de energia em residências.....147**

**Tecnologia Divertida: Desvendando mistérios lógicos com jogos que transformam aprendizado em aventura!.....149**

**Teorema dos Resíduos aplicado a equações diferencias ordinárias lineares em sistemas de controle .....151**

**Um estudo prático sobre o desenvolvimento de uma aplicação comercial utilizando API REST.....153**

**Uso da biblioteca de visualização de dados Ngx Charts no monitoramento de cintilações ionosféricas.....155**

**Uso de tecnologia em sala de aula: planejamento e trabalho docente.....157**

**Uso do diagrama de classes na compreensão de sistemas que utilizam programação orientada a objetos.....159**

**Utilização da Ferramenta Looker para Análise Geoespacial de Dados GNSS.....161**

**Verificação funcional a sistemas de transmissão e receptores de sinais mistos.....163**

## 5 CIÊNCIAS HUMANAS

**A Ideologia e seus Aparelhos na obra 1984: possíveis diálogos entre Orwell e Althusser.....166**

**A meta 16 do PNE (2014 – 2024): um estudo sobre implementação e conquistas para a formação continuada de professores.....168**

**A valorização docente na educação básica: uma análise da produção científica (2014-2023).....170**

**Acompanhamento de mulheres egressas do curso Técnico Integrado em Mecatrônica.....172**

**Alfabetização científica na Educação Infantil: o estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil no período de 2019 a 2023.....174**

**As contribuições da Literatura Infantil para o desenvolvimento e/ou aprendizagem dos bebês e crianças pequenas de 0 a 3 de idade.....176**

**As tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura do tipo estado do conhecimento.....178**

**Clima ético institucional: análise na perspectiva de estudantes universitários.....180**

**Clima Ético Institucional: Uma Revisão de Literatura.....182**

**EducaMente: o Aplicativo que te Ensina a Estudar.....184**

**História local, Assentamento porto Velho e a valorização do regional na sala de aula.....186**

**O Getulino e sua visão de mundo: uma análise histórica da coluna Registro sem Tampa (1923-1926) .....188**

**“Resgatando Memórias: A Importância da História Local na Formação de Educadores”.....190**

## 6 CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

**A sua marca tem som? De que maneira as trilhas sonoras na publicidade e propaganda das mídias digitais são percebidos pelo consumidor.....193**

**AmiCão.com: A Ausência de Cães de Assistência no Brasil.....195**

**Arquitetura e Urbanismo para crianças: ações para estimular o olhar e o pensar.....197**

**Avaliação Arquitetônica e Urbanística do Conjunto Habitacional Vila Vista Alegre em Presidente Epitácio/SP.....199**

**Da ação extensionista "III Semana Acadêmica Gestores do Amanhã": relato de experiência.....201**

**"Da porta para dentro" - O design social 'nas e para' a população periférica de Presidente Epitácio/SP.....203**

**Impacto das Redes Sociais na Decisão de Compra dos Estudantes do Ensino Médio no IFSP-PEP.... .....205**

**KidSegura: Site para conscientização e prevenção de abusos sexuais na infância.....207**

**Transforme Tecnologia em Educação: Doação de Equipamentos Eletrônicos para Instituições de Ensino e ONGs.....209**

## 7 ENGENHARIAS

**A Ascensão da Arquitetura ARM: Inovação e Eficiência Energética.....212**

**A importância da FFT na tecnologia LTE com o uso das técnicas OFDM, OFDMA e SC-FDMA.....214**

**A Lei de Hubble e a Expansão do Universo.....216**

**Aplicação de redes neurais em sistemas embarcados com restrição de memória.....217**

**Avaliação de uma versão adaptada da arquitetura VGG19 para classificação do uso e cobertura da terra usando imagens orbitais.....219**

**Características de decomposição e propriedades do polímero Espuma Vinílica Acetinada usado para confecção das rodas de um robô sumô.....221**

**Desenvolvimento De Bancada Didática Para Emulação De Uma Turbina Eólica Através De Um Motor De Corrente Contínua.....223**

**Desenvolvimento de Robô Sumô: Uso do Software SinuTrain na Construção Mecânica.....225**

**Design de Robôs Sumô: um estudo do impacto e desempenho, com análise da relevância do design na competição.....227**

**Detecção de Objetos com YOLOv8: Uma Análise de Desempenho no Raspberry Pi.....229**

**Diagnóstico de Câncer de Mama Empregando a Técnica de Inteligência Artificial Random Forest..231**

**Estudo sobre modulações digitais utilizadas em sistemas de comunicação via satélite.....233**

**Estudos de sistemas de segurança integrados a IoT.....235**

**Implementação de Rede Perceptron para Classificação do Estado Operativo de um Motor.....237**

**Implementação de uma Rede Neural MLP para Análise da Estabilidade da Rede Elétrica.....239**

**Integração de IoT e IA para Manutenção Preditiva na Indústria 4.0: Um Estudo de Caso em Motores Elétricos.....241**

**Interface gráfica para visualização de fenômenos envolvendo reflexões em linhas de transmissão. ..... 243**

**IoMT - Internet das Coisas Médicas: conceitos, aplicações e características ..... 245**

**Pesquisa, Estudo e Análise de Circuitos Retificadores: Simulações e Desenvolvimento de Material Didático ..... 247**

**Previsão Média Horária de Geração Eólica e Solar das Usinas em Operação no Sistema Interligado Nacional Empregando Redes Neurais Artificiais ..... 249**

**Projeto Socioeducativo de Iniciação em Artes Marciais, Lutas e Esportes de Combate ..... 251**

**Protocolo MQTT: vantagens e utilizações na indústria 4.0 ..... 253**

**Reconhecimento de caracteres através de rede neural artificial utilizando o banco de dados MNIST... ..... 255**

**Reutilização da borracha para construção de rodas para robô sumô de competição ..... 257**

**Reutilização de EVA para rodas de Robô Sumô: uma abordagem sustentável e criativa ..... 259**

**Revisão de literatura quanto a aplicação da Transformada de Fourier no reconhecimento de fonemas em processamento digital de sinais ..... 261**

**Uma Análise das Evoluções das Comunicações Móveis de 1G a 6G ..... 263**

**Uma Análise Espectral Comparativa entre Violino Acústico e Sintetizado e suas Implicações ..... 265**

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# ARTES, LETRAS E LINGUÍSTICA

# A formação de Beto em *A hora do amor*

**Natali Santos Braga Andrade[1], Cleomar Pinheiro Sotta[2], Maria Alzira de Souza Santos[3]**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Letras – IFSP – *Campus* Presidente Epitácio;
2. Docente – UNESP, Doutor em Letras - Literatura e Vida Social;
3. Docente – IFSP – *Campus* Presidente Epitácio, Doutora em Estudos Comparados de Língua Portuguesa.
E-mails: a.natali@aluno.ifsp.edu.br, cleomar.sotta@unesp.br, alzira.santos@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho analisa a narrativa juvenil A hora do amor (2001), do autor brasileiro Álvaro Cardoso Gomes, como um bildungsroman - romance de formação, subgênero oriundo da Alemanha, que retrata o processo de autoconhecimento e amadurecimento do protagonista, mediante os acontecimentos que sucedem ao longo de sua jornada. Adotando-se o texto literário sob o viés da análise documental, e com base nesse conceito teórico, na fortuna crítica de Gomes, nas observações de Bakhtin (1997), Moisés (1988), Maas (1999), Mazzari (1999), Moretti (2020), entre outros, a pesquisa propõe pontuar aspectos em diferentes instâncias da vida de Beto, as quais permitem classificar a obra de Gomes como um romance de formação.*

***Palavras-chave:*** *Romance de formação; Bildungsroman; A hora do amor.*

## Introdução

O *Bildungsroman,* traduzido no Brasil como *romance de formação*, é um subgênero literário advindo da Alemanha que acompanha o processo de crescimento e desenvolvimento do personagem principal, comumente, da infância à vida adulta (Moisés 1988), incluindo tanto o crescimento físico, quanto moral, emocional e psicológico. Diante disso, a narrativa juvenil *A hora do amor* (2001), escrita pelo romancista brasileiro Álvaro Cardoso Gomes, foi selecionada como *corpus* de análise dessa pesquisa, visto que pode-se observar esse conceito presente em diversos âmbitos da vida de Roberto Fernandes (Beto), protagonista da obra, a qual, por meio do narrador autodiegético, retrata aspectos multifacetados do período de adolescência de Beto, desde seu envolvimento emocional com a nova vizinha, Lúcia Helena, a outros âmbitos, como: a relação intrafamiliar, as amizades, a vivência escolar, a visão sobre o trabalho, o processo de luto por um ente querido etc. Além disso, suscita reflexões ao acompanhar as transformações do garoto, descrevendo as vicissitudes que ocorrem no decorrer desse percurso, que contribuem de forma significativa com o aprimoramento da sua índole.

Fundamentando-se na fortuna crítica de Gomes e no conceito de *bildungsroman*, e baseando-se em trabalhos de Mikhail Bakhtin (1997), Massaud Moisés (1988), Wilma Maas (1999), Marcus Vinicius Mazzari (1999), Franco Moretti (2020), entre outros teóricos, este resumo tem como objetivo pontuar, analisar e comentar criticamente aspectos da narrativa que permitem classificá-la como um romance de formação e, assim, contribuir para os estudos das obras do autor. Em função disso, a pesquisa desenvolveu-se contemplando os seguintes objetivos específicos: a) realização de um estudo teórico sobre o conceito *bildungsroman*, compreendendo suas origens e especificidades; b) identificação dos traços composicionais da obra que permitem concebê-la como um romance de formação; c) explicitação, discussão e comentários sobre os desafios experienciados pelo protagonista em diferentes âmbitos sociais e que contribuem para suas reflexões sobre a vida e consequente amadurecimento; d) demonstração, por meio da análise realizada, da importância de obras juvenis na formação de seu público leitor, devido à articulação entre literatura e vida que essa modalidade proporciona às pessoas, e seu caráter humanizador, que gera-lhes identificação com as experiências do personagem.

## Metodologia

A pesquisa se integra à narratologia, âmbito dos estudos literários que se interessa pelas modalidades narrativas, entre as quais encontra-se o romance de formação. Considerando-se o texto literário como um documento, a análise foi desenvolvida a partir dos seguintes procedimentos: leitura, análise e síntese. As etapas metodológicas consistiram em três estágios, a saber: a) revisão bibliográfica, estudo teórico da definição e especificidades do romance de formação; b) leitura da narrativa, seleção de fragmentos e análise de trechos que permitem classificá-la como um romance de formação, aplicando os conceitos teóricos à obra; c) redação de comentários crítico-analíticos.

## Resultados

O termo *bildungsroman*, constituído no início do século XIX por Karl Morgenstern (1770-1852), é uma justaposição das palavras *bildung*, a qual pode-se traduzir como 'formação', 'desenvolvimento', 'crescimento' ou 'educação', e *roman*, que se refere ao romance (Graham, 2019). Ao inaugurá-lo, Morgenstern define o termo como uma modalidade de romance que acompanha a trajetória de formação do protagonista, desde o início, até o momento que ele alcança um certo grau de maturidade (Maas, 1999), tendo como inspiração e modelo a obra de Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), *Os anos de aprendizado de Wilhelm Meister* (1795-96).

No decorrer dos anos, mantendo sua fundamental característica de retratar o processo de desenvolvimento do personagem principal, o conceito passou por "inúmeras metamorfoses, também com o advento de personagens femininas, negras e proletárias" (Mazzari, 2020, p. 15).

O romance juvenil *A hora do amor* (2001), de Álvaro Cardoso Gomes, retrata cronologicamente o período da adolescência e as transformações físicas e psíquicas do protagonista Roberto Fernandes (Beto). Como narrador autodiegético da obra, grande parte de sua narração explicita seus constantes pensamentos turbulentos, os quais refletem seus conflitos e diálogos internos. Ao longo das suas vivências, ele relata as inquietações que vão surgindo em cada fase dessa jornada, sensações comuns e partilhadas entre os jovens.

Percebe-se logo nas primeiras páginas da narrativa que Beto não tenta de maneira alguma aparentar ser um bom moço. Pelo contrário, demonstra possuir um caráter falho e imaturo, que necessita de aperfeiçoamento.

Uma das facetas de seu amadurecimento se dá a partir de sua aproximação com Lúcia Helena, sua nova vizinha. Uma moça que, de antipatia à primeira vista, tornou-se sua melhor amiga e, posteriormente, seu primeiro amor (Gomes, 2001, p. 17). Ao

descobrir que a jovem estudaria em sua escola e faria parte da sua turma (Gomes, 2001, p. 27), Beto repentinamente adota uma nova conduta, pois, na tentativa de impressioná-la, submete-se a fazer coisas, as quais, para ele, eram inabituais, fazer as lições de casa, prestar atenção na aula, deixar de faltar ou fugir da escola (Gomes, 2001, p. 28). Além disso, passou a se atentar à própria higiene pessoal: "Eu que era um porco, que não penteava o cabelo, não escovava os dentes, comecei a levantar cedo e me arrumar." (Gomes, 2001, p. 27). Essa afirmação demonstra a percepção de modificações que Lúcia causa em sua postura.

Todavia, logo torna-se perceptível que as ações do protagonista correspondem com frequência à maneira como ele se sente. O garoto não consegue lidar com os ciúmes quando seu rival, Mário António, se aproxima de Lúcia Helena e demonstra explicitamente seu interesse por ela (Gomes, 2001, p. 59). Ou seja, bastou mudarem as circunstâncias para que Beto começasse a se portar de maneira pior do que antes:

> Na prova de Matemática, Lúcia Helena passou cola pra mim. Nem olhei o pedaço de papel que ela mandou. Adivinha o que aconteceu? Tirei zero em álgebra. Claro, eu não tinha estudado nada mesmo. Mas preferia tirar zero do que tirar uma nota boa com o que o besta tinha ensinado pra ela. Na saída, nem esperei Lúcia Helena e fui correndo pra casa. Na quarta, matei aula de novo. Na quinta e na sexta, ganhei uma suspensão de dois dias. (Gomes, 2001, p. 60)

A falta de autoestima do protagonista constantemente o conduz ao autoboicote, chegando ao ponto de ele se colocar em situações de risco no desespero de superar seus sentimentos e pensamentos perturbadores (Gomes, 2001, p. 53).

Numa perspectiva paralela, é interessante observar que o conflito entre Beto e Mário António, decorrente do sentimento em comum que ambos têm pela mesma garota, dialoga com a mitologia e com *Ilíada*, de Homero. Helena, esposa do rei grego Menelau, é raptada por Páris, o rei de Esparta, e provoca a "Guerra de Tróia", que só se finda após o retorno da esposa aos braços de Menelau. A associação é evocada em um sonho de Beto durante um período de aflição: "Ainda por cima, sonhei que eu estava namorando com ela quando vinha o Mário Antônio numa Kdkw vermelha e a levava embora pra São José dos Campos" (Gomes, 2001, p. 60). A principal distinção entre ambas as narrativas é que a insistência de Beto por sua Helena não durou uma década, como a de Menelau. Pelo contrário: ele passa a evitá-la e busca afastá-la a qualquer custo. Só decide se despir da sua raiva e aceitar seus sentimentos tempos depois, quando reflete sobre as circunstâncias excruciantes em que se encontra e desaba diante de suas emoções:

> Eu chorava tanto que não conseguia mais falar nada. [...] Quanto mais ela falava, eu percebia por que estava sofrendo. Será que eu podia viver sem Lúcia Helena? Eu sofria, pensando em Lúcia Helena, pensando que tinha sido um bobo, um idiota brigando com ela. Por que eu vivia magoando quem mais gostava? (Gomes, 2001, p. 95-97)

Os frutos desse arrependimento são evidenciados pelo comportamento de Beto na cena em que Lúcia Helena vai ao seu encontro após saber da sua ida para São Paulo, com o pretexto de que a razão da sua visita era somente entregá-lo o seu convite de noivado (Gomes, 2001, p. 117), motivo suficientemente forte para acender em Beto seu furor, caso ele ainda cedesse aos próprios instintos de impulsividade.

A maior evidência de seu amadurecimento é a forma que Beto age diante desse (re)encontro. Ele demonstra o quanto aprendeu a controlar melhor suas ações apesar dos sentimentos ainda vivos em seu coração, pois essa foi a primeira conversa amigável que ele tem com Lúcia Helena após todos os desentendimentos e frustrações, que fizeram-no, por muito tempo, sentir raiva, rancor e desprezo pela amada, ao ponto de constantemente explodir e insultá-la.

## Conclusões

As considerações sobre a relação de Beto com Lúcia Helena, e sobre a forma com que ele lida com as frustrações amorosas, denotam o amadurecimento do protagonista, a partir da revelação de suas reflexões e inquietações. Pode-se observar esse mesmo procedimento em outras esferas, tais como a família, as amizades, a escola etc.

Considerando que a obra retrata o período da adolescência de Beto ao início da vida adulta, evidenciando o processo de desenvolvimento do garoto, é possível classificar o texto como um romance de formação, um *bildungsroman*.

Ao retratar os pensamentos e descobertas de Beto sobre essas diferentes instâncias, o romance traça uma articulação mimética entre literatura e vida, visto que os desdobramentos da narrativa causam identificação em seu público leitor, devido ao caráter humanizador que esta representação possui, além de exercer sobre ele uma função didática, "pela intenção pedagógica da obra de contribuir para a formação da pessoa que lê" (Pinto, 1990, p. 11).

Por essa razão, um estudo articulando o romance de formação com uma narrativa juvenil proporciona um impacto positivo, embora a literatura juvenil ainda não seja valorizada como outros gêneros literários, por ainda não ter atraído atenção por parte da crítica e dos estudiosos em relação ao seu menor número de publicações de qualidade e recorrente indefinição (Ramos, 2019). Assim, esta pesquisa também valoriza este segmento editorial, contribuindo para que obtenha mais espaço e visibilidade.


## Agradecimentos *(opcional)*

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa, e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.


## Referências


BAKHTIN, M.. **O romance de educação**. In: BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997. p. 235-242.

GOMES, A. C. **A hora do amor**. São Paulo: FTD, 2001.

MAAS, W. P. M. D. **O cânone mínimo**: O *Bildungsroman* na história da literatura. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MAZZARI, M. V.; MARKS, M. C. **Romance de formação**: caminhos e descaminhos do herói. São Paulo: Ateliê Editorial, 2020.

MOISÉS, M. **Dicionário de termos literários**. 5. ed. São Paulo: Cultrix, 1988.

MORETTI, F. **O romance de formação**. Trad. Natasha Belforte Palmeira. São Paulo: Todavia, 2020.

PINTO, C. F. **O *Bildungsroman* feminino**: quatro exemplos brasileiros. São Paulo: Perspectiva, 1990.

RAMOS, A. M. Narradores adolescentes na literatura contemporânea: na fronteira entre a literatura juvenil e a adulta. **Leitura em Revista – Literatura infantil e juvenil em debate**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 9-28, dez. 2019. ISSN 2179-2801.

# *Close reading*: o olhar do narrador no gênero crônica

**Luis Fernando Regolino dos Anjos Junior[1], Anita Luisa Fregonesi de Moraes[2]**

**1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Integrante do Geppes IFSP; bolsista CNPQ;**

**2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Letras – Português-Inglês.**

**E-mails: anjosregolinoalunoifsp@gmail.com, anita.luisa@ifsp.edu.br**

***Resumo*** *- Tomando como objeto de pesquisa as crônicas "Quem sabe Deus está ouvindo", de Rubem Braga, e "Anjo brasileiro", de Fernando Sabino, propõe-se analisar, comparativamente, a figura do narrador em relação à matéria narrada, a fim de apontá-lo como parte de um conjunto de estratégias criativas para a crônica. Amparando-nos nos conceitos de "mostrar" e "dizer", conforme apresentados por David Lodge (2011), a análise formal desses mecanismos literários pretende se aliar à sua posterior articulação com questões mais amplas, tomando como fio condutor a figura do narrador.*

***Palavras-chave:*** *narrador; crônica; literatura brasileira*

## Introdução

A crônica, hoje reconhecida como um gênero literário de prosa, sua origem estreitamente ligada ao jornalismo, uma vez que foi a partir do desenvolvimento da imprensa no Brasil, em meados do século XIX, que ela começou a assumir seu feitio atual. Coutinho (1986) trata a crônica como um comentário ligeiro ou divagação pessoal em que o assunto, em geral efêmero, é suplantado pelas qualidades de estilo, pela variedade e argúcia na apreciação e na análise de fatos normalmente miúdos ou sem importância. O cronista fixa o momento que passa com suas desencontradas emoções, recolhendo delas o que possa interessar, empolgar ou comover o leitor. Em função da brevidade da crônica, nota-se a importância da síntese e da sugestão na construção do texto.

O limiar movente entre jornalismo e literatura, que caracteriza a crônica, permite um modo variado de desenvolvimento textual, podendo se afastar ou se aproximar do subjetivo, conforme o plano do escritor. Essa vocação fez com que inúmeras tipologias fossem verificadas pela crítica especializada; Cândido (1992) sugere uma variedade tipológica na qual está inserida a "crônica narrativa", que apresenta estrutura de ficção semelhante ao conto. Por outro lado, quando se trata de crônica, é comum que haja confusão e sobreposição dos conceitos de narrador e autor. Os próprios cronistas por vezes investem nessa confusão, adotando-a para reforçar a verossimilhança de seu texto – recurso observado nas crônicas objetos de pesquisa. Dessa forma, investir na figura do narrador, um elemento tipicamente formal, mecanismo literário por excelência que pode servir como ponto de referência ou base teórica para se atenuar a indefinição do gênero crônica, permite discussões de alcance mais amplo, seja relacionando-o com a figura do autor, com o suporte material no qual circula a crônica, seja com o público leitor, entre outros.

Além das observações da voz do narrador, a maneira pela qual este avança na trama permite demonstrar como ele se aproxima das tipologias lírica, digressiva, expositiva, entre outras. Assim é que esta pesquisa teve por propósito analisar a figura do narrador à luz de um artifício do discurso ficcional: as modalidades "mostrar" e "dizer", propostas por David Lodge em *A arte da ficção* (2011), com o objetivo de observar os respectivos efeitos de significação e carga dramática, distanciando das análises tradicionais ou tipos de classificação do discurso ficcional que sugerem algo estanque,

tais como as classificações tradicionais de narrador em primeira ou terceira pessoas, apenas.

Essas modalidades buscam um alcance mais amplo para os parâmetros de desenvolvimento dos textos analisados com uma análise minuciosa dos seus mecanismos formais– o *close reading*

- e sua posterior articulação com a substância humana como método de análise de textos. Neste caso, então, tal estratégia permite articular a figura do narrador, amparado nas modalidades de "mostrar" e "dizer", às vivências do trato do cotidiano, dos estados fugidios do espírito, das coisas comuns e humildes, mas espinhosas de se relatar.

## Metodologia

A pesquisa se insere no âmbito dos estudos literários, mais especificamente na área da crítica literária que se interessa pela prosa de ficção, na qual se encontra a crônica. O viés metodológico baseia-se na análise documental (GIL, 2002) tanto dos textos literários – as crônicas – como da revisão bibliográfica que fundamentaram os estudos a partir dos pressupostos teóricos desenvolvidos por Arrigucci Jr. (1999), Cândido (1992), Lodge (2011), entre outros.

As etapas metodológicas seguiram os seguintes estágios: estudo teórico da definição e características das crônicas literárias; desenvolvimento do conceito crítico do ponto de vista da prosa de ficção; estudo e explicitação da estrutura da narrativa, com foco no elemento "narrador"; análise das crônicas e seleção dos fragmentos para aplicação dos conceitos teóricos; redação de comentários crítico-analíticos.

## Resultados

As duas crônicas analisadas têm, como conflito principal, a iminência da morte: Rubem Braga nos fala de um cajueiro e Fernando Sabino de um espanhol. Há, ainda, em ambas, uma questão tangente à religiosidade, que se expressa nos títulos "Quem sabe Deus está ouvindo" e "Anjo brasileiro", além da ambientação similar num cotidiano brasileiro. Entretanto, há dois narradores distintos, a começar pela questão mais básica e tradicional: a crônica de Sabino é narrada em terceira pessoa e a de Braga em primeira pessoa. A opção de Sabino estabelece uma suposta objetividade em que o narrador sintetiza a vivência do protagonista Perez até a espera do momento da sua morte

anunciado pelo anjo. Esse distanciamento tem o propósito de um desenlace humorístico pois, caso contrário, a narrativa adquiriria um tom dramático. O suspense e a tensão construída pela escolha do resumo autoral, ou seja, o "dizer", em que se apaga o caráter individual dos personagens e suas ações (LODGE, 2011), são essenciais para a liberação pelo riso das expectativas da morte do personagem. O distanciamento do narrador, nesse caso, é parte fundamental na construção da crônica.

O narrador de Rubem Braga em "Quem sabe Deus está ouvindo" dá voz ao enredo e à elaboração dos pensamentos que permeiam o texto, sendo o narrador também personagem. O narrador se mostra próximo da ação, evidenciando, inclusive, se tratar de uma figuração do autor quando a empregada se refere a ele como " Seu Rubem". De modo análogo ao distanciamento do narrador de Sabino e sua função no humor, em Braga, a proximidade do narrador se mostra fundamental para o efeito lírico pretendido pelo autor. O uso expressivo dos diálogos, remetendo ao "mostrar" de Lodge, permite que as personagens sejam caracterizadas para além da voz do narrador, estabelecendo o conflito travado por eles, o impasse que os une: prosseguir com a vida do cajueiro ou não.

## Conclusões

A abordagem da figura do narrador na crônica literária deixa entrever que sua construção se assemelha à prosa de ficção e os conceitos de "mostrar" e "dizer" se configuram como recursos importantes e apontam para outras possibilidades de narradores. A crônica de Sabino privilegia a concisão da linguagem, o "dizer", e mesmo o emprego do "mostrar", quando tem espaço a voz dos personagens, espelha o acontecimento com precisão, marcando o distanciamento do narrador. Em Rubem Braga nota-se uma abordagem diferente. Como o narrador é personagem, há alteração no emprego do "dizer'; quando busca resumir informações essenciais à narrativa, o faz marcando suas próprias impressões, caracterizando, de alguma maneira, o personagem. Isso poderia ser, portanto, um modo indireto de 'mostrar". É importante perceber, portanto, que, através desses autores, o gênero crônica se abre outras possibilidades de narradores, mais criativas do que as do senso comum.

## Referências


ARRIGUCCI JR., Davi. Por onde andará o velho Braga? In: *Outros achados e perdidos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

BRAGA, Rubem. Quem sabe Deus está me ouvindo. *Coleção Para gostar de ler* V.2. 18ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.

CANDIDO, Antonio. A vida ao rés-do-chão. In: [et alii]. *A crônica*: o gênero, sua fixação e suas transformações no Brasil. Campinas: Unicamp; Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 1992.

COUTINHO, Afrânio. *A Literatura no Brasil – relações e perspectivas*. 3ª edição. Rio deJaneiro: José Olympio, Niterói: EDUFF, 1986. v.6.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

LODGE, David. *A arte da ficção*. Tradução de Guilherme da Silva Braga. Porto Alegre: L&PM, 2011. (Coleção L&PM Pocket, v. 879)

SÁ, Jorge de. *A crônica*. 4ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1992. (Série Princípios)

SABINO, Fernando. Anjo brasileiro.

# Projeto de extensão “Letrando - estudos linguísticos e literários”: relato de caso

**Marlene Maliko Maeda[1], Carla Paes de Camargo[2], Natali Santos Braga Andrade[2], Andreia de Oliveira Lima[3], Danielle Aparecida Costa[3], Patrícia Godoy[3], Gislene Aparecida da Silva Barbosa[4]**

1.Discente do Curso Licenciatura em Letras – IFSP – Campus Presidente Epitácio, integrante do Geppes IFSP; bolsista IC PIBIFSP;
2.Discente do Curso Licenciatura em Letras – IFSP – Campus Presidente Epitácio, integrante do Geppes IFSP;
3. Discente do Curso Licenciatura em Letras – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
4. Docente IFSP PEP, Letras, líder do Geppes.
E-mails: marlene.maeda@aluno.ifsp.edu.br; carla.camargo@aluno.ifsp.edu.br; a.natali@aluno.ifsp.edu.br; andreia.l@aluno.ifsp.edu.br; c.danielle@aluno.ifsp.edu.br; godoy.patricia@aluno.ifsp.edu.br; gislene.barbosa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho apresenta um relato de caso sobre o projeto de ex ensão "Letrando: estudos linguísticos e literários", que teve como objetivo atender a uma necessidade formativa da comunidade do município de Presidente Epitácio quanto à revisão/aprendizagem de análise linguística e à interpretação textual para concursos públicos. Visou colaborar com a melhoria das condições de empregabilidade e renda dos munícipes, fortalecendo os saberes acerca da língua materna e alargando condições de efetivação em serviço público e de aprovações em processos seletivos regionais. O projeto foi realizado de agosto a dezembro de 2023 e tratou de aspectos morfológicos e sintáticos da Língua Portuguesa.*
***Palavras-chave:*** *Língua Portuguesa; literatura; extensão.*

## Introdução

Estabilidade e perspectiva de bons salários são fatores que têm atraído cada vez mais brasileiros para os serviços públicos. No entanto, para ingressar no setor público, o candidato precisa passar por uma seleção, que pode ser um concurso público ou um processo seletivo simplificado. Em ambos os casos, é comum uma prova com questões de Língua Portuguesa.

De acordo com Razzini (2010), a inclusão do português em exames e processos começou no Brasil para acesso aos cursos superiores, o que ocasionou em 1869 com a criação do cargo de professor de Língua Portuguesa na escola básica. Em pouco tempo, a disciplina ganhou status e passou a ter preponderância sobre as demais disciplinas nos exames preparatórios e nos currículos. Atualmente o português continua presente em provas de acesso ao ensino superior, mas também em todos os concursos públicos, tendo peso significativo e servindo como fator de desempate em muitas circunstâncias.

Por outro lado, os saberes da população brasileira acerca da língua materna têm se mostrado insipientes, uma vez que exames nacionais e internacionais que aferem leitura, como o SAEB e o PISA, revelam que mesmo os adolescentes e jovens que estão na escola básica ainda conservam dificuldades de compreensão de sentidos.

O projeto de extensão "Letrando: estudos linguísticos e literários" teve como objetivo atender a uma necessidade formativa da comunidade do município de Presidente Epitácio quanto à revisão/aprendizagem de análise linguística e à interpretação textual para concursos públicos. Visou colaborar para a melhoria das condições de empregabilidade e renda dos munícipes, fortalecendo os saberes acerca da língua materna e alargando condições de efetivação em serviço público e de aprovações em processos seletivos regionais. Nesse sentido, o público-alvo do projeto foi cidadãos interessados em estudar Língua Portuguesa para o fim mencionado.

A equipe formativa, responsável pelo projeto, foi composta por 16 alunos e 3 professores, todos do curso de Letras do IFSP-PEP, e o projeto contemplou duas ações: um curso de formação inicial e continuada (FIC) e um circuito de eventos. O curso presencial de 50 horas foi ofertado semanalmente no campus do IFSP PEP, de agosto a dezembro de 2023, e tratou de aspectos morfológicos e sintáticos da Língua Portuguesa. O circuito de eventos presenciais ocorreu em espaços públicos e privados da cidade, de agosto a novembro de 2023, totalizando cinco momentos de leitura e análise de textos literários (contos).

A coordenação foi realizada por docente vinculada ao curso de Letras do IFSP PEP, que orientou estudantes do referido curso superior para atuação como monitores de estudos linguísticos e mediadores de leitura.

## Metodologia

Neste trabalho, para relatar o caso, é adotada a metodologia do estudo descritivo, de natureza qualitativa, que tem como foco apresentar uma situação ou algum evento “para compreender a realidade social e a percepção dos atores em seus modos de atuação [...] essa tradição tem como objetivo a análise dos diferentes tipos de significado, de temas ligados a objetos, eventos e experiências” (Krüger, 2010, p. 42). A descrição por meio do relato é um método científico que permite relatar uma experiência nova e relevante, para desenvolver o conhecimento e evidenciar algumas hipóteses para outras pesquisas. Aqui o relato assume a estrutura de resumo, objetivo, descrição do caso, discussão, conclusão e referências.

O projeto de extensão nasceu para atender a uma demanda da comunidade e para ofertar mais oportunidades de vivências docentes aos estudantes de Letras, de maneira engajada, com espaço para o protagonismo.

O "Letrando: estudos linguísticos e literários" sustentou-se na concepção de linguagem como forma ou processo de interação e promoveu reflexões sobre a língua materna a partir de unidades básicas de ensino (Geraldi, 2011), com destaque para a análise linguística e a leitura de textos.

Nesse contexto, a leitura é entendida como um processo de produção de sentidos, pois quando o sujeito lê, leva seus saberes para interagir com o texto e estabelecer um diálogo com vistas à construção de um todo significativo:

> O sentido de um texto é construído na interação texto-sujeito e não algo que preexista a essa interação. A leitura é, pois, uma atividade interativa altamente complexa de produção de sentido, que se realiza evidentemente com base nos elementos linguísticos presentes na superfície textual e na sua forma de organização, mas requer a mobilização de um vasto conjunto de saberes no interior do evento comunicativo. (Koch; Elias, 2006, p. 11).

Já a análise linguística, segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 80) “envolve procedimentos e estratégias de análise e avaliação consciente, durante os processos de leitura e de produção de textos, das materialidades dos textos, responsáveis por seus efeitos de sentido”. Compreender um texto certamente passa pelo conhecimento linguístico (Kleiman, 2013), uma vez que é a

articulação dele com o que se sabe do mundo e o que sabe sobre a organização dos textos que permite ao interlocutor atribuir sentido aos enunciados escritos manifestos em determinada língua.

> É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento, como o conhecimento linguístico, o textual, o conhecimento de mundo, que o leitor consegue construir o sentido do texto. E porque o leitor utiliza justamente diversos níveis de conhecimento que interagem entre si, a leitura é considerada um processo interativo. Pode-se dizer com segurança que sem o engajamento do conhecimento prévio do leitor não haverá compreensão. (Kleiman, 2013, p. 15)

O projeto foi elaborado levando em conta as necessidades formativas da comunidade levantadas pelos alunos de Letras, por meio de conversas com seus familiares, colegas de trabalho e demais munícipes. Em geral, professores da educação básica municipal foram os que mais sinalizaram interesse em estudar aspectos da língua materna para aprovação em concursos e processos seletivos. Além disso, egressos do ensino médio de diferentes redes escolares também demonstraram interesse. As aulas envolveram as etapas de sondagem, estudo do conceito, aplicação do conceito em atividades e revisão.

Com o objetivo de expandir literatura e arte literária na comunidade, além da ação *Português para concursos públicos*, o projeto "Letrando: estudos linguísticos e literários" integrou oficinas literárias aplicadas por discentes de Letras do IFSP-PEP. Considerando "que o ensino da literatura deve ter como centro a experiência do literário" (Cosson, 2009, p. 47), ao longo do percurso, os estudantes foram orientados para atuarem como mediadores nas oficinas, que foram compostas por cinco momentos de leitura e análise de textos literários, com leitura e dinâmica concernente ao conto *Venha ver o pôr do sol* (2007), de Lygia Fagundes Telles; "Um curioso caso angolano", com leitura e discussão do conto *Estória da galinha e do ovo* (2006), de Luandino Vieira; *O bife e a pipoca*, que contou com atividades lúdicas e reflexivas baseadas no conto homônimo à oficina, de Lygia Bojunga (2021), direcionada aos alunos do sexto ano do ensino fundamental da *Escola Antonio de Carvalho Leitão*; *Uns braços*, de Machado de Assis e *Senhorita Cora*, de Julio Cortázar e, por fim, a oficina "Sombras da meia noite", uma leitura dramatizada com teatro de sombras do conto *O gato preto* (2010), de Edgar Allan Poe. O circuito de eventos foi realizado entre agosto a novembro de 2023.

Nas oficinas literárias, a abordagem da mediação leitora se sustentou nas Estratégias de Leitura (Girotto e Sousa, 2010), promovendo a construção colaborativa dos significados a partir da ativação do conhecimento prévio, estabelecimento de conexões, realização de inferências, de visualização, de questionamentos e utilização da sumarização e da síntese. As práticas leitoras aplicadas nas oficinas podem contribuir para uma maior compreensão leitora e estimular o interesse pelos textos literários. Além disso, a prática da leitura e a ampliação do repertório de obras e autores tem o potencial para formar novos leitores.

## Resultados

A ampliação dos saberes da comunidade, favorecendo a aprovação em concursos públicos e processos seletivos para melhoria da renda e condições de vida; mais oportunidades de vivências docentes aos estudantes de Letras, de maneira engajada, com espaço para o protagonismo, a fim de colaborar em suas formações iniciais e ampliar as práticas de letramento literário na comunidade estavam entre os objetivos do projeto.

O público-alvo do curso foi constituído por professores das redes públicas de ensino; egressos dos cursos do IFSP PEP e membros da comunidade, totalizando 27 alunos regulares, sendo 21 aprovados ao final do curso (6 foram reprovados devido à frequência).

O estudo dos elementos morfológicos e sintáticos da Língua Portuguesa, articulado ao uso nos textos, proporciona aos leitores e produtores de texto mais condições de interagirem por meio da língua. Assim, o projeto de extensão favoreceu a comunidade externa na aprendizagem de Língua Portuguesa e Literatura, mas também colaborou significativamente no desenvolvimento do aluno do IFSP que, envolvido na geração das ações, estudou para ensinar. Graças às ações protagonistas dos alunos do IFSP PEP no projeto, o docente ocupou um papel de orientador, facilitador, conselheiro e analista, criando para o aluno oportunidades de desenvolvimento de responsabilidade e autonomia.

Quanto ao resultado das oficinas literárias, o processo de letramento literário é contínuo e precisa ser estimulado, uma vez que a literatura não é um conteúdo a ser ensinado, mas uma prática a ser desenvolvida. A compreensão de textos literários contribui para a formação humanística de todas as pessoas, ou seja, contribui para o exercício pleno e efetivo da cidadania. Propiciar aos estudantes, em todas as fases escolares, especialmente aqueles vinculados à rede pública de ensino, melhorias qualitativas na aprendizagem literária, acarreta reflexos positivos em todas as demais áreas do conhecimento.

## Conclusões

Os alunos do curso de Letras que atuaram no projeto desenvolveram-se mais no que se refere à formação inicial docente. Os membros da comunidade que foram cursistas na ação Português para concursos públicos relataram satisfação por aprenderem ou revisitarem saberes acerca das questões linguísticas, inclusive vários deles fizeram o processo seletivo da Prefeitura de Presidente Epitácio para diversos cargos, em 26 de novembro, e, no que se refere à língua materna, comentaram ter acertado várias questões. As crianças, os adolescentes e os adultos que participaram de oficinas literárias envolveram-se ativamente com as ações propostas e interagiram bem uns com os outros em busca da construção compartilhada da interpretação dos textos literários que estavam em pauta.

## Referências


BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BOJUNGA, Lygia. **Tchau**. 19ª Ed. Rio de Janeiro: Casa Lygia Bojunga Editora, 2021.

COSSON, Rildo. **Letramento literário**: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2009.

GERALDI, João Wanderley. **O texto na sala de aula**. 5. ed. São Paulo: Ática, 2011.

GIROTTO, Cyntia Graziella Guizelim Simões; SOUZA, Renata Junqueira de. Estratégias de leitura: para ensinar alunos a compreender o que leem. In: SOUZA, Renata Junqueira et al. (Org.). **Ler e compreender**: estratégias de leitura. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

GOTLIB, Nadia Battella. **Teoria do conto**. 11. ed. São Paulo: Ática, 2006.

KLEIMAN, Angela. **Texto e leitor**: aspectos cognitivos da leitura. 15. ed. Campinas: Pontes, 2013.

KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. São Paulo: Contexto, 2006.

KRÜGER, Heinz-Hermann. A relevância dos métodos de pesquisa quatitativa em Educação na Alemanha. In: Weller, Weller; Pfaff, Nicolle (org.). **Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação:** teoria e prática. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 39-52.

POE, Edgar Allan. **O gato preto**. 2ª Ed. São Paulo: Melhoramentos, 2010.

RAZZINI, Marcia de Paula Gregório. "História da Disciplina Português na Escola Secundária Brasileira". Revista Tempos e Espaços em Educação. Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Pós-Graduação em Educação. v. 4, ja/jun. 2010, p. 43-58. ISSN: 1983-6597.

TELLES, Lygia Fagundes. **Venha ver o pôr do sol**. 20ª Ed. São Paulo: Ática, 2007.

VIEIRA, José Luandino. **Luuanda.** São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

# Ensino e aprendizagem de divisões celulares: mapeamento em revistas científicas e desenvolvimento de jogo didático

**Gabrielly Oliveira da Silva e Patrícia da Silva Nunes**

1. Discente do Curso Técnico em Informática– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Prudente- Área: Biologia
E-mails: oliveira.gabrielly@aluno.ifsp.edu.br, paty_snunes@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este projeto teve como objetivo mapear artigos científicos brasileiros sobre o ensino de citologia, com ênfase em conceitos de mitose e meiose (divisões celulares). Esses temas apresentam grandes desafios para estudantes do ensino médio, pois envolvem processos complexos que exigem tanto memorização quanto abstração. A compreensão aprofundada de mitose e meiose é crucial para o entendimento de questões biológicas importantes, como a formação de tumores, a geração de gametas e a herança genética. Com isso, o projeto visa não apenas oferecer um panorama abrangente sobre a abordagem desses conteúdos no ensino, mas também desenvolver jogos didáticos que facilitem o aprendizado e o entendimento do tema.*

***Palavras-chave:*** *Divisão Celular; Citologia; Jogos lúdicos no ensino de ciências.*

## Introdução

A biologia celular, também chamada de citologia, é um ramo das ciências que investiga as células, unidades estruturais e os seres vivos. De acordo com Vigario e Cicillini “a biologia celular é a ponte para a compreensão dos fenômenos biológicos dos seres vivos e suas relações com o ambiente” (2019, p. 59). Neste artigo foram pesquisados os conceitos de mitose e meiose.

A citologia integra os currículos escolares desde o ensino fundamental e reaparece no ensino médio. Em documentos curriculares oficiais, como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), resguardadas as devidas críticas, essa temática consta em uma das habilidades:

> (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (Brasil, 2018, p. 555).

Analisando-se esse excerto, pode-se inferir que os conceitos listados são por vezes abstratos, embora estão a cada dia mais disseminados na mídia. Orlando et al. (2009) concordam e relatam que o ensino de biologia celular se configura como uma das áreas da biologia que mais necessita de materiais didáticos de apoio, pois discute conceitos abstratos e estruturas microscópicas.

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho realizar um mapeamento de artigos para se observar como o ensino de divisões celulares se desenvolve no Ensino Médio. Além do mapeamento foi elaborado um jogo didático, o "Mitoquiz", que pode servir de subsídio para aulas mais interativas de biologia ao estimular o aprendizado de cada uma das fases da divisão celular.

## Metodologia

Esse projeto foi realizado de acordo com uma abordagem qualitativa de pesquisa. “Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada” (Godoy, 1995, p. 21).

Na primeira etapa do projeto foi realizado um mapeamento sistemático de artigos científicos brasileiros para o ensino de citologia, com foco nos conceitos de mitose e meiose. A busca foi realizada em portais como Capes, SciELO e Google Acadêmico, utilizando-se de termos-chave como "ensino de citologia no ensino médio", "mitose", "meiose" e "divisão celular". Foram incluídos artigos publicados nos últimos dez anos em revistas científicas especializadas na área de ensino de biologia. Após a coleta, artigos foram analisados com foco em suas abordagens metodológicas, conteúdos trabalhados e os desafios apontados pelos autores em relação ao ensino desses conceitos. O objetivo desta etapa foi identificar lacunas no ensino e nas estratégias utilizadas para o processo de ensino e aprendizagem de mitose e meiose no ensino médio.

Após o entendimento de como se dava as pesquisas da área de ensino de divisões celulares, foi desenvolvido um jogo que poderá ser utilizado como material didático de apoio em aulas da temática discutida. Assim, na segunda etapa do projeto, com base nas reflexões oriundas do mapeamento, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro intitulado "Mitoquiz" (Figura 1). O jogo foi elaborado como uma ferramenta pedagógica lúdica para auxiliar os alunos no aprendizado das fases da mitose e meiose. O "Mitoquiz" consiste em um tabuleiro com percursos, cartas de perguntas e respostas, desafios práticos e momentos de revisão que buscam facilitar o aprendizado do tema.

**Figura 1.** Tabuleiro Mitoquiz.

***Fonte****: Elaborada pelo autor.*

## Resultados

A partir do mapeamento de artigos científicos foi possível entender a importância de abordagens lúdicas no ensino de divisão celular. Essa abordagem interativa contribui para o entendimento dos conceitos da mitose e meiose. Alguns conceitos do artigo de Souza Neto e Lacerda (2022, p. 414) foram essenciais para o desenvolvimento do projeto. Em seu artigo ele mostra a eficácia de um jogo de tabuleiro na aprendizagem de citologia:

> "essa atividade proporcionou um momento diferente do tradicional em sala de aula, como a cópia do quadro e a leitura do livro didático. Nesta experiência, os estudantes puderam trabalhar de forma colaborativa, experimentando uma atividade sem muita interferência do professor, protagonizando parte do processo. Além de contribuir para a superação das dificuldades relativas à abstração do tema, os estudantes tiveram um momento lúdico tão necessário neste período pós-pandêmico".

Com base em seus estudos foi possível desenvolver a ideia do tabuleiro "MitoQuiz".

A experiência descrita no artigo de Lopes e Lopes (2021, p. 8) foi importante para compreender sobre a dificuldade no aprendizado de citologia, e como métodos alternativos são boas propostas para potencializar o ensino:

> "França e Sovierzoski observam também as dificuldades no ensino e aprendizagem relacionadas ao ensinar e aprender sobre Citologia. Os autores realizaram uma pesquisa sobre o ensino de Citologia junto à estudantes do 1° Ano do Ensino Médio e identificaram que os estudantes apresentam conhecimento superficial sobre as células e indicam o uso de metodologias que favoreçam a aprendizagem da temática. Os resultados aqui apresentados também corroboram com Viecheneski e Carletto (2013), os quais inferem que as sequências didáticas contribuem para a compreensão de conhecimentos científicos, constituindo ótimo recurso para os docentes, os quais assumem o papel de mediadores no processo de ensino e aprendizagem".

Neves, Macedo e Karsburg (2022, p. 14) com sua pesquisa comprovam a tese de que atividades práticas contribuem significativamente no ensino de biologia:

> "Conclui-se que com a aula prática seguida da aula teórica obteve-se resultados satisfatório para o aprendizado dos alunos, com dados estatísticos acima de 80% de acertos do questionário. Assim, a didática envolvendo a aula prática, é importante e recomendada para as aulas no estudo do ciclo celular, pois além de melhorar o desempenho dos discentes, deixa as aulas mais atraentes e estimula a aprendizagem".

Essa primeira etapa foi necessária para a elaboração do material didático desenvolvido. A partir dos artigos, foi possível desenvolver um jogo lúdico que objetiva maior interação do aluno com a matéria apresentada, para além das aulas expositivas. Com as cartas de perguntas e respostas desenvolvidas o aluno consegue aprender sobre o processo da divisão celular, com perguntas baseadas em cada fase da mitose e da meiose. A seguir exemplos de perguntas elaboradas para o Mitoquiz (Figura 2):

1. O que ocorre na citocinese, fenômeno que acontece na etapa final da divisão celular?

R= Na citocinese ocorre a separação física do citoplasma da célula mãe em duas células-filhas distintas.

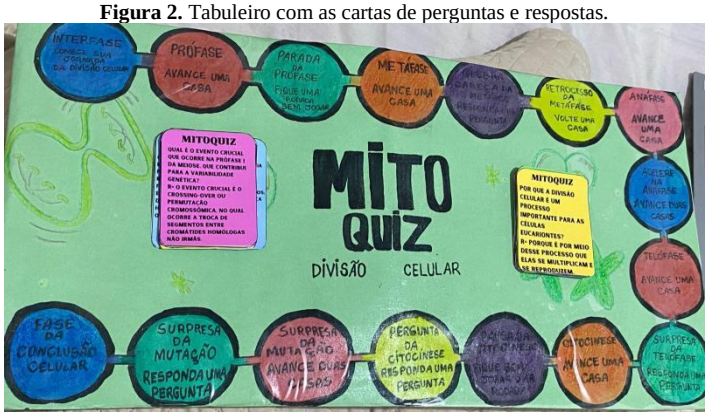
2. Cite um importante evento da anáfase.

R= O mais importante evento da anáfase é a separação das cromátides-irmãs, as quais são puxadas para os polos opostos da célula.

3. Em qual das etapas da mitose os envelopes nucleares (cariotecas) surgem e o nucléolo reaparece?

R= Os envelopes nucleares surgem e o nucléolo reaparece na telófase.

**Figura 2.** Tabuleiro com as cartas de perguntas e respostas.




***Fonte:*** *Elaborada pelo autor.*

## Conclusões

As pesquisas de mapeamento desempenham um papel essencial ao fornecer uma visão abrangente sobre o estado atual de conhecimento em uma determinada área. Eles ajudam a identificar lacunas, tendências e abordagens inovadoras, contribuindo para uma melhor compreensão da temática investigada.

Nesse sentido, o delineamento proposto pode auxiliar os professores a tomarem decisões mais embasadas no planejamento de suas aulas, uma vez que tenham acesso às informações mais planejadas sobre práticas e metodologias eficazes no ensino de citologia, com foco em mitose e meiose. Esse mapeamento oferece um panorama que apoia a seleção de estratégias pedagógicas adequadas e consistentes com as necessidades dos alunos.

Além disso, o jogo didático "Mitoquiz" pode se tornar uma ferramenta valiosa para a construção de sequências didáticas, tornando o aprendizado mais interativo e atraente. O uso de jogos educacionais permite que os alunos reforcem a compreensão de conceitos complexos de maneira lúdica, facilitando a assimilação de conteúdos. Dessa forma, a integração entre pesquisa, planejamento pedagógico e recursos interativos potencializa o ensino, tornando-o mais eficaz e envolvente.


## Agradecimentos *(opcional)*

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos, bem como, ao CNPq pela bolsa ICJ.


## Referências


BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/. Acesso em: 15 setembro 2024.

BRITO, K.M., SILVA, J.N.M., ALVARENGA, E.M. Abordagem sobre aprendizagem significativa: práticas pedagógicas no ensino de Genética para alunos do ensino médio. **Revista De Educación En Biología**, v.*24*, n.1, p.119-133, 2021.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE - **Revista de Administração de Empresas,br**São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

LOPES, Z.; LOPES, L. A. Sequência didática para o ensino de citologia na educação de jovens e adultos/ Didactic sequence for the teaching of cytology in youth and adult education. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 13968–13977, 2021.

NEVES, L.P.; MACEDO, W.A.; KARSBURG, I.V. Ensino e aprendizagem dos processos de divisão celular (mitose) para os alunos do 2º ano do ensino médio. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 11, 2022.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica,** v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

SOUZA NETO, A.; LACERDA, F. O ensino de citologia no ensino médio: um estudo sobre a contribuição de um jogo didático. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 4, p. 400-419, 2022.

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Pedagogia do esporte e TIC: contribuições para o ensino de vôlei

**Gabriel Silva F. S. Pimenta[1], Kauã Silva Minuz[2], José Ricardo Silva[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio Área Núcleo Comum
E-mails: pimenta.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, munizkaua555@gmail.com, ricardo.jose@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Objetivamos verificar a contribuição de web site no processo de ensino e aprendizagem de posicionamento e movimentação tática de alunos do Ensino Médio em treinos semanais de voleibol. Utilizamos a linguagem de programação Java script junto com a linguagem de marcação HTML e estilização CSS. Inicialmente, os participantes indicaram conhecimentos básicos sobre posicionamento e rodízio e que nunca tiveram o auxílio de TICs para aprenderem. Embora a projeção em telão não seja a única forma de aprendizagem, os dados finais indicam que o website chamou a atenção dos participantes e auxiliou quando ilustrou a movimentação dos participantes em quadra.*

***Palavras-chave:*** *Java script; website; voleibol.*

## Introdução

*O uso excessivo das tecnologias, da internet e dos dispositivos móveis tem gerado preocupações quanto à saúde e ao bem-estar dos adolescentes, que são os principais consumidores de conteúdos digitais. No entanto, quando utilizadas de maneira adequada, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, engajando os jovens em atividades diversificadas e, de maneira particularmente promissora, em vivências esportivas.*

No Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de São Paulo, campus Presidente Epitácio, promovemos o equilíbrio entre o uso das TICs e a prática esportiva, incentivando o desenvolvimento integral dos nossos alunos. No contexto do Ensino Médio integrado ao curso de Informática, nossa grade curricular não apenas abrange a modelagem e o desenvolvimento de sistemas computacionais, mas também valoriza a importância das práticas esportivas na formação dos estudantes.

Nesse sentido, elaboramos um projeto inovador que visa explorar a integração das TICs com a prática esportiva. A proposta inclui a realização de vivências semanais de vôlei para os estudantes, acompanhadas pela criação de um site dedicado a ilustrar os posicionamentos e os diferentes rodízios em quadra. Este projeto tem como objetivo geral investigar como as TICs podem contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem dos aspectos táticos do vôlei, especificamente em relação aos posicionamentos e movimentações em quadra.

Assim, o objetivo geral foi verificar a contribuição de TICs no processo de ensino e aprendizagem de posicionamento e movimentação tática de alunos do Ensino Médio em treinos semanais de vôlei. Como objetivos específicos estabelecemos: planejar e ensinar fundamentos básicos, posicionamentos e rodízio em quadra, desenvolver web site de modo a auxiliar no ensino de posicionamentos e rodízios e avaliar a contribuição do website no processo de aprendizagem por meio de questionário no google-forms no início e fim do projeto.

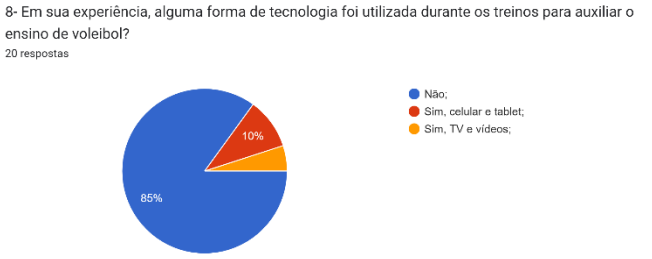
## Metodologia

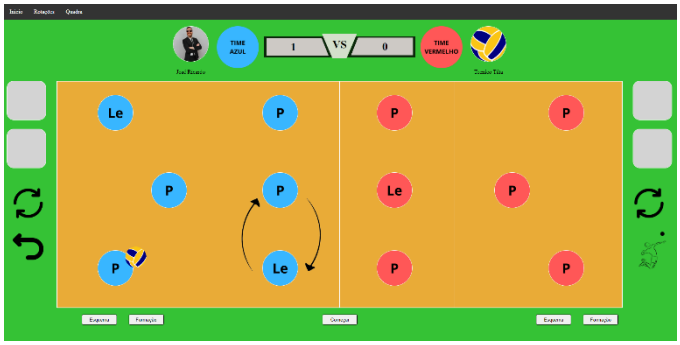
Com caráter técnico-combinatório, as vivências de vôlei foram realizadas semanalmente nas instalações do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de São Paulo, campus Presidente Epitácio, e atenderam de 15 a 20 estudantes do Ensino Médio.

Um questionário elaborado e aplicado via google-forms objetivou identificar os conhecimentos prévios dos participantes. Dos 20 participantes que responderam, obtivemos os seguintes dados: 80% são provenientes de escola pública e 20% da rede privada; 40% assumiram não saber quase nada sobre a modalidade, 40 % responderam que sabem os fundamentos básicos e posicionamento em quadra e 20% indicaram que dominam os fundamentos básicos e os posicionamentos em quadra. Em relação aos rodízios em quadra, 60% conhecem o 6x0, 25% conhecem o rodízio 4x2, 5% conhecem o 4x2 com central e libero e 15% conhecem o 5x1; 85% afirmaram que nunca tiveram o auxílio de tecnologias para a aprendizagem de rodízios no voleibol.

Para o desenvolvimento do site que suportaria o ensino dos posicionamentos e rodízios em quadra, empregamos as seguintes tecnologias: a linguagem de marcação HTML para estruturar o conteúdo, a linguagem de estilização CSS para definir o layout e a aparência visual, e a linguagem de programação JavaScript para adicionar interatividade e funcionalidades dinâmicas.

Optamos por JavaScript devido à sua ampla aceitação e flexibilidade para criar elementos interativos, gráficos e animações, o que enriqueceu a experiência do usuário e facilitou a compreensão dos conceitos táticos do vôlei.






## Resultados esperados

Inicialmente, os participantes possuíam conhecimentos básicos e incipientes sobre posicionamento e rodízio em quadra e relataram nunca ter recebido apoio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para aprender a jogar.

Esperamos que, com a utilização do website desenvolvido, haja uma influência gradual e positiva no aprendizado dos alunos, facilitando a compreensão dos conceitos táticos e melhorando suas habilidades práticas no vôlei.

## Conclusões

Embora a projeção em telão no ginásio nos treinos não seja a única forma de aprendizagem, os dados finais indicam que o website chamou a atenção dos participantes e auxiliou quando ilustrou a movimentação dos participantes em quadra.

Em relatos expontâneos os discentes participantes apontaram que:

"O site apresentava as rotações do jogo deixando bem mais fácil de visualizer os movimentos do jogo, de quem recebe a bola, ataca, defende, etc."

"A experiência foi legal, o telão estava explicando sobre as rotações, estratégias de um time. Confesso que antes daquela aula eu não sabia como jogar, foi importante aprender na prática."

Com base nos treinos, observamos que a implementação do website tem sido um excelente recurso para o aprendizado dos estudantes. Eles relataram uma maior satisfação e clareza em seus movimentos em quadra, evidenciando o impacto positivo do site no aprimoramento de suas habilidades e compreensão tática.

## Agradecimentos

Agradecemos ao IFSP - Câmpus Presidente Epitácio pelo suporte técnico e pela infraestrutura essencial para este projeto. Nosso sincero agradecimento ao professor José Ricardo pela colaboração e aos alunos do Ensino Médio pela participação e engajamento. Sua contribuição foi fundamental para o sucesso do estudo.

## Referências

**CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL (CBV)**. *Regras do Voleibol*. Disponível em: http://www.cbv.com.br/regras. Acesso em: setembro de 2024.

**CURSO EM VÍDEO**. *Curso de HTML e CSS*. Disponível em: https://www.cursoemvideo.com/curso/html5-css3/. Acesso em: setembro de 2024.

**SIRKANA BRASIL**. *Canal no YouTube com vídeos ilustrativos de ensino de vôlei*. Disponível em: https://www.youtube.com/user/SirkanaBrasil. Acesso em: setembro de 2024.

# Plaquet.AI: Inteligência Artificial para segurança hematologica infantil.

**Felipe Mauricio Mundin[1], Maria Clara dos Santos[1], Eliza de Oliveira Cardoso[2], Diogo Pelaes Franco Pereira[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – CEMEP– Centro Municipal de Ensino Profissionalizante; 2. Docente – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Biologia. 3. Docente – CEMEP– Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Informática
E-mails: fmundin@alu.paulinia.sp.gov.br, mcsantos@alu.paulinia.sp.gov.br, profaeliza.bio@gmail.com, diogo.pelaes@prof.paulinia.sp.gov.br

***Resumo*** *- O projeto visa desenvolver um modelo de Inteligência Artificial baseado em Deep Learning para a contagem automatizada de plaquetas em amostras sanguíneas, abordando a necessidade de diagnósticos rápidos em pacientes com doenças hematológicas, como crianças com leucemia. A falta de transfusão de plaquetas pode aumentar o risco de óbito em 67% (Gonçalves, 2019). Utilizando Python, Keras e TensorFlow, a pesquisa busca criar uma solução acessível e de baixo custo, aprimorando a precisão dos exames. Espera-se que o modelo contribua para intervenções mais rápidas e eficazes, prevenindo hemorragias severas e acelerando o tratamento (Antonello, 2017).*

***Palavras-chave:*** *Inteligência Artificial; Plaquetas; Câncer.*

## Introdução

Com o avanço da tecnologia, é crucial que os métodos de diagnóstico médico, especialmente os exames hematológicos, acompanhem essas inovações. A contagem de plaquetas, ou trombócitos, enfrenta desafios por depender de métodos manuais ou de equipamentos caros, como a Sysmex XN 550, tornando o processo menos acessível. Embora técnicas automatizadas existam, os métodos manuais, como o Esfregaço Sanguíneo, a Contagem de Hemocitômetro e o Método de Fônio, ainda são amplamente utilizados, mas possuem limitações em termos de rapidez e eficiência (SCHWEIRGERT; REZENDE; FANTONI; MOROZ, 2010).

Esse cenário destaca a importância de aprimorar o processo de contagem plaquetária. O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema automatizado, utilizando Inteligência Artificial (IA) e Deep Learning, que permita uma contagem rápida e precisa de plaquetas em amostras sanguíneas, tornando o processo mais acessível e de baixo custo. A contagem eficiente dessas células é essencial, especialmente em crianças com leucemia, doença que afeta gravemente a produção de plaquetas, aumentando o risco de hemorragias. Estudos como o de Gonçalves (2019) mostram que a falta de transfusão de plaquetas pode aumentar em 67% o risco de complicações, justificando a necessidade de um sistema mais eficiente.

A Visão Computacional, uma área da IA responsável pelo processamento de imagens, pode atuar como um "sentido" para as máquinas, conforme descrito por Antonello (2017). Essa tecnologia permitirá que algoritmos reconheçam células plaquetárias em imagens microscópicas, proporcionando uma contagem automatizada rápida e precisa. Esse avanço é fundamental para reduzir o tempo entre a coleta de amostras e o diagnóstico, evitando complicações como hemorragias graves em pacientes com Leucemia Linfoide Aguda (LLA) e Leucemia Mieloide Aguda (LMA), que frequentemente resultam em transfusões emergenciais ou até óbito.

Ademais, o desenvolvimento desse sistema é justificado pela queda nos estoques de sangue nos hemocentros durante períodos críticos, como festividades e férias, quando a Confederação Nacional de Municípios (MONTALVÃO,2019) aponta uma redução de 20% a 30%. Isso aumenta o risco de que pacientes não recebam a transfusão necessária em tempo hábil. Portanto, a criação de um sistema de contagem automatizada de plaquetas pode não apenas otimizar os diagnósticos hematológicos, mas também contribuir diretamente para o tratamento eficaz de crianças com leucemia.

## Metodologia

Para a execução desse projeto os materiais necessários serão:

-Linguagem de programação Python e ambientes de desenvolvimento como Visual Studio Code, Google Colab e Jupyter Notebook;

-Arquiteturas como Yolo e OpenCV para detecção de objetos;

-Bibliotecas e componentes do Python como Keras, NumPy, Pandas, SciPy, TensorFlow, Matplotlib, Scikit-Learn, Theano, PyTorch;

-Sites para levantamento bibliográfico como Google Acadêmico e Scielo e dataset de imagens de células sanguíneas;

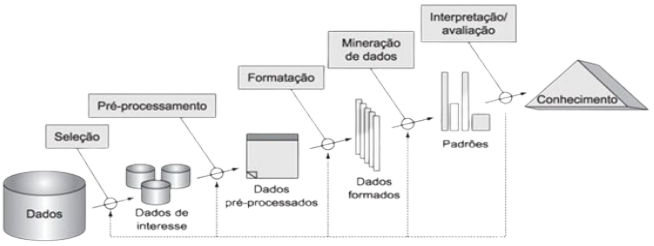
O presente plano de pesquisa foi dividido em um conjunto de etapas, cada qual com um importante papel para o desenvolvimento do projeto.

Iniciou-se a partir da busca e coleta de artigos acadêmicos a fim de definir o problema central. Após sua identificação, fomos em busca de dados que comprovassem a eficácia dos métodos automatizados sobre os manuais. Também realizamos um curso da plataforma APICE sobre métodos estatísticos para ter uma base sobre como analisar e utilizar as informações coletadas.

A partir dessas etapas se deu a pesquisa em relação à Visão Computacional, onde compreendemos como estruturar algoritmos implementando a IA nos mesmos. Também buscamos por datasets de imagens enviando e-mails para instituições e contatos externos. Em sequência, agendamos uma visita técnica ao Centro de Pesquisa Boldrini na cidade de Campinas, em direção a realizar um questionário com profissionais da área hematológica e compreendermos como as contagens automáticas são realizadas.

Estamos atualmente na fase de processamento de dados. Nesta etapa, os dados dos datasets (bancos de imagem) das amostras sanguíneas estão sendo organizados e preparados para a etapa de mineração, onde técnicas de Deep Learning e Visão Computacional serão aplicadas para treinar o modelo e obter resultados precisos.

**Esquema I.** Processo KDD (Knowledge Discovery in Databases).




*Fonte:*(DANIELTEOFILO, 2004).

Visando compreender mais minuciosamente acerca de como construir um software de IA, iniciamos uma qualificação de programação em Python e Inteligência Artificial fornecido pela Samsung Innovation Campus, onde foi possível ter os conhecimentos sobre as principais bibliotecas de Python como Pytorch e Scikit-Learn.

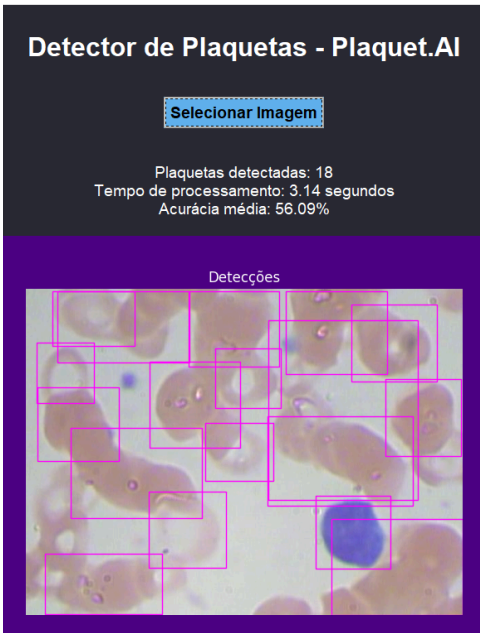
Tendo toda esta base, será possível instaurar a construção do sistema como um todo, reunindo o algoritmo e desenvolvendo uma interface gráfica para, em conjunto, formar o produto final da pesquisa que é o software cujo realizará a contagem automatizada dos trombócitos utilizando a Inteligência Artificial como principal ferramenta para isso.

Por fim, planeja-se realizar testes com o software e analisar seus resultados definindo assim sua acurácia identificando também possíveis melhorias.

## Resultados esperados

Por meio do sistema, esperamos que a contagem de plaquetas realizada alcance uma precisão acima de 90%, sendo viável e de fácil acesso sua execução, possibilitando que estabelecimentos de saúde possam realizar exames hematológicos com maior agilidade e exatidão nos resultados. A figura 1 expressa um dos testes realizados com o modelo em fase de aprimoramento, no qual usamos os dados processados (atual fase do processo KDD que o trabalho atingiu) para treinar o modelo de forma a criar a sua primeira versão.

**Figura 1.** Protótipo interface e algoritmo Plaquet.AI.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

Embora ainda em fase de desenvolvimento, o sistema promete ser uma alternativa viável, especialmente em ambientes com recursos limitados. O trabalho desenvolverá um modelo de Inteligência Artificial para contagem automatizada de plaquetas em amostras sanguíneas, visando diagnósticos rápidos e acessíveis para pacientes com leucemia. A metodologia aplicada, utilizando Deep Learning e Visão Computacional, mostra-se promissora em garantir precisão e eficiência no processo.

## Referências


ANTONELLO, Ricardo . Introdução a Visão Computacional com Python e OpenCV. Luzerna: Instituto Federal Catarinense, 2017.

ÁVILA, F.; OLIVEIRA, L. S. DE. Comparação da contagem de plaquetas entre o método de Fônio e automação. Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753), v. 3, n. 3, 2015.

CAROLINA, A. et al. A Methodology for Determining Hematimetric Indices Using High Accuracy Algorithms. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://lcv.fee.unicamp.br/images/BTSym-17/Papers/68211.pdf >. Acesso em: 21 jun. 2024.

COMAR, Samuel R. ; DANCHURA , Heloisa S. M. ; SILVA, Paulo H. . Contagem de plaquetas: avaliação de metodologias manuais e aplicação na rotina laboratorial. Curitiba: Associação Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, 2009.

DANIELTEOFILO2004. KDD – Knowlegde Discovery in Database. Disponível em: <https://danielteofilo.wordpress.com/2015/02/16/kdd-knowlegde-discovery-in-database/>.

FARIAS, Mariela Granero; CASTRO , Simone Martins . Diagnóstico Laboratorial das leucemias linfóides agudas. 2. ed. Rio de Janeiro: Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial, 2003. 91-98 p. v. 40.

GONÇALVES, Thaiana. Análise comparativa das metodologias de contagem manual e automatizada de plaquetas em plaquetopenias, 2019.

LEITE, C. A. L.; NILSON JUNIOR, S. M.; MIRANDA, S. M. Comparação entre a contagem de plaquetas pelos métodos manual e automatizado. NewsLab, v. 81, p. 106- 114, 2007.

MARENGONI, M.; STRINGHINI, S. Tutorial: Introdução à Visão Computacional usando OpenCV. Revista de Informática Teórica e Aplicada, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 125–160, 2010. DOI: 10.22456/2175-2745.11477. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/rita_v16_n1_p125 . Acesso em: 31 jan. 2024.

MONTALVÃO, Raquel. Municípios Doadores alerta para baixa nos estoques de sangue, em período de férias. Confederação Nacional de Municipios, 2019. Disponível em: https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/municipios-doadores-alerta-para-baixa-nos-estoques-de-sangue-em-periodo-de-ferias. Acesso em: 31 jan. 2024.

SCHWEIRGERT, Augusto ; REZENDE, Fábio Hosoi ; FANTONI, Denise Tabacchi; MOROZ, Ludmila Rodrigues. Avaliação da contagem plaquetária pelo contador automático QBC Vet Autoread® comparado com estimativa em esfregaço sanguíneo e contagem em hemocitômetro. 4. ed. Londrina: Semina: Ciências Agrárias, 2010. 1001-1008 p. v. 27.
SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 23ª ed. Cortez Editora, 2007.

SILVA, Matusalem Dalla Lana Da ; NARDIN, Jeanine Marie . AVALIAÇÃO MANUAL DO NÚMERO DE PLAQUETAS EM PACIENTES ONCOLÓGICOS QUE APRESENTEM TROMBOCITOPENIA. Curitiba: Cadernos da Escola de Saúde (ISSN 1984-7041), 2011. 60-73 p.

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

# A Importância da Qualidade dos Estudos Empíricos na Engenharia de Software Empírica

**Giovana P. D. Rocha[1], Andrea P. Jubileu [2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: giovana.d@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho investiga a importância da qualidade nas pesquisas empíricas em Engenharia de Software. Por meio do estudo de uma revisão sistemática sobre o tema encontrada na literatura, apresenta-se como a Engenharia de Software Empírica é aplicada, além da importância do planejamento rigoroso e a transparência na coleta de dados para a credibilidade dos resultados.*

***Palavras-chave:*** *estudos empíricos; engenharia de software; qualidade.*

## Introdução

Engenharia de Software (ES) é uma área do conhecimento que abrange vários aspectos no desenvolvimento de software, compreendendo desde a análise, projeto e desenvolvimento até a manutenção, sempre objetivando agregar mecanismos para tornar o processo de desenvolvimento mais racional, científico, rentável e repetível (Silva, 2015).

Já a Engenharia de Software Empírica (ESE) foca em investigar questões da ES utilizando métodos experimentais, estudos de caso, revisões sistemáticas e levantamentos de dados, visando validar e melhorar práticas de software, metodologias e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento de software (Basili; Shull; Lanubile, 1999; Silva, 2015). No entanto, a eficácia e a credibilidade das conclusões derivadas desses estudos dependem diretamente da qualidade dos estudos empíricos conduzidos. Estudos mal-planejados ou executados de maneira inadequada podem gerar resultados enganosos, comprometer a adoção de boas práticas e, consequentemente, impactar negativamente o sucesso de projetos de software (Silva, 2015).

Portanto, a qualidade dos estudos empíricos é essencial para garantir que as evidências produzidas sejam robustas, replicáveis e aplicáveis ao contexto real das organizações de software. Este trabalho explora a importância da qualidade desses estudos e discute critérios e metodologias para garantir a sua validade.

## Metodologia

A metodologia deste estudo consistiu em uma pesquisa bibliográfica, realizada em diversas fontes acadêmicas, incluindo dissertações e teses universitárias, além de artigos científicos obtidos em periódicos disponíveis no Portal de Periódicos CAPES, IEEE, ACM Digital Library e Google Scholar. As buscas foram conduzidas em português e inglês, utilizando palavras-chave como "qualidade em estudos empíricos", "*Empirical Software Engineering*", entre outras, para garantir uma ampla cobertura dos temas relevantes.

A seleção dos artigos variou entre leituras completas e buscas por palavras-chave em trechos específicos, com foco nas seções que discutiam validade, reprodutibilidade e planejamento dos estudos. Foram priorizados estudos mais recentes e revisões sistemáticas, assim como aqueles que aplicavam frameworks conhecidos, como o GQM (*Goal Question Metric*). Após a coleta, as informações foram analisadas e sintetizadas para serem apresentadas na seção de Resultados, garantindo que a inclusão de artigos fosse relevante e representativa para a análise dos critérios de qualidade em pesquisas empíricas na ES.

## Resultados

A análise desses estudos revelou vários pontos-chave que afetam diretamente a qualidade dos estudos empíricos, impactando sua capacidade de influenciar práticas de desenvolvimento de software. A validade interna, por exemplo, é fundamental, pois se refere ao grau de confiança de que os resultados observados em um estudo são realmente devido às variáveis manipuladas e não a outros fatores. Um estudo com validade interna inadequada pode levar a conclusões errôneas que não se aplicam ao problema real investigado (Silva, 2015). Por outro lado, a validade externa diz respeito à capacidade de generalizar os resultados de um estudo para outros contextos e ambientes. Sem assegurar a validade externa, as conclusões empíricas podem ser limitadas a um cenário específico, dificultando sua aplicação prática.

Além disso, a reprodutibilidade é uma qualidade muito importante, pois dá suporte a outros pesquisadores na replicação do estudo obtendo os mesmos resultados e contribui para a validade e generalização da pesquisa empírica (Kitchenham; Charters, 2007). O Paradigma de Melhoria também pode ser considerado como um papel essencial ao oferecer uma estrutura para aprendizado contínuo e agir sobre o *feedback* para melhorar a qualidade do processo (Basili; Selby, 1991).

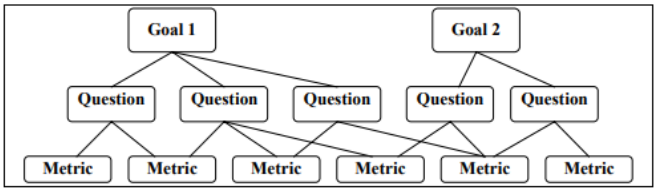
A transparência na coleta e análise de dados se apresenta como outro aspecto importante. A documentação clara, juntamente com a utilização de métodos estatísticos apropriados, garante que os resultados possam ser revisados de um ponto de vista indutivo por outros pesquisadores (Silva, 2015). Em muitas ocasiões, no entanto, os estudos tendem a não controlar variáveis estranhas ou têm falhas, relacionadas à forma como definiram grupos de controle ou mesmo em termos de coleta de dados, que podem fazê-los gerar resultados que não podem ser replicados ou mesmo aplicados em situações reais fora do contexto; portanto, tais estudos fornecem conclusões não confiáveis.

Um planejamento rigoroso é essencial para a obtenção de resultados precisos e confiáveis. Estudos que seguem um planejamento cuidadoso desde a formulação de hipóteses até a coleta de dados tendem a ser mais robustos (Basili; Shull; Lanubile, 1999). Aqui, a aplicação do Paradigma da Estrutura de Experimentação, que compreende as fases de definição, planejamento, operação e interpretação, ajudam a garantir que os estudos sejam conduzidos de maneira sistemática e estruturada (Basili; Selby, 1991). Além disso, a aplicação de análise causal tem sido cada vez mais explorada em estudos empíricos, que mostram como essa abordagem pode ajudar a identificar os fatores que podem gerar confusão e afetar os resultados. Isso permite uma compreensão mais clara das causas subjacentes, aumentando a confiabilidade dos estudos e seu impacto na prática de desenvolvimento de software (Furia; Torkar.; Feldet, 2023).

Diversos *frameworks*, como o GQM, desempenham um papel essencial na garantia da qualidade dos estudos empíricos. O GQM é uma metodologia que auxilia na definição clara e mensurável

dos objetivos de um estudo, estruturando-os em uma abordagem hierárquica. Primeiramente, define-se a **meta** (*Goal*), que especifica o que se deseja alcançar, seja na melhoria de um processo, na avaliação de uma metodologia ou na análise de um produto. Essas metas devem ser específicas, relevantes e adequadas ao contexto em que serão aplicadas. Em seguida, as metas são refinadas em **questões** (*Questions*) que, quando respondidas, fornecem informações sobre o alcance dessas metas. Essas questões guiam a coleta de dados e a análise posterior, sendo essenciais para compreender como as metas podem ser atingidas. E por fim, as questões são traduzidas em **métricas** (*Metrics*) mensuráveis, fornecendo os dados necessários para responder às questões e, assim, avaliar se a meta está sendo alcançada. Essas métricas podem ser tanto quantitativas quanto qualitativas e são fundamentais para fornecer uma avaliação objetiva do progresso em direção aos objetivos estabelecidos (Basili; Caldiera; Rizzi, 1994).

**Figura 1.** – Estrutura hierárquica da abordagem GQM.




*Fonte: Basili; Caldeira; Rizzi* (1994).

## Conclusões

A qualidade dos estudos empíricos é um fator-chave para a eficácia da Engenharia de Software Empírica. Estudos bem conduzidos fornecem evidências válidas que são potencialmente utilizáveis para aprimorar processos, adoções e agir estrategicamente com metodologias em organizações de software e, por outro lado, resultados empíricos de baixa qualidade podem causar dados incorretos que podem levar a decisões ruins e prejudicar a eficiência do projeto.

Esta pesquisa reitera a necessidade de aderir seriamente às dimensões de qualidade, incluindo validade interna e externa, uso adequado de controles e apresentação clara de dados e análises, para que os resultados produzidos por meio de pesquisa empírica possam ser aplicados com confiança.

A adoção de ferramentas e técnicas apropriadas para o estágio de identificação é muito importante para as melhorias que pode trazer para a ESE e na alavancagem de descobertas empíricas na indústria de software.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte essenciais fornecidos, que foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

## Referências

BASILI, V. R.; SELBY, R. W. Paradigms for Experimentation and Empirical Studies in Software Engineering. *Reliability Engineering and System Safety*, 1991. Disponível em: https://www-sciencedirect-com.ez338.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/095183209190053A?via%3Dihub. Acesso em: 19 ago. 2024.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; RIZZI, F. **Goal Question Metric Paradigm.** In: MARCINI, J. J.; DRAGAN, C. M. *Encyclopedia of Software Engineering*. New York: Wiley, 1994. Disponível em: https://www.cs.umd.edu/users/mvz/handouts/gqm.pdf. Acesso em: 02 set. 2024.

BASILI, V. R.; SHULL, F.; LANUBILE, F. **Building Knowledge through Families of Experiments.** *IEEE Transactions on Software Engineering*, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318802 7Building_Knowledge_through_Families_of_Experiments. Acesso em: 02 set. 2024.

FURIA, C. A.; TORKAR, R.; FELDT, R. **Towards Causal Analysis of Empirical Software Engineering Data**. *Cornell University*, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2301.07524. Acesso em: 14 set. 2024.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews.** *In: Software Engineering*. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007. Disponível em: https://legacyfileshare.elsevier.com/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf. Acesso em: 02 set. 2024.

SILVA, D. V. S.; **Análise da qualidade de revisões sistemáticas na Engenharia de Software Empírica.** *Recife: Universidade Federal de Pernambuco*, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle /123456789/23816. Acesso em: 19 ago. 2024.

# A utilização de conceitos de campo magnético na área médica.

**Lucas Terrengui[1], Gustavo Morato de Marchi Soares[1], Donizete Aparecido Buscatti Junior[2]**

Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Física.
E-mails: lucasterrengui42@gmail.com, gustavo.morato@aluno.ifsp.edu.br, donizete@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Esse trabalho visa a discussão quanto a importância e utilidade da teoria de campo magnético na vida moderna, na perspectiva da divulgação científica, para isso prevê-se uma explicação simplificada quanto aos assuntos que levam ao entender dessas teorias como o contexto dos dipolos magnéticos, com uma exemplificação do manuseio dos campos magnéticos na área médica citando as imagens por ressonância magnética (IRM).*

**Palavras-chave:** *campo magnético; IRM; dipolo magnético.*

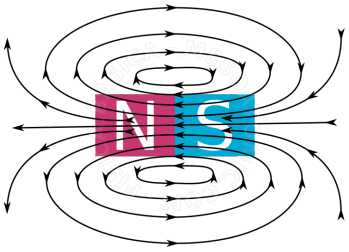
## Introdução

O conceito de campo magnético formulado na teoria eletromagnética é fundamental para a explicação de diversos equipamentos comuns como alto-falantes de computadores e TVs, carros, onde são empregados no sistema de ignição e motor de arrance, bem como no acionamento de componentes (para-brisas, vidros elétricos, tetos solares e etc.) bússolas, instrumentos de medição para corrente elétrica como o galvanômetro e o alicate Amperímetro também utilizam do campo magnético, em particular gerado por uma corrente, geradores. Esse trabalho se propõe a apresentar uma dessas aplicações do conceito de campo magnético, a técnica de imagem por ressonância magnética (IRM), de alta relevância para a detecção de tumores cancerígenos, é um método menos invasivo em relação a outras técnicas como o raio-X, e particularmente eficaz para obtenção de imagens do cérebro e da espinha dorsal (INSTITUTE, 2019) e realização de tomografias (IMAGING; BIOENGINEERING, 2018).

## Metodologia

A análise de campos magnéticos se prova mais simplificada quando se analisa o conceito de dipolos magnéticos, considera-se um Ímã com lados norte (positivo) e sul (negativo) onde as linhas de campo magnético geradas por ele se movimentam a modo de sair do lado norte e entrar pelo lado sul do mesmo Ímã como é apresentado na figura 1, verifica-se que estas se diferenciam das linhas de campos elétricos pelo fato que as linhas de campo magnético não serem geradas e não desaparecerem, ao invés disto, elas tem um circuito fechado que atravessa pelo interior do Imã.

**Figura 1:** Dipolo magnético.




*Fonte:* (MESOATOMIC, 2018)

As linhas de campo magnético como as geradas por um dipolo magnético podem causar interferência em objetos, isso porque as linhas de campo existentes no dipolo interagem com as linhas de campo do material de modo que elas tendem a se alinhar, é este efeito que causa a magnetização em objetos ferromagnéticos.

A energia potencial de um dipolo magnético pode ser descrita a partir da equação a seguir:

$$U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} \tag{1}$$

onde:

$U$ é a energia potencial do dipolo

$\vec{\mu}$ é o momento de dipolo magnético

$\vec{B}$ é o campo magnético

Neste contexto o momento de dipolo magnético se apresenta como uma medida da dificuldade de variação da posição de um dipolo magnético quando este é introduzido a interferência de outro campo magnético.

## Resultados

O núcleo de um átomo é composto de prótons e nêutrons em movimento orbital sob a influência das suas forças mútuas, tem-se um movimento magnético com duas partes: uma parte orbital, devido ao movimento dos prótons, onde não se tem a contribuição dos nêutrons, pois eles não tem carga (mesmo que tenham quantidade de movimento angular), e uma outra parte intrínseca, por causa dos momentos magnéticos intrínsecos dos próprios prótons e nêutrons, cujo os valores aproximados estão na Tabela 1.

**Tabela 1:** Valores de Momentos de Dipolo Magnético.

| Sistema | $\mu$ (J/T) |
|---|---|
| Próton | $1,41 \times 10^{-26}$ |
| Nêutron | $9,65 \times 10^{-27}$ |
| Elétron | $9,28 \times 10^{-24}$ |

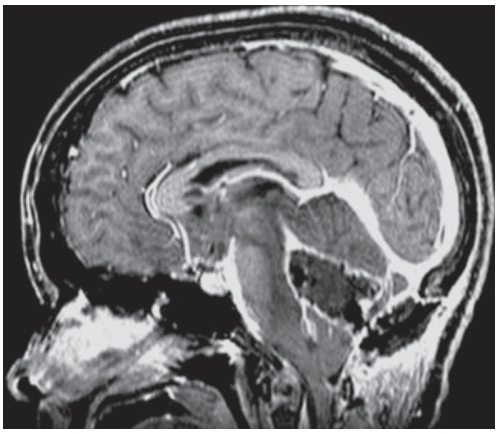
*Fonte:* Halliday, Resnick e Krane (2017).

Note na Tabela 1 que o valor do momento magnético intrínseco para o nêutron, que não tem carga, é diferente de zero, isso é interessante, pois, se o nêutron fosse verdadeiramente uma partícula elementar sem nenhuma carga elétrica, o seu momento momento magnético intrínseco seria nulo. Essa observação fornece um indício de sua estrutura interna, que pode ser justificado considerando um nêutron composto de três quarks carregados (HALLIDAY; RESNICK; KRANE, 2017).

Considere que esse núcleo receba uma radiação eletromagnética de uma frequência definida de tal forma a ser precisamente a frequência necessária para causar uma mudança no sentido do momento magnético no núcleo. Com isso, é possível alinhar os momentos magnéticos nucleares em uma amostra de um material por um campo magnético estático com intensidade suficiente. Quando

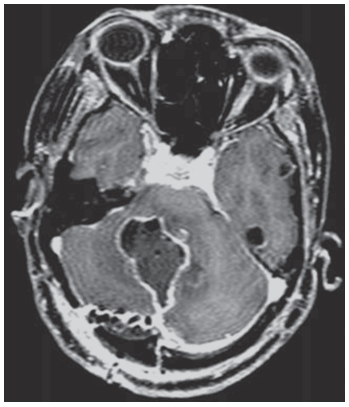
os sentidos dos dipolos se invertem, os mesmos emitem ou absorvem radiação eletromagnética variável no tempo. Tal efeito pode ser facilmente detectado por equipamentos adequados (antenas, por exemplo), onde com a detecção dessas informações é possível montar imagens, como das Figuras 2 e 3, tal processo é a técnica de imagens por ressonância magnética (IRM).

**Figura 2:** Exemplo de IRM.



*Fonte:* Martins et al. (2009).

**Figura 3:** Outro exemplo IRM.



*Fonte:* Martins et al. (2009).

Para a realização do processo é necessário um equipamento que gere um campo magnético intenso como o da Figura 4, e além disso, o equipamento tem a capacidade de detecção da energia irradiada provida da mudança de sentido dos dipolos magnéticos, bem como, o mesmo consegue de passar a informação para um computador onde os sinais captados pelo equipamento são processados para gerar as imagens finais (Figuras 2 e 3).

**Figura 4:** Maquina de IRM.

*Fonte:* Institute (2019).

Para noções numéricas considere que um próton se encontra sob efeito de um campo magnético $B = 1,5\text{T}$ e que seu momento dipolo magnético esteja inicialmente oposto a $\vec{B}$. Com isso é possível determinar a energia interação entre o campo $\vec{B}$ com o dipolo através da equação (1), de forma que

$$U_i = |\vec{\mu}| \cdot |\vec{B}| \cdot cos(180°) \cdot (-1) = |\vec{\mu}| \cdot |\vec{B}| = \mu B \qquad (2)$$

Com a mudança de sentido do momento do dipolo magnético (que pode ser chamado de *spin flip*), o momento de dipolo magnético fica paralelo ao campo magnético resultando em uma energia final:

$$U_f = -|\vec{\mu}| \cdot |\vec{B}| \cdot cos(0°) = -\mu B \qquad (3)$$

Como o trabalho externo é a variação da energia potencial, tem-se que:

$$W = U_f - U_i = -\mu B - \mu B = -2\mu B \qquad (4)$$

Utilizando o valor de campo magnético considerado em conjunto com o valor disponível na Tabela 1, resulta em:

$$W = -2 \cdot (1,41 \times 10^{-26}) \cdot (1,5) = -4,23 \times 10^{-26}\text{J} = -0,26\mu\text{eV} \qquad (5)$$

O resultado negativo significa que o dipolo fornece energia para o sistema externo, em outras palavras, emite energia, especificamente na forma de radiação eletromagnética, nesse caso em radiofrequência, mais precisamente $64$ MHz, o que é perto da frequência de sintonização de rádios FM.

## Conclusões

Deste modo, foram analisadas, por meio deste, algumas das características importantes no conceito de campos magnéticos como a fundamentação de dipolos magnéticos com a utilização de um exemplo numérico que apresenta a ideia de uma partícula estar exposta a um campo magnético potente, por fim, a apresentação desses conceitos aplicados na área medica com a utilização de IRM.

## Referências

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Fisica 3**. [S.l.]: LTC, 2017. v. 3.

IMAGING, N. I. of B.; BIOENGINEERING. **Magnetic Resonance Imaging (MRI)**. 2018. Disponível em: <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/magnetic-resonance-imaging-mri>.

INSTITUTE, N. C. **NCI Dictionary of Cancer Terms**. 2019. Disponível em: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/mri>.

MARTINS, M. C. B. et al. Características de imagem na ressonância magnética de gossipiboma intracraniano: relato de caso e revisão da literatura. **Radiologia Brasileira**, SciELO Brasil, v. 42, p. 407–409, 2009.

MESOATOMIC. **Campo Magnético**. 2018. <https://www.mesoatomic.com/pt-br/fisica/eletromagnetismo/eletromagnetismo/campo-magnetico>. Accessed: (27/09/2024).

# Alimentação Escolar e a Importância de um Sistema de Gestão Nutricional

**Giovana Pereira Dassie Rocha[1], Luíz Gustavo da Silva Correa[1], Sabrina Ramos Prado[1], André Luis Olivete[2]**

1. Discente do Curso Bacharel de Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: giovana.d@aluno.ifsp.edu.br; luiz.correa@aluno.ifsp.edu.br; sabrina.prado@aluno.ifsp.edu.br; olivete@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O sistema de gestão nutricional escolar, que está sendo desenvolvido pelos alunos da Fábrica de Software do IFSP, campus Presidente Epitácio, visa otimizar a elaboração de cardápios e o gerenciamento de estoque dos alimentos do IFSP/PEP, considerando as necessidades nutricionais dos alunos, inclusive aqueles com restrições alimentares. Utilizando tecnologias como TypeScript e React.js, o sistema busca balancear macro e micronutrientes conforme tabelas de composição alimentar, como TBCA e TACO. Implementado utilizando a metodologia ágil Scrum, o projeto está em andamento, e espera-se que contribua para a eficiência no planejamento alimentar escolar, integrando controle de estoque e gestão de contratos.*

***Palavras-chave:*** *Alimentação; Sistema de Gestão; Nutrição*

## Introdução

A alimentação escolar no Brasil é assegurada pela Lei 11.947/2009, que garante a todos os estudantes matriculados em escolas públicas o direito a refeições adequadas e saudáveis. Por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), mais de 50 milhões de refeições diárias são oferecidas, promovendo tanto a segurança alimentar e nutricional dos alunos quanto o desenvolvimento sustentável por meio da compra de alimentos da agricultura familiar, que deve compor ao menos 30% dos repasses do FNDE (Brasil, 2024).

Esse sistema é fundamental não apenas para combater a fome, mas também para incentivar hábitos alimentares saudáveis nos alunos e respeitar as necessidades alimentares especiais de determinados grupos.

Dado o grande número de alunos matriculados, a implementação de um sistema informatizado é essencial para garantir uma gestão eficiente dos recursos, tanto na criação de cardápios que atendam às necessidades nutricionais quanto no gerenciamento do estoque de alimentos.

Um sistema especializado facilita a elaboração de cardápios ajustados às demandas nutricionais de todos os alunos, inclusive àqueles com necessidades alimentares específicas, como intolerâncias e alergias, respeitando as orientações do Ministério da Saúde, cumprindo as diretrizes legais e nutricionais e, assegura o controle adequado de estoque, evitando desperdícios e promovendo o uso de alimentos sazonais e sustentáveis, promovendo assim, o desenvolvimento biopsicossocial dos estudantes e incentivando práticas alimentares saudáveis para o futuro (Brasil, *S.d.*).

## Metodologia

Considerando as demandas do setor responsável pela alimentação dos alunos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Presidente Epitácio, a Fábrica de Software Acadêmica (FSA) identificou a necessidade de criar um sistema especializado para atender à elaboração de cardápios para as refeições oferecidas pela instituição, visando otimizar a gestão nutricional e logística da alimentação escolar.

A FSA é um projeto de ensino do curso de Bacharel em Ciência da Computação que visa o desenvolvimento de softwares e aplicações para instituições sem fins lucrativos da cidade de Presidente Epitácio pelos próprios alunos do curso.

O desenvolvimento do sistema começou com conversas entre a nutricionista do campus e o professor orientador, onde foram definidos requisitos para auxiliar na criação de cardápios para os alunos dos cursos Técnicos Integrados, que fazem em média três refeições diárias no campus. O objetivo é garantir um balanceamento rápido e eficiente dos nutrientes, assegurando a quantidade correta de macro e micronutrientes conforme as diretrizes legais e nutricionais.

As informações sobre as quantidade dos macro e micronutrinetes podem ser obtidas nas tabelas de composição de alimentos como a TBCA (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) e TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos ). Essas tabelas apresentam indormações sobre a composiçaõ de milhares de alimentos da biodiversidade brasileira e alimentos regionais (TBCA, 2023; TACO, 2011).

Para o desenvolvimento da aplicação é utilizada a metodologia ágil Scrum, que se baseia em princípios ágeis, dividindo projetos em ciclos curtos com o objetivo de aumentar a produtividade e possibilitar adaptações (CNN, 2023).

Nesse projeto cada ciclo tem a duração de 1 semana e as atividades estão sob a responsabilidade dos membros da equipe de forma equalitária ou pela equipe toda.

Após levantamento de requisitos e conhecimento das tabelas de composição de alimentos, foram definidas as tecnologias que atenderiam às necessidades de desenvolvimento do projeto.

O TypeScript foi escolhido por sua tipagem estática, que melhora a segurança do código, facilita a identificação de erros e favorece a escalabilidade e manutenção, além de oferecer recursos como autocompletar e refatoração (TypeScript, 2024).

O React.js é uma biblioteca JavaScript para a construção de interfaces de usuário. Ela permite a criação de interfaces dinâmicas, além de possuir um eficiente sistema de gerenciamento de estado (React, 2024).

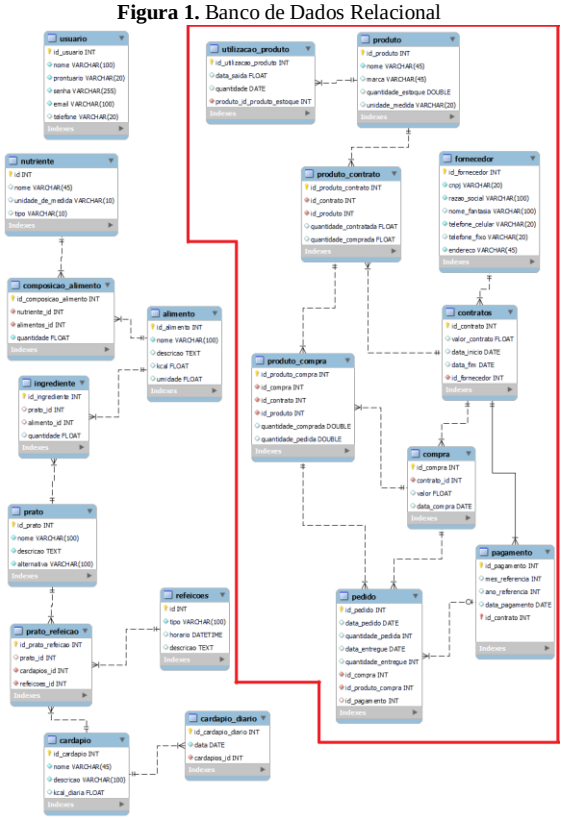
O TypeORM é uma ORM para TypeScript e JavaScript que facilita o mapeamento de entidades e a execução de operações em bancos de dados relacionais. Ele oferece integração com TypeScript, suporte a várias bases de dados e migrations, garantindo que o esquema do banco evolua junto com o projeto (TypeORM, *S.d.*).

A autenticação e autorização utilizam bcrypt para o hashing de senhas, garantindo segurança extra (NPM, 2023). Já o JWT é utilizado para criar tokens de acesso, permitindo o login e gerenciamento seguro de sessões no Sistema de Gerenciamento Nutricional (JWT, *S.d*).

## Resultados Esperados

Sendo um sistema ainda em desenvolvimento, poucas partes estão funcionais. A começar pelo banco de dados que precisou de vários ajustes para ficar em conformidade com as necessidades de gerenciamento do setor de alimentação. A figura 1 apresenta a versão atual do banco de dados do sistema.

**Figura 1.** Banco de Dados Relacional



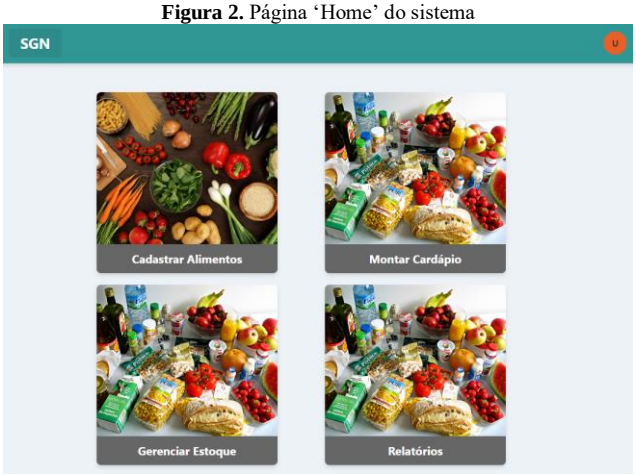

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Na figura 1, as tabelas dentro da área demarcada pela linha vermelha representam as entidades responsáveis pelo controle do estoque e gestão dos contratos. Dentre essas tabelas existe a de "produto_contrato", responsável por armazenar os produtos que serão obtidos de um determinado fornecedor e as informações pertinentes à esses produtos, já a tabela "produto_compra" armazena as informações a respeito dos produtos adquiridos em uma compra, respeitando os limites do contrato.

Já na área não demarcada, as tabelas representam as entidades relacionadas aos alimentos e seus nutrientes e, as entidades responsáveis por armazenar as informações sobre os pratos, refeições e cardápios completos que serão montados e servidos aos alunos. Com essas tabelas será possível gerenciar a montagem das refeições respeitando as quantidades de macro e micronutrientes permitidas. Além disso, as tabelas de refeição e cardápio possuem o atributo de "descricao" que permitirá, por exemplo colocar observações e restrições pertinentes às refeições quando forem específicas para um determinado aluno ou grupo de alunos que possuem necessidades específicas na alimentação.

A figura 2 apresenta a tela home do sistema, onde o usuário poderá acessar todas as funcionalidades proposta pelo projeto, permitindo gerenciar os cardápios, pedidos, estoque e relatórios.

**Figura 2.** Página 'Home' do sistema




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

Ao final do desenvolvimento, espera-se obter um sistema de gerenciamento eficaz e abrangente, projetado para atender as necessidades dos setores responsáveis pela alimentação dos alunos do IFSP, campus Presidente Epitácio. Este sistema terá um conjunto de funcionalidades que possibilitarão a gestão eficiente de cardápios, estoque e dados dos usuários, através de um sistema de uso fácil, intuitivo e seguro.

## Referências


BRASIL. Ministério da Educação. **PNAE**: Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília-DF: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, [*S.d.*]. Disponível em: https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae. Acesso em: 07 set. 2024.

BRASIL. Ministério das Relações Esteriores. Lei de alimentação escolar do Brasil: 15 anos. **Agência Brasileira de Cooperação**, Brasília-DF, 18 jun. 2024, Notícia. Disponível em: https://www.gov.br/abc/pt-br/assuntos/noticias/lei-de-alimentacao-escolar-do-brasil-15-anos#:~:text=A%20lei%2011.947%2F2009%20prev%C3%AA,acesso%20%C3%A0%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20na%20escola. Acesso em 07 set. 2024.

**Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4ª ed. Campinas-SP: NEPA-UNICAMP, 2011. 164p. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 07 set. 2024.

CNN. Entenda como funciona e quando usar a metodologia Scrum. **CNN Brasil**, 28 ago. 2023. Tecnologia. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/scrum/. Acesso em: 07 set. 2024. Disponível em: https://pt-br.legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html. Acesso em: 06 set. 2024.

JWT. **Introduction - JSON Web Tokens** . [*S.d.*]. JWT. Disponível em: https://jwt.io/introduction. Acesso em: 06 set. 2024.

NPM. **node.bcrypt.js**. 2023. Disponível em: https://www.npmjs.com/package/bcrypt. Acesso em: 06 set. 2024.

REACT. **React – aprenda.** 2024. Disponível em: https://pt-br.react.dev/learn. Acesso em: 06 set. 2024.

**Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)**. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023. Disponível em: https://www.tbca.net.br/. Acesso em: 07 set. 2024.

**TYPEORM**. [*S.d.*]. Typeorm. Disponível em: https://typeorm.io/. Acesso em: 06 set. 2024.

TYPESCRIPT. **TypeScript para programadores JavaScript**. Redmond: TYPESCRIPT, 2024. Disponível em: https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-in-5-minutes.html. Acesso em: 06 set. 2024.

# Análise comparativa de eficiência energética entre arquiteturas de processadores x86 e ARM em servidores de bancos de dados

**Felipe S. Neves[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciências da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: feliipenevesnow@gmail.com, davi.carnieto@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O consumo de energia tem se tornado um fator cada vez mais crítico na operação de servidores, especialmente aqueles utilizados para bancos de dados, devido ao impacto nos custos operacionais e no meio ambiente. Esta pesquisa bibliográfica tem como objetivo investigar a eficiência energética das arquiteturas x86 e ARM ao serem utilizadas em servidores de bancos de dados. A revisão compara o desempenho dessas arquiteturas em dois sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBDs): PostgreSQL e CouchDB. Com base na análise de estudos prévios, observamos que a arquitetura ARM se destaca pela eficiência energética, enquanto a x86 oferece maior desempenho em operações mais complexas. Esta análise contribui para a escolha da arquitetura mais adequada, dependendo do contexto de uso.*

***Palavras-chave:*** *ARM, SGBD, x86.*

## Introdução

A crescente preocupação com o consumo de energia na operação de servidores de alto desempenho, especialmente em centros de dados que fazem uso intensivo de sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBDs), tem impulsionado a busca por maior eficiência energética. Diante desse cenário, torna-se fundamental avaliar o desempenho de diferentes arquiteturas de processadores, considerando tanto o consumo energético quanto a performance (Hormuth, 2024). As arquiteturas x86 e ARM têm ampla aplicação em diversos contextos. A arquitetura x86, baseada no paradigma CISC (*Complex Instruction Set Computing*), destaca-se pela elevada capacidade de processamento, porém, geralmente, apresenta um consumo energético mais elevado (Standford University, [s.d]).

Em contraste, a arquitetura ARM, fundamentada no conceito RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), prioriza a eficiência energética, sendo comumente utilizada em dispositivos móveis e sistemas embarcados. Esta pesquisa bibliográfica tem como objetivo comparar o consumo de energia de servidores (Red Hat, 2024) que utilizam as arquiteturas x86 e ARM em distintos cenários de uso de SGBDs. A partir da análise da literatura existente, são examinados dois sistemas gerenciadores de bancos de dados: o PostgreSQL, representando o modelo relacional, e o CouchDB, um banco de dados NoSQL.

## Metodologia

Esta pesquisa foi conduzida com base em uma revisão bibliográfica de estudos anteriores que comparam o desempenho das arquiteturas x86 e ARM no contexto de servidores de bancos de dados. A revisão focou em investigações que analisaram o consumo energético de ambos os processadores ao executar operações em dois tipos de SGBDs: PostgreSQL, um banco de dados relacional, e CouchDB, um banco de dados NoSQL. Os estudos analisados geralmente adotam abordagens experimentais, onde são feitas medições de consumo de energia utilizando equipamentos adequados, como multímetros e fontes de bancada, para monitorar a corrente e a tensão durante a execução de operações de banco de dados. As operações comumente testadas incluem CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), fornecendo uma visão abrangente da eficiência energética de cada arquitetura.

Os dados sobre consumo de energia são frequentemente relatados em termos de instruções por watt, que indicam o número de operações que podem ser executadas por unidade de energia consumida. Essa métrica permite comparar a eficiência de cada arquitetura em diferentes cenários de carga e tipos de operações.

## Resultados

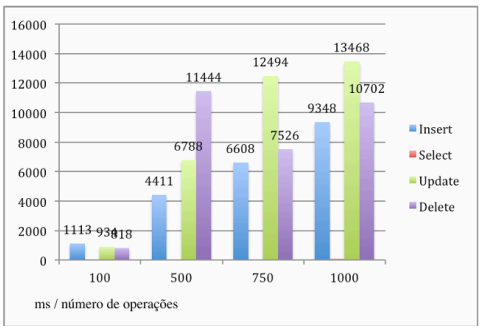
Com base na revisão da literatura sobre o consumo energético de processadores **x86** e **ARM** em servidores de bancos de dados, foi possível observar uma distinção clara entre essas duas arquiteturas em termos de eficiência energética e desempenho.

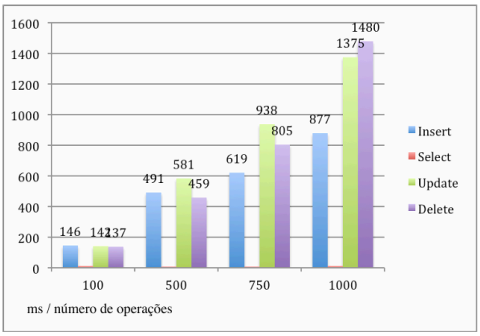
**PostgreSQL**:

Como representado na Figura 1, a arquitetura **x86** demonstrou um desempenho superior em operações complexas, como atualizações e exclusões, devido à sua capacidade de processar grandes volumes de dados com maior eficiência. Contudo, esse desempenho veio acompanhado de um consumo energético mais elevado.

A arquitetura **ARM**, por outro lado, apresentou um consumo de energia significativamente menor ao realizar operações mais simples, como consultas de leitura, mas foi menos eficiente em operações que envolvem modificações frequentes nos dados.

**Figura 1.** Tempos de resposta das operações realizadas no banco de dados PostgreSQL na arquitetura x86 (a esquerda), e ARM (a direita)





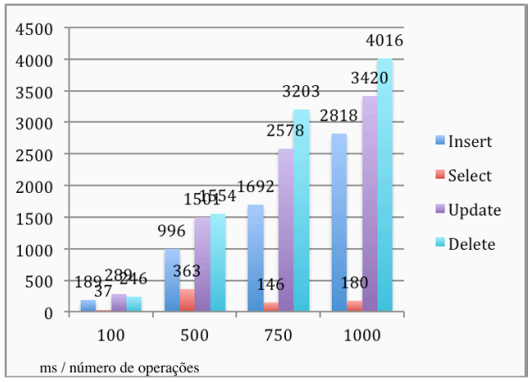

Fonte: Motyczka et. al., 2023.

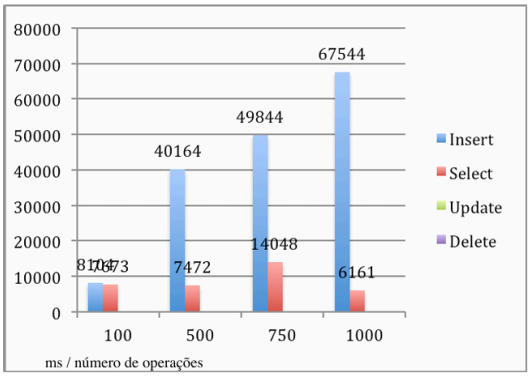
**CouchDB**:

Como representado na Figura 2, para o **CouchDB**, a arquitetura **ARM** se destacou em termos de eficiência energética, especialmente em operações de leitura sequencial, devido à otimização oferecida por estruturas como árvores B. Isso a torna uma boa opção para aplicações que priorizam baixo consumo energético.

A arquitetura **x86**, embora consumisse mais energia, ainda apresentou um desempenho mais robusto em termos de velocidade e capacidade de lidar com operações mais complexas, como grandes volumes de escrita e exclusão de dados.

**Figura 2.** Tempos de resposta das operações realizadas no banco de dados CouchDB na arquitetura x86 (a esquerda), e ARM (a direita).




Fonte: Motyczka et. al., 2023.

Esses resultados reforçam que a **arquitetura ARM** é uma escolha viável para servidores que operam com cargas leves e que priorizam a eficiência energética, enquanto a **arquitetura x86** continua sendo a melhor opção para ambientes de alto desempenho que exigem processamento intenso, mesmo com um consumo energético mais alto.

## Conclusões

A análise da literatura mostra que a escolha entre as arquiteturas **x86** e **ARM** em servidores de bancos de dados depende do contexto de uso. A arquitetura **ARM** se destaca pela **eficiência energética**, sendo ideal para operações simples e leitura frequente em bancos **NoSQL**, com menor consumo de energia, o que a torna adequada para servidores de pequeno porte. Já a arquitetura **x86**, apesar de consumir mais energia, oferece maior **desempenho** em operações complexas, sendo mais indicada para bancos relacionais como o **PostgreSQL**, em ambientes de alto processamento.

Para pesquisas futuras, é recomendado expandir os estudos para outros **sistemas de gerenciamento de bancos de dados** além do PostgreSQL e **CouchDB**, além de testar diferentes **cargas de trabalho**, como **big data**, para verificar o comportamento das arquiteturas em cenários variados. Também seria interessante investigar o impacto da **eficiência energética** em aplicações de **inteligência artificial** e **aprendizado de máquina**, que demandam alto poder de processamento.

## Referências

RED HAT. **Qual é a diferença entre ARM e x86?** Disponível em: https://www.redhat.com/pt-br/topics/linux/ARM-vs-x86. Acesso em: 05 set. 2024.

HORMUTH, Robert. **The bigger picture: Data center performance and energy efficiency.** Data Center Dynamics, 2024. Disponível em: https://www.datacenterdynamics.com/en/news/bigger-picture-data-center-performance-and-energy-efficiency/. Acesso em: 05 set. 2024.

MOTYCZKA, L. B.; FERRARI, E. R.; DESTEFANI, L.; MARAN, V. **Um comparativo de consumo elétrico entre arquiteturas x86 e arm em servidores de bancos de dados.** *SIRC Conference*, Santa Maria, RS, 2013.

STANFORD UNIVERSITY. ***RISC vs CISC: A Comparison***. Disponível em: https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/risc/risccisc/#:~:text=The%20CISC%20approach%20attempts%20to,number%20of%20instructions%20per%20program. Acesso em: 05 set. 2024.

# Análise de diferentes aplicações que utilizam a arquitetura ARM

**João Pedro Balbino Santos Souza[1], Kaique Dirceu Moreira Da Silva[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrônica.
E-mails:joao.balbino@aluno.ifsp.edu.br, kaique.dirceu@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A arquitetura ARM utiliza um conjunto de instruções RISC, isto é, tem um conjunto reduzido de instruções. Processadores feitos utilizando essa arquitetura possuem uma alta eficiência energética e graças a seu tamanho reduzido acabam possuindo uma boa dissipação de calor, assim conseguindo controlar bem sua temperatura, sendo perfeito para dispositivos que não podem gastar muita energia e que precisam ter um bom desempenho, sendo assim por exemplo uma ótima escolha para ser utilizado no desenvolvimento de dispositivos IoT. No presente trabalho foram analisadas duas aplicações que se utilizam dos benefícios da arquitetura ARM e o porquê delas utilizarem.*

***Palavras-chave:*** *ARM, RISC, aplicações.*

## Introdução

Os processadores da arquitetura ARM estão presentes em diversos dispositivos do nosso dia a dia, eles utilizam um conjunto reduzido de instruções (RISC) tendo um baixo consumo de energia e um tamanho reduzido, assim possuindo um melhor controle de temperatura.

Com um hardware de baixo consumo de energia elétrica, a fim de prover uma computação mais sustentável, os processadores ARM surgem como uma excelente alternativa, pois são projetados visando um baixo consumo de energia e possuem uma vasta presença no mercado de dispositivos embarcados. (MATTE, 2016)

Segundo (LEDIN, 2022), muitas aplicações de processadores ARM utilizam um sistema de um chip (SoC),onde o processador se junta com um hardware especializado que realiza alguma função, como por exemplo uma comunicação a rádio de um smartphone.

Uma das utilizações desses processadores é na criação de dispositivos da internet das coisas (IoT), como a eficiência energética de dispositivos IoT é um dos fatores mais importantes, os processadores ARM se tornam uma peça importante na sua criação já que geralmente consomem menos energia.

Além da utilização em dispositivos IoT os processadores ARM são muito utilizados no desenvolvimento de smartphones, já que estes por sua vez também precisam ter uma boa dissipação térmica e um bom desempenho, isso tudo somado com uma bateria limitada forma um par perfeito com processadores ARM.

## Metodologia

Para realizar esta análise foi feito um levantamento bibliográfico sobre a arquitetura ARM e algumas de suas aplicações em fontes seguras e confiáveis como por exemplo o google scholar e os periódicos da CAPES, para assim ser criada uma base de conhecimento capaz de realizar essa análise.

## Resultados

Uma das aplicações estudadas foi a aceleração do algoritmo *Multi-Scale Retinex* (MSR), algoritmo utilizado para corrigir as cores de uma imagem. É um algoritmo interessante para dispositivos com câmera, pois haverá momentos em que a iluminação ambiente estará ruim, prejudicando a qualidade da imagem. Na figura 1 temos uma imagem de comparação entre a imagem original e a que foi processada pelo MSR.

**Figura 1.** Algoritmo MSR

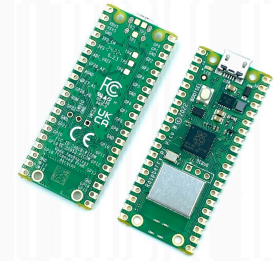
Fonte:https://santhalakshminarayana.github.io/blog/retinex-image-enhancement

Para isto é utilizado especialmente o ARM Neon, que é uma extensão de arquitetura SIMD (*Single Instruction Multiple Data*) para processadores ARM. Projetada para permitir a execução paralela de operações em múltiplos elementos de dados, resultando em ganhos significativos de desempenho em várias aplicações. Por conta dessa arquitetura, o processamento do algoritmo MSR acaba por ser mais rápido e eficiente em dispositivos móveis e de IoT. A aceleração do processo começa com a divisão do algoritmo em três partes e a realização de algumas modificações nos procedimentos originais. O ganho de velocidade de execução depende das instruções SIMD, executadas pela unidade NEON. Segundo (FORTE, 2015), o algoritmo otimizado com instruções SIMD, mostrou uma melhora de 74,25% no tempo de execução, em relação à implementação original. Mas, além disso, a análise revela que o uso de ARM não apenas reduz o tempo de execução do algoritmo, mas também melhora o desempenho geral em termos de eficiência. A integração do algoritmo em sistemas SoC contribui para uma maior flexibilidade e adaptabilidade do processamento em diferentes aplicações, como vigilância e análise de imagens médicas.

Outra aplicação estudada foi o uso da tecnologia ARM em dispositivos IoT, como esse tipo de dispositivo geralmente tem restrições de uso de energia, isto é, podem usar uma bateria ou coletar energia do meio ambiente, acabam funcionando muito bem com os processadores ARM. Outro ponto importante para justificar seu uso em dispositivos IoT é sua escalabilidade que permite suportar diferentes níveis de desempenho e diferentes funcionalidades de acordo com o dispositivo IoT desenvolvido, sendo esse um ótimo benefício já que os dispositivos mudam constantemente, um último motivo para usar a tecnologia ARM

em dispositivos IoT é a segurança, ele possui recursos internos que protegem os dados sendo essencial para confiabilidade. Existem vários exemplos de diferentes dispositivos IoT que utilizam ARM, entre eles temos aplicações de dispositivos para uso doméstico inteligentes como câmeras e também para uso industrial como em sensores e robôs. Na figura 2 temos uma placa de raspberry que pode ser utilizada em dispositivo IoT e que possui um processador ARM.

**Figura 2.** Raspberry Pi Pico



*Fonte*:https://aredi.ru/raspberry_pi_pico_w_wifi_rp_2040_32b_arm_cortex_1296 4337689.html

## Conclusões

A análise sobre a arquitetura ARM e suas aplicações mostrou que ela proporciona diversas soluções robustas e versáteis para uma ampla gama de dispositivos e cenários. O estudo revelou que a arquitetura ARM, com suas características de baixo consumo de energia e alta eficiência térmica, é ideal para dispositivos móveis e de IoT. A aceleração do algoritmo MSR utilizando a extensão ARM Neon destacou-se como uma aplicação eficaz, apresentando uma melhoria significativa no tempo de execução. Isso evidencia a eficácia do processamento paralelo em melhorar a performance de algoritmos complexos, como o MSR.

A combinação da arquitetura ARM com técnicas de otimização, como uso de instruções SIMD e a integração em sistemas SoC, não só melhora o desempenho e a eficiência, mas também amplia as possibilidades de aplicações em diversos setores. Os resultados obtidos sugerem que, ao aproveitar as capacidades únicas da arquitetura ARM, é possível alcançar avanços significativos na performance e na sustentabilidade dos dispositivos modernos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

FORTE, Cássio H. V. **Processadores ARM: visão geral e aplicações**. Disponível em: <http://rock.dcce.ibilce.unesp.br/~aleardo/cursos/arqcomp/Semin_ARM.pdf>. Acesso em: 8 set. 2024.

LEDIN, Jin. **Modern Computer architecture and organization**. 2ª Ed. Birmingham: Packt, 2022.

MATTE, Cristiano C. **Viabilidade do emprego de processadores ARM para infraestrutura de computação em nuvem (IaaS)**.Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/150896>. Acesso em: 8 set. 2024.

# Apple Silicon: a transição dos processadores x86 para os ARM

**Letícia S. Machado[1], Lucas C. Puerta[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletroeletrônica.
E-mails: leticia.machado@aluno.ifsp.edu.br, puerta.l@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este estudo tem como objetivo aprofundar-se nas razões que motivaram essa transição, destacando as diferenças fundamentais entre as duas arquiteturas. Foi realizada uma comparação entre dois processadores dessas arquiteturas, considerando alguns aspectos técnicos.*

***Palavras-chave:*** *processador; ARM; x86.*

## Introdução

A contínua evolução das arquiteturas dos processadores atinge diretamente a funcionalidade e o desempenho dos dispositivos modernos. Dentre as principais arquiteturas que se destacam, temos a x86, presente principalmente em computadores *desktops* e servidores, e a tecnologia ARM, presente em dispositivos móveis (EDUCBA, 2020).

Em 2020, a Apple decidiu migrar a arquitetura de seus computadores de x86 para ARM, motivada por fatores como uma melhor integração entre hardware e software, resultando em um desempenho superior e maior eficiência energética. Além disso, a Apple buscava unificar seu ecossistema, permitindo que a mesma arquitetura fosse usada nos Macs e em outros dispositivos, facilitando a transferência de aplicativos entre plataformas e aprimorando a compatibilidade e a experiência do usuário (Apple, 2020).

No entanto, essa mudança obrigou os desenvolvedores a adaptarem seus aplicativos para a nova arquitetura através do sistema operacional macOS Big Sur, o que teve um impacto significativo no mercado, com a necessidade de migrar ou otimizar softwares para garantir compatibilidade e desempenho nos novos chips Apple Silicon (Apple, 2020).

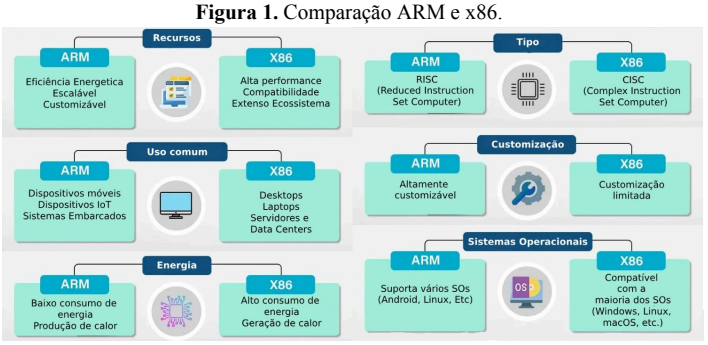
Este estudo tem como objetivo, se aprofundar nas razões as quais motivaram essa transição, comparando arquiteturas x86 e ARM por meio dos processadores Apple M2 e Intel Core i9-11900KB. Ao analisar vantagens e desvantagens, busca-se avaliar quais os impactos dessa mudança no mercado e as futuras tendências no desenvolvimento de novos processadores.

Os resultados desta pesquisa são relevantes para pesquisadores, profissionais e entusiastas, que buscam compreender melhor as escolhas de design de processadores e suas influências em termos de desempenho, eficiência e de mercado.

## Metodologia

A fim de fazer uma comparação geral em relação às arquiteturas ARM e x86, a figura 1 apresenta informações relevantes a respeito dos seus processadores.

**Figura 1.** Comparação ARM e x86.




*Fonte:* Adaptado de EDUCBA (2022).

Para realizar uma comparação detalhada entre o processador Apple M2, baseado na arquitetura ARM, e o Intel Core i9-11900KB, que utiliza a arquitetura x86, foi empregada uma metodologia baseada na análise de *benchmarks* de desempenho e eficiência energética, complementada por dados técnicos obtidos de fontes confiáveis. Este processo visou garantir que as comparações fossem precisas e reproduzíveis, considerando as variáveis mais relevantes para o desempenho de cada processador em diferentes cenários de uso.

No campo da computação, benchmark refere-se ao processo de comparar o desempenho de dispositivos de forma eficiente, utilizando um ou mais programas. Para garantir uma comparação justa, é necessário realizar uma série de testes e analisar diversos dados específicos (Canaltech, 2014). Para garantir uma comparação mais justa, os modelos de processadores foram lançados no ano de 2022. O processador Apple M2 foi lançado em julho de 2022, enquanto o processador Intel Core i9-11900KB foi lançado em setembro do mesmo ano.

## Resultados

A tabela 1 traz alguns recursos dos processadores e suas comparações. As características analisadas são a velocidade da memória RAM, o tamanho do semicondutor, número de threads suportadas, máximo de memória RAM, existência de placa de vídeo integrada e energia térmica do projeto.

A velocidade da memória RAM, medida em MHz, determina a rapidez com que os dados são transferidos, influenciando o desempenho do sistema. O tamanho do semicondutor, em nanômetros, afeta a quantidade de transistores no chip, com tamanhos menores oferecendo melhor desempenho e eficiência energética. As threads são unidades de execução do processador, com mais threads permitindo maior multitarefa e paralelização de tarefas. O TDP (Thermal Design Power) mede o calor que o sistema de resfriamento precisa dissipar. Um TDP menor, como o do M2, indica maior eficiência energética, enquanto o TDP maior do i9-11900KB sugere maior potência, mas com necessidade de mais resfriamento, adequado para desktops.

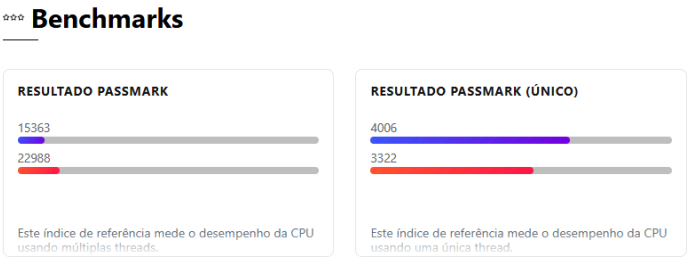
**Tabela 1.** Comparação Apple M2 e Intel Core i9-11900KB

| Recurso | M2 | i9-11900KB |
|---|---|---|
| Velocidade da memória RAM | 6400 MHz | 3200MHz |
| Tamanho do semicondutor | 5nm | 10nm |
| Número de threads | 8 threads | 16 threads |
| Máximo de memória RAM | 24GB | 128GB |
| Placa de vídeo integrada | Sim | Sim |
| Energia térmica do projeto (TDP) | 15W | 65W |

*Fonte:* Versus (2024).

Em relação aos resultados de *benchmarks*, o processador M3 se saiu melhor em atividades com apenas uma thread e o processador da Intel se saiu melhor em atividades utilizando múltiplas threads. Na figura 2, existe o resultado da comparação, sendo que a cor roxa representa o processador da Apple e a cor vermelha representa o processador da Intel.

**Figura 2.** Comparação *benchmarks*.




*Fonte:* Versus (2024).

## Conclusões

A comparação entre os processadores Apple M2 e Intel Core i9-11900KB revela abordagens distintas em termos de arquitetura e desempenho. O Apple M2, baseado na arquitetura ARM, destaca-se pela eficiência energética, sendo ideal para dispositivos móveis que exigem baixo consumo de energia sem comprometer o desempenho. Por outro lado, o Intel Core i9-11900KB, com arquitetura x86, oferece um desempenho superior em tarefas que utilizam múltiplas threads, o que o torna mais adequado para desktops e aplicações que demandam maior poder de processamento.

A adoção da arquitetura ARM nos notebooks da Apple traz uma série de vantagens, especialmente em relação à integração entre hardware e software. Essa sinergia permite que o sistema seja otimizado para aproveitar ao máximo o potencial do chip, resultando em um desempenho superior em tarefas single-thread e uma maior autonomia de bateria. No entanto, essa mudança também gera desafios, como a necessidade de adaptação de aplicativos que originalmente foram desenvolvidos para a arquitetura x86, exigindo emulações ou ajustes para manter a compatibilidade e a performance.

Por outro lado, existem algumas limitações associadas ao uso de processadores ARM nos dispositivos da Apple. A impossibilidade de instalar o Windows de forma nativa nesses dispositivos reduz a flexibilidade em termos de sistemas operacionais. Além disso, a falta de suporte para placas de vídeo externas, que é um recurso importante para usuários que dependem de gráficos de alta performance, limita a capacidade de expansão para profissionais que realizam atividades intensivas em termos de processamento gráfico, como edição de vídeo e renderização 3D. Essas desvantagens mostram que, embora a arquitetura ARM ofereça vantagens claras em eficiência e integração, ainda existem compromissos para usuários com necessidades específicas.

## Referências


APPLE. **Apple anuncia a transição do Mac para o Apple Silicon**. 2020. Disponível em: https://www.apple.com/br/newsroom/2020/06/apple-announces-mac-transition-to-apple-silicon/. Acesso em: 04 set. 2024.

CANALTECH. **O que é benchmark?.** 2014. Disponível em: https://canaltech.com.br/hardware/o-que-e-benchmark-26350/. Acesso em: 05 set. 2024.

EDUCBA. **ARM vs X86.** 2020. Disponível em: https://www.educba.com/arm-vs-x86/. Acesso em: 03 set. 2024.

VERSUS. **Apple M2 vs Intel Core i9-11900KB.** Disponível em: https://versus.com/br/apple-m2-vs-intel-core-i9-11900kb. Acesso em: 04 set. 2024.

# Aprendendo Programação com Desenvolvimento de Jogos

**Vitor Onimaru Yudi[1], Melissa Marchiani Palone Zanatta[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: onimaru.yudi@gmail.com; melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O ensino da programação é algo desafiador e muitas vezes complexo, e a criação de jogos apresenta-se como uma maneira divertida de desenvolver os fundamentos da mesma. Este resumo tem como objetivo apresentar um projeto de iniciação científica júnior, que visa ensinar programação, de forma lúdica e criativa, usando os jogos como ferramenta educacional. Ao concluir o desenvolvimento dos jogos, o bolsista deverá apresentá-los para os demais alunos, explicando as experiências vivenciadas. Todo o processo será documentado e disponibilizado na biblioteca do IFSP/PEP, no canal do YouTube e no Moodle, permitindo que outras pessoas usem o material para o aprendizado.*

***Palavras-chave:*** *criatividade; desafio; motivação.*

## Introdução

O mercado de jogos digitais cresce constantemente, aumentando a demanda por soluções mais complexas e pela minimização de erros. Essa tendência reflete também no aprendizado de programação.

No ambiente acadêmico, embora a abordagem dessa área seja profunda, o aproveitamento é limitado, resultando na formação de poucos profissionais e, muitas vezes, de alguns despreparados, o que compromete a qualidade dos produtos gerados.

Este projeto visa desenvolver a habilidade de programação, utilizando como artifício, a criação de jogos. Assim, torna-se possível desenvolver a aprendizagem de programação de forma lúdica e com resultados positivos e mais próximos da realidade dos usuários.

O processo de aprendizagem também abrange o compartilhamento de conhecimento adquirido. Portanto, ao finalizar os jogos, estes com suas respectivas documentações, serão apresentadas aos alunos do curso Técnico Integrado em Informática do IFSP/PEP e todos os materiais serão disponibilizados no Moodle, no canal do YouTube e na biblioteca da instituição, servindo como material de apoio ao aprendizado de programação.

## Metodologia

Primeiramente foi selecionada a Linguagem Java (DEITEL, 2005) para a produção dos jogos e foram definidos quais seriam produzidos. Para complementar, optou-se pela ferramenta de programação Apache NetBeans IDE (NETBENS, 2024) por ser amplamente utilizado no desenvolvimento em Java devido à sua integração completa, suporte robusto para gerenciamento de projetos, depuração e testes além de oferecer uma interface amigável e ferramentas visuais para criar interfaces gráficas.

Paralelamente, foi realizado um estudo da linguagem para compreensão dos principais elementos do Java e posteriormente foram selecionados jogos simples, mas que carregam a aplicação dos conceitos básicos da linguagem. Os jogos previamente escolhidos foram “Jokenpô”, “Onze Moedas”, “Jogo da Velha”, “BlackJack” e “Jogo da Memória”, sendo que, conforme ocorreu o desenvolvimento destes citados, foram adicionados outros à lista.

Tais projetos foram divididos em etapas curtas e por meio de estudos, foram desenvolvidos a lógica para construir cada etapa, entendendo como é a interação do jogador com o programa.

Ao compreender a lógica de cada etapa, o próximo passo é desenvolver a interface gráfica do jogo, adicionando elementos visuais e interativos. Vale ressaltar que no decorrer de todo o processo de programação dos jogos, foram realizados testes para identificar erros, bem como aprender a compreendê-los.

Desenvolvido cada jogo, é escrito sua respectiva documentação, carregando em si, todo o processo de criação e lógica dos mesmos, para que eles sejam disponibilizados nas plataformas digitais Moodle, no repositório do IFSP Campus Presidente Epitácio e no canal EducaTech-CesarMelissa do Youtube.

## Resultados esperados

Foram produzidos 5 jogos, em que cada jogo apresenta funcionalidades e conceitos presentes no Java. Mas, após a criação destes, tornou-se perceptível que as habilidades e conhecimentos adquiridos transcendem a do jogo de origem, pois os jogos subsequentes, que apresentam um nível maior de complexidade, utilizam-se como base desses conhecimentos mas de maneira mais avançada.

A Figura 1 apresenta um dos primeiros jogos produzidos pelo bolsista (Jokenpô), na qual existem três símbolos diferentes (pedra, papel e tesoura) e cada jogador (usuário e máquina) escolhem um deles previamente, revelando-os e através do esquema “pedra ganha de tesoura; tesoura ganha de papel; papel ganha de pedra” é decidido o vencedor. Em tal jogo, é aplicado os conceitos e funcionalidades iniciais da linguagem, como por exemplo, estruturas básicas de seleção e condicionamento (switch e if) para verificar o vencedor .

**Figura 1.** Tela principal do jogo Jokenpô.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Na Figura 2 é apresentado a tela principal do jogo BlackJack, que consiste numa derivação do BlackJack jogado em cassinos, em que o jogador recebe duas cartas e seu objetivo é se aproximar do número 21, sendo que cada carta possui um valor de 1 a 11. Ao receber as cartas, o usuário possui algumas opções, podendo pegar mais cartas ou parar. Caso o total de cartas em sua posse ultrapasse 21, ele perde automaticamente. Quando escolhe a opção "parar", o dealer (oponente que também recebe duas cartas, mas uma delas fica à mostra) revela suas cartas e caso o valor total das cartas reveladas seja menor que as do jogador, o mesmo ganha aquela rodada, repetindo o jogo.

**Figura 2.** Tela principal do jogo BlackJack.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Para realizar tais mecanismos e permitir uma interface gráfica mais elaborada, foram feitas aplicações mais avançadas, como, por exemplo, a inserção de imagens dentro dos componentes de tela do jogo, através da sobrescrição do método paint() do Java, redimensionamento da tela do jogo utilizando o método Toolkit, para se adequar com o monitor do usuário e criação de classe modelo para controlar as cartas de baralho usadas no jogo.

Por fim, para cada jogo desenvolvido, foram elaboradas suas respectivas documentações, servindo como material complementar aos jogos criados.

Com a finalização de todos os jogos (adição do jogo Terra em Bytes - Satelite Journey, além dos já citados), os mesmos serão disponibilizados nas plataformas digitais citadas anteriormente, permitindo que os materiais produzidos sejam usados por terceiros a fim de aprenderem programação.

## Conclusões

Conclui-se que a aplicação de jogos para o desenvolvimento das habilidades de programação é uma alternativa lúdica e divertida, permitindo uma maior proximidade entre o programador aprendiz do produto final. Dessa forma, esses fatores podem possivelmente contribuir para uma maior quantidade de formação de profissionais na área.

Para o futuro, recomenda-se expandir o desenvolvimento de jogos para grupos, o que permitirá a realização de projetos maiores e a abordagem de aspectos colaborativos que, quando trabalhados individualmente, podem ser parcial ou totalmente negligenciados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos e ao CNPq pela bolsa e oportunidade de obter novos conhecimentos desenvolvendo o projeto de Iniciação Científica Júnior.

## Referências

DEV.JAVA: **The destination for java developers**. Disponível em: https://dev.java/. Acesso em: 31 jul. 2024.

DEITEL. **Java como programar**. Editora Pearson Prentice Hall, 6ª Edição, 2025.

NETBEANS, A. **Welcome to Apache NetBeans.** Disponível em: https://netbeans.apache.org/front/main/index.html. Acesso em: 31 jul. 2024.

EducaTech-CesarMelissa, EducaTech. Disponível em: https://youtube.com/@educatech-cesarmelissa?si=xNORX-1jypRPrqt9. Acesso em: 31 jul 2024.

# Aprimoramento da Visualização e Análise Interativa de Dados de Monitoramento de Cintilação Ionosférica

**Paulo E. Bolher[1], César A. da Silva[2], Bruno C. Vani[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: paulo.eduardo@aluno.ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto visa o aprimoramento da ferramenta ISMR Query Tool, utilizada para análise de dados de monitoramento de cintilação ionosférica. Foram realizadas melhorias na plotagem de dados da página web, incluindo o desenvolvimento de novos gráficos, mais otimizados e fáceis de visualizar. Devido a dificuldades com gráficos 3D, foi desenvolvida uma solução alternativa utilizando o Google Looker, permitindo a criação de dashboards interativos. O objetivo final é oferecer uma experiência de visualização mais clara e precisa aos usuários, melhorando o desempenho e a eficiência da ferramenta.*

***Palavras-chave:*** *cintilação ionosférica; visualização de dados; ISMR Query Tool.*

## Introdução

A cintilação ionosférica é uma variação rápida de amplitude e fase dos sinais de ondas de rádio e ocorrem quando estes sinais atravessam as irregularidades da ionosfera. Em termos práticos, esta variação significativa no nível de sinal de satélite amplitude pode levá-los a se tornarem indisponíveis para qualquer sistema. Por exemplo, a redução no número de satélites GNSS, pode afetar o desempenho e a precisão de navegação (GOV, 2023).

Este projeto teve como foco otimizar a ISMR Query Tool, uma ferramenta amplamente usada para análise de cintilação, melhorando sua eficiência na visualização de dados. Anteriormente, a ferramenta enfrentava problemas com a geração de gráficos 3D, que causavam travamentos e lentidão. O estudo buscou desenvolver soluções mais robustas e otimizadas para superar essas limitações, proporcionando aos usuários uma experiência de visualização mais clara e interativa.

## Metodologia

A abordagem metodológica foi dividida em três fases principais:

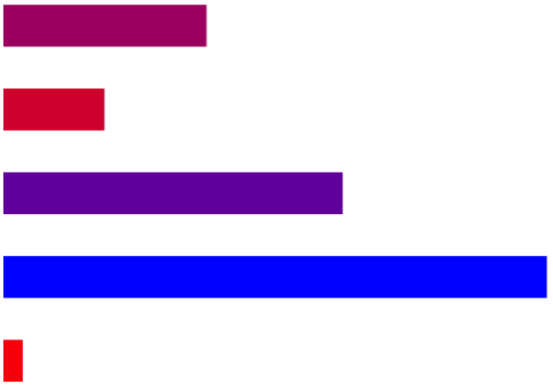
- Revisão Bibliográfica: Foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema para embasar o desenvolvimento da solução proposta.
- Estudo da Documentação do ISMR Query Tool e sua API: O estudo detalhado da documentação e da API do ISMR Query Tool foi fundamental para entender seu funcionamento e as limitações que deveriam ser superadas.
- Desenvolvimento da Solução: Para o desenvolvimento, foram utilizadas as seguintes tecnologias: HTML, CSS, JavaScript e Go. Essas ferramentas foram escolhidas pela flexibilidade e capacidade de manipulação de dados e geração de interfaces dinâmicas.
- Desenvolvimento de Gráficos: Foi dada ênfase à criação de gráficos eficazes em 2D e 3D, utilizando as bibliotecas D3.js e Plotly.js, para otimizar a visualização dos dados.

Essas fases foram fundamentais para garantir a criação de uma solução que atenda às expectativas dos usuários e melhore a visualização dos dados de cintilação.

## Resultados

Os resultados do projeto indicam uma melhoria significativana performance e usabilidade da ISMR Query Tool. Foram desenvolvidos novos gráficos e dashboards interativos que simplificam a análise de dados. Abaixo estão exemplos visuais dos resultados finais obtidos.

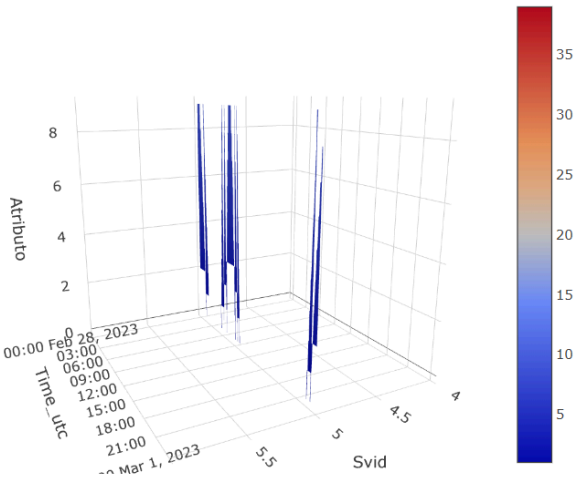
**Figura 1.** Gráfico de barras criado utilizando a biblioteca D3.js.



*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Na Figura 1 e demonstrada um gráfico de barras criado usando a biblioteca D3.js onde os X e Y são valores aleatórios, pois o foco era verificar a viabilidade de se fazer os gráficos usando essa biblioteca.

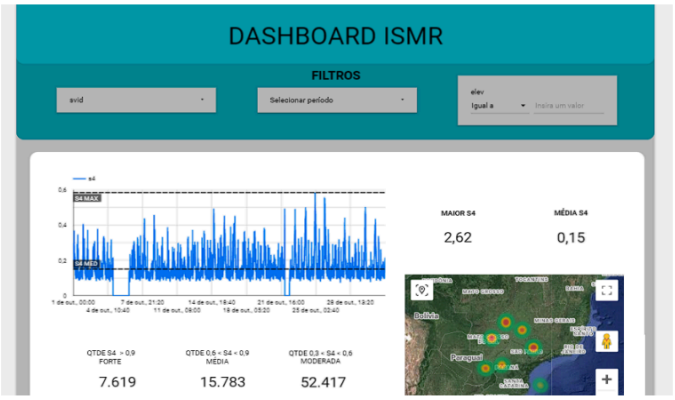
**Figura 2.** Gráficos 3D gerado pela Plotly.js.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Na Figura 2, os eixos possuem valores específicos, visto que foi escolhida a biblioteca Plotly.js por oferecer maior facilidade em relação ao uso da D3.js. O eixo X representa o número do satélite que se deseja analisar, o eixo Y representa um parâmetro escolhido pelo usuário ao exibir o gráfico (sendo possível escolher entre os parâmetros Elev e S4), e o eixo Z representa a data.

**Figura 3.** Dashboard interativo desenvolvido com Google Lookger.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusões

A substituição dos gráficos 3D por soluções em 2D, combinada com a criação de um dashboard interativo, proporcionou uma solução mais eficiente para a análise de dados de cintilação ionosférica. A ferramenta agora está preparada para atender a uma ampla gama de usuários, oferecendo visualizações claras e de fácil interpretação. O Google Looker se mostrou uma alternativa eficaz para gráficos interativos, e as bibliotecas D3.js e Plotly.js permitiram uma grande flexibilidade na representação dos dados. Futuras pesquisas podem explorar melhorias adicionais no processamento de dados em tempo real e a integração de novas funcionalidades.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pelo suporte contínuo e pela infraestrutura fornecida. Agradecimentos também ao orientador Bruno César Vani pela valiosa orientação ao longo do desenvolvimento do projeto.

## Referências

D3JS. D3.js - **Data-Driven Documents. D3JS, 2022**. Disponível em: https://d3js.org/. Acesso em: 05 abril 2024.

GOV. **Obter o mapa de cintilação ionosférica - INPE (S4)**. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-o-mapa-de-cintilacao-ionosferica-inpe-s4#:~:text=A%20cintilação%20ionosférica%20é%20uma,plasma%20ou%20bolhas%20na%20ionosfera.

ISMARQUEYTOOL. **ISMR Query Tool. UNESP, 2022**. Disponível em: https://ismrquerytool.fct.unesp.br/is/index.php. Acesso em: 05 abril 2024.

Looker Studio. Disponível em: https://lookerstudio.google.com/. Acesso em: 05 de abril de 2024.

PLOTLY. **Welcome to Plotly. Plotly**, 2021. Disponível em: https://plotly.com/. Acesso em: 05 abril 2024.

# ARM: arquitetura e características

**Gustavo R. dos Santos[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: ribeiro.gustavo1@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este documento tem como objetivo abordar sobre as Arquiteturas ARM, com o intuito de compreender melhor sobre seus componentes de hardware e popularidade no mercado trazendo um breve diferencial comparativo entre a arquitetura ARM e o x86.*

***Palavras-chave:*** *ARM; arquitetura; hardware.*

## Introdução

O conteúdo deste resumo é derivado da realização de uma pesquisa que contempla informações a respeito de uma tecnologia que vem sendo muito utilizada no mercado, os processadores ARM.

A arquitetura ARM (Advanced RISC Machines) é muito conhecida no mercado atualmente, sendo muito utilizada em dispositivos móveis, sistemas embarcados e, mais recentemente, em computadores e servidores. Sua sigla, ARM, pode ser traduzida para a língua portuguesa como Máquina RISC Avançada. RISC é um conjunto de instruções reduzido, fazendo com que suas instruções sejam mais simples que o sistema CISC, utilizado nos PCs. Esse padrão é utilizado em todos os processadores ARM, uma vez que é uma demanda da arquitetura. O sistema RISC exige menos do processador, consequentemente o chip não possui um consumo de energia elevado, o que é essencial para dispositivos móveis.

As arquiteturas ARM são de autoria da empresa britânica denominada ARM Holdings, que desenvolve conjuntos de instruções que servem de base para que empresas como Apple, Samsung, entre outras, desenvolvam os próprios chips para os mais variados fins.

O objetivo deste trabalho então se resume a discorrer de modo geral sobre alguns aspectos da tecnologia ARM a fim de compreender melhor sobre suas características e porque ela é tão conhecida e usada no atual mercado.

## Metodologia

Na busca de informações para compreender a tecnologia ARM, foi levantado informações através de pesquisas de diferentes fontes para um melhor entendimento a respeito do ARM e sua aplicação em diferentes âmbitos no mercado, utilizando-se de artigos, sites, blogs, entre outras fontes disponíveis online para a compreensão do tema e a realização da pesquisa.

## Resultados

O resultado obtido por meio da pesquisa realizada contém informações a respeito da tecnologia ARM, suas características, âmbitos onde pode ser aplicada, e alguns tipos de organizações no qual essa tecnologia é encontrada e comercializada. Além disso, por fim é trazido um breve comparativo entre uma outra arquitetura, o x86.

Os processadores ARM são caracterizados por possuírem um conjunto reduzido de instruções e sua criação trouxe uma grande mudança no ramo computacional. Os processadores ARM possuem um consumo reduzido de energia, um fator muito importante quando tratamos de dispositivos móveis e sistemas embarcados. Além disso sua arquitetura oferece um equilíbrio entre eficiência no consumo de energia e desempenho adequado, permitindo que dispositivos executem tarefas complexas, como processamento de gráficos, aprendizado de máquina ou até mesmo multitarefas, com um consumo de energia relativamente baixo.

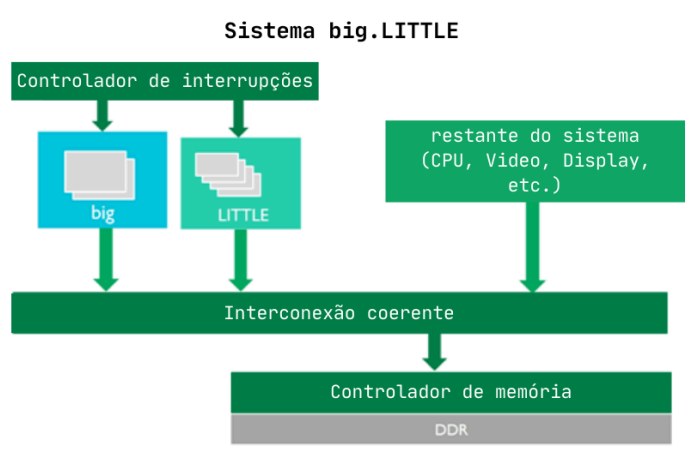
Existem processadores ARM que contam com uma organização chamada big.LITTLE, que é uma topologia que combina até três tipos de núcleos: big, LITTLE e Cortex-X Custom(CXC). Tal organização possibilita um alto desempenho de CPU com um menor consumo de bateria em dispositivos.

O núcleo big possui o equilíbrio de desempenho e consumo de energia, tudo isso por meio de pipelines, que é uma forma na qual o processamento é organizado em estágios. Além disso, os pipelines podem possuir uma execução fora-de-ordem, ou seja, podem reordenar as instruções do processador de forma dinâmica, evitando gargalos no desempenho.

Já os núcleos LITTLE são projetados para eficiência máxima de energia em tarefas de baixa intensidade, como envio de e-mail e reprodução de música. Sua principal característica é o pipeline com execução em ordem, onde o processamento das instruções é realizado em uma ordem predefinida. Núcleos LITTLE geralmente têm frequência clock menor que núcleos big, o que ajuda a reduzir o consumo de energia. Alguns exemplos de tecnologias que possuem essa implementação são o Cortex-A53, Cortex-A55 e Cortex-A510.

Os processadores ARM big.LITTLE combinam dois tipos diferentes de núcleos de CPU em um único chip, formando uma arquitetura heterogênea. O sistema operacional é quem fica responsável por distribuir as tarefas entre os núcleos big e LITTLE. Os núcleos são agrupados em clusters e se comunicam entre si através de uma interconexão que permite transferir dados de forma contínua.

**Figura 1.** Arquitetura do big.LITTLE

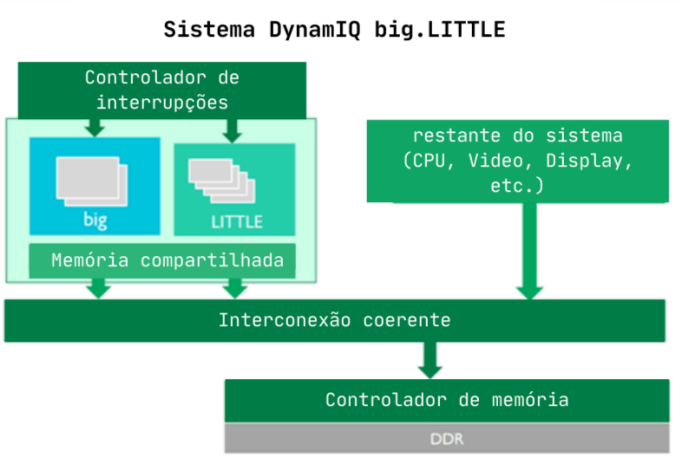



*Fonte:* Autoria dos autores deste documento

Núcleos CXC, também conhecidos como núcleos prime, são voltados para tarefas que exigem desempenho intenso e imediato. Para fornecer o máximo de desempenho, núcleos Cortex-X possuem um tamanho maior que núcleos big e LITTLE e consomem mais energia.

Existe também a topologia DynamIQ, que combina núcleos big, LITTLE e CXC em um só cluster totalmente integrado. O DynamIQ oferece desempenho alto para determinados usos, como inteligência artificial e realidade mista. A tecnologia também regula o consumo de energia de forma inteligente para maior eficiência.

**Figura 2.** Arquitetura do DynamIQ




*Fonte:* Autoria dos autores deste documento

Quando falamos de arquiteturas de servidores tradicionais, o design x86 é um exemplo, que conta com uma abordagem modular baseada em uma placa mãe com componentes intercambiáveis. A CPU e outros componentes, como placas gráficas, GPUs, armazenamento e núcleos de processamento, são otimizados para a realização de funções específicas e podem ser trocados. Já um processador baseado em ARM segue uma abordagem distinta. A unidade de processamento não fica separada do restante do hardware. Em contrapartida, os núcleos de CPU fazem parte da plataforma física do circuito integrado. Outras funções de hardware, como controladores de barramento de E/S (por exemplo, o interconector de componentes periféricos), estão presentes na mesma plataforma física, e todas as outras funções estão integradas por um barramento interno. Os chips x86 tem como foco otimizar o desempenho. Já os processadores baseados em ARM são projetados para equilibrar o custo por meio da redução de tamanho, consumo de energia e geração de calor e do aumento da velocidade e do potencial de vida da bateria.

Atualmente, tecnologias que se baseiam na arquitetura ARM são comumente encontradas na maioria dos smartphones, mesmo com a disputa contra o x86. As arquiteturas ARM são usadas em quase todos os designs de smartphone, laptops e outros dispositivos. Diferentemente de outras arquiteturas, a ARM Holdings licencia seu design para uma ampla gama de fabricantes (como Qualcomm, Apple, Samsung e Nvidia), permitindo a personalização dos chips conforme as necessidades de cada fabricante. Este modelo de negócios impulsionou uma adoção massiva em diversas indústrias, desde dispositivos móveis até servidores e IoT.

O ARM têm se tornado uma escolha dominante para fabricantes que buscam maximizar a eficiência e o desempenho de seus dispositivos, ao mesmo tempo em que minimizam os custos de desenvolvimento. Com o crescimento contínuo de dispositivos móveis, a expansão da Internet das Coisas (IoT) e o aumento da demanda por computação em nuvem, a arquitetura ARM está posicionada para manter e até expandir sua relevância nos próximos anos.

## Conclusões

Por meio do estudo realizado foi possível compreender a importância e diferencial do ARM em comparação com outras arquiteturas, como x86, destacando que ele oferece para os seus designers de hardware um maior controle sobre design e desempenho, uma combinação de extrema importância tanto para o desenvolvimento dispositivos menores destinados ao consumidor final quanto para ambientes de computação em larga escala.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

ALECRIM, Emerson. O que é um processador Arm e qual é a diferença para um x86? **Tecnoblog**, 08 ago. 2023. Disponível em: https://tecnoblog.net/responde/qual-e-a-diferenca-entre-processador-arm-e-x86/. Acesso em: 08 set. 2024.

MAKIYAMA, Marcio. Processadores Arm: Saiba o que é e qual a sua diferença! **Victor vision**, 31 out. 2023. Disponível em: https://victorvision.com.br/blog/processadores-arm/. Acesso em: 08 set. 2024.

O que é um processador ARM? **Red Hat**, 21 jul. 2022. Disponível em: https://www.redhat.com/pt-br/topics/linux/what-is-arm-processor. Acesso em: 08 set. 2024.

VENTURA, Felipe; HIGA, Paulo. O que é Arm big.LITTLE? Entenda quais CPUs têm essa arquitetura. **Tecnoblog**, 14 ago. 2023. Disponível em: https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-tecnologia-big-little-processadores/. Acesso em: 14 out. 2024.

WATHAN, Govind. Where does big.LITTLE fit in the world of DynamIQ? **ARM Community**, 6 abr. 2017. Disponível em: https://community.arm.com/arm-community-blogs/b/architectures-and-processors-blog/posts/where-does-big-little-fit-in-the-world-of-dynamiq. Acesso em: 14 out. 2024.

# Arquitetura ARM em sistemas embarcados na área da saúde

**Thifany Mayumi Murakami[1], Brandon Nascimento Saraiva[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: murakami.thifany@aluno.ifsp.edu.br, b.saraiva@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A aplicação da arquitetura ARM em sistemas embarcados na área da saúde destaca seus benefícios para pacientes e médicos. O objetivo é apresentar como essa arquitetura pode ser usada para desenvolver hardware eficiente, ajudando no monitoramento e tratamento remoto de pacientes em domicílio. Espera-se que, com o tempo, mais dispositivos sejam criados ou aprimorados para oferecer suporte tanto a médicos quanto a pacientes, facilitando o cuidado à distância.*
***Palavras-chave:*** *ARM, hardware, saúde.*

## Introdução

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem transformado a área da saúde, trazendo maior eficiência e precisão em diagnósticos e tratamentos. Entre as inovações, destacam-se os sistemas embarcados, que promovem a integração da tecnologia com a medicina.

A arquitetura ARM é amplamente utilizada nestes sistemas devido à sua eficiência energética e versatilidade, características essenciais para equipamentos médicos. Sua adoção em dispositivos de saúde domiciliar pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

O objetivo desta pesquisa é apresentar como a arquitetura ARM pode ser aplicada eficientemente em tratamentos domiciliares, destacando benefícios como acessibilidade, monitoramento contínuo e integração de dados em tempo real. O estudo se justifica pela crescente demanda por soluções de saúde remota, que podem reduzir custos hospitalares e melhorar o acompanhamento de pacientes em casa.

## Metodologia

O método de pesquisa adotado neste projeto é o dedutivo, uma vez que, a partir dos dados pesquisados, foi possível chegar a uma conclusão, confirmando o objetivo proposto. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, com abordagem qualitativa e foco explicativo, caracterizando-se como uma pesquisa de natureza básica ou pura.

A investigação baseia-se em fontes confiáveis e amplamente respeitadas, como literatura técnica, artigos científicos, livros e publicações relevantes. Ao todo, foram analisados quatro artigos, selecionados com base em critérios como relevância ao tema e rigor metodológico.

Os recursos utilizados incluem um computador com acesso à internet, essencial para a realização de pesquisas em bases de dados e portais de periódicos acadêmicos.

## Resultados

Conforme discutido por Sampaio(2011), o sistema de Home Care desenvolvido utiliza tecnologias sem fio para realizar o monitoramento de sinais vitais, permitindo que o paciente se mova livremente pela casa sem estar conectado por fios. Isso resulta em uma melhoria significativa na qualidade de vida, pois o paciente pode realizar suas atividades cotidianas com conforto, mantendo o monitoramento constante e seguro.

A aplicação de tecnologias sem fio facilita a adoção de sistemas de saúde remotos, que são menos caros e mais rápidos de implementar do que a criação de novos leitos hospitalares. Além disso, é uma solução mais agradável para o paciente, que pode permanecer no ambiente familiar.

No entanto, vale ressaltar que essa tecnologia não exclui a necessidade de assistência médica imediata em situações de emergência. Embora o monitoramento remoto seja eficiente, o tempo até a chegada de socorristas pode ser crucial, e minutos de espera podem ser fatais em casos graves. Portanto, embora o sistema melhore o acompanhamento do paciente, ele não substitui o atendimento médico emergencial.

## Conclusões

A eficiência da arquitetura ARM em dispositivos de saúde domiciliar contribui para o monitoramento contínuo e acessível, promovendo maior qualidade de vida para os pacientes e redução de custos hospitalares. No entanto, é fundamental manter suporte médico para emergências. Pesquisas futuras podem explorar a integração de inteligência artificial e o aprimoramento da conexão entre sistemas domiciliares e redes hospitalares..

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

FORTE, Cássio Henrique Volpatto. **Processadores ARM: visão geral e aplicações**. Grupo de Sistemas Paralelos e Distribuídos (GSPD), Departamento de Ciência da Computação e Estatística, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), São José do Rio Preto,2015.

MOURA, Rodrigo Costa de. **Potencial de Reuso de Traços em Arquiteturas ARM**. 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

PEREIRA, Fabio. **Tecnologia ARM: Microcontroladores de 32 bits**. 1. ed. [S. l.]: Érica, 2007.

SAMPAIO, Ítalo Cavalcante. **Sistema de Monitoramento Remoto de Pacientes Implementado em Hardware de Arquitetura ARM.** 2011. Monografia (Graduação em Engenharia de Teleinformática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

# Autonomia digital: capacitação de idosos no uso de tecnologias móveis

**Felipe A. Sodré[1], Melissa M. P. Zanatta[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: felipe.instituicao@gmail.com, melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O presente trabalho relata o projeto de Iniciação Científica Júnior, que teve como objetivo capacitar idosos para o uso de dispositivos móveis e outras tecnologias. Mediante um minicurso efetuado durante o mês de maio, a iniciativa proporcionou autonomia, interação social e bem-estar aos participantes, contribuindo para a inclusão dos mesmos no meio digital.*

***Palavras-chave:*** *inclusão digital; idosos; capacitação.*

## Introdução

A evolução tecnológica tem transformado diversos aspectos da sociedade, especialmente no que se refere à comunicação e ao acesso à informação. No entanto, esse progresso também acentua desigualdades, particularmente entre os idosos, que frequentemente enfrentam dificuldades no uso de dispositivos digitais. Nesse contexto, a inclusão digital torna-se uma questão de grande relevância, pois possibilita o acesso dessa população a serviços essenciais e facilita sua integração social.

O presente projeto de iniciação científica júnior (ICJ-CNPq) [1] foi inicialmente proposto para promover a inclusão digital de educadores. Contudo, devido à existência de um projeto similar na instituição, o foco foi redirecionado para atender o público idoso, capacitando-o no uso de dispositivos móveis e tecnologias digitais. A iniciativa visou abordar a lacuna de inclusão digital nesse segmento, promovendo autonomia e facilitando o acesso a serviços e comunicações digitais.

A capacitação digital dos idosos pode contribuir significativamente para sua inclusão social e melhorar sua qualidade de vida. Nesse sentido, os objetivos específicos do projeto incluíram a criação e implementação de minicursos sobre o uso de dispositivos móveis, aplicativos de comunicação e redes sociais, com ênfase na segurança e no uso consciente da tecnologia. A justificativa do projeto fundamenta-se na exclusão digital que afeta grande parte da população idosa, limitando sua participação ativa no meio digital e nos benefícios que ele oferece.

## Metodologia

A metodologia de um minicurso de tecnologia móvel para idosos deve ser prática, acessível e adaptada às suas necessidades. O processo começa com um diagnóstico inicial para avaliar o nível de familiaridade dos participantes com dispositivos móveis, identificando dificuldades e conhecimentos prévios. O conteúdo é organizado em módulos pequenos e específicos, que incluem introdução ao dispositivo, navegação básica, comunicação digital, uso de redes sociais, segurança digital e gerenciamento de armazenamento.

Os encontros combinam exposição teórica simplificada com atividades práticas, permitindo que os idosos aprendam por meio da demonstração e execução imediata em seus próprios dispositivos.

O primeiro minicurso teve duração de 8 horas, distribuídos em quatro encontros. Um dos encontros foi no Instituto Dalton Salomão de Presidente Epitácio [2], entidade que integra o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV) [3], e os outros 3 encontros foram no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus de Presidente Epitácio – SP (IFSP/PEP) [4]. Os participantes eram idosos vinculados ao Instituto Dalton Salomão de Presidente Epitácio.

No minicurso, os idosos aprenderam a manusear *smartphones* e *tablets*, com atividades práticas que incluíam a configuração inicial dos dispositivos, instalação de aplicativos e exploração das funcionalidades básicas dos sistemas.

No primeiro encontro, foram criadas as contas de e-mail, com atenção especial para a escolha de senhas seguras. Também foi explicado o uso de aplicativos de redes sociais, como WhatsApp, Facebook e Instagram, ensinando aos idosos como enviar e receber mensagens de texto, voz, fotos e vídeos, além de criar e gerenciar grupos de comunicação.

Durante o minicurso, os participantes receberam orientações sobre práticas de segurança digital. O conteúdo inclui dicas sobre como reconhecer e-mails e mensagens fraudulentas e como configurar as opções de privacidade nas redes sociais, garantindo a proteção de dados pessoais e evitando riscos online. Além disso, foram discutidas questões relacionadas ao uso consciente da tecnologia

Os participantes do minicurso receberam resumos impressos dos encontros para anotações e posterior revisão, o que facilitou a fixação do conteúdo e permitiu o uso prático das novas habilidades no dia a dia.

O minicurso foi elaborado por alunos bolsistas do CNPq [5], com revisão e acompanhamento do orientador.

A Figura 1 apresenta o primeiro slide referente ao primeiro dia do minicurso de maio.

**Figura 1.** Primeiro slide apresentado no primeiro dia de curso.

*Fonte:* Autor (2024)

## Resultados

O projeto apresentou êxito, uma vez que os objetivos de inclusão social digital para idosos foram alcançados, o que diminuiu o isolamento social e aumentou a autonomia dos participantes, que passaram a usar as tecnologias de forma mais consciente e segura.

A Figura 2 apresenta o registro do primeiro dia do minicurso em um dos laboratórios de informática do IFSP/PEP, onde os participantes criaram email para utilizar as redes sociais.

**Figura 2.** Registro do primeiro dia do minicurso

*Fonte:* Autor (2024)

A Figura 3 apresenta o registro do segundo dia do minicurso no Instituto Dalton Salomão. Os participantes aprenderam a postar e compartilhar fotos e notícias no instagram com seus celulares.

**Figura 3.** Registro do segundo dia do minicurso

*Fonte:* Autor (2024)

O minicurso foi conduzido de forma interativa, promovendo a participação ativa dos alunos e incentivando o aprendizado prático e contextualizado.

## Conclusões

Pode-se concluir, portanto, que o projeto atingiu seus objetivos. Promoveu a inclusão digital dos idosos, contribuindo para sua autonomia e integração social.

A relevância da iniciativa reforça a necessidade de ampliação de ações similares, visando atender a um número maior de idosos e garantindo que esse grupo tenha acesso pleno às oportunidades oferecidas pelas tecnologias digitais.

Os participantes gostaram do minicurso relatando que estavam em um ambiente acolhedor e participativo. Entenderam que a falta de familiaridade com a tecnologia representava um desafio significativo para muitos deles.

Os professores e servidores do IFSP estão estudando outra forma de alcançar os idosos e proporcionar a inclusão digital para eles, já que em setembro foi cancelado o outro minicurso por falta de adesão.

## Agradecimentos

O autor agradece ao IFSP – Campus e ao CNPq pela bolsa e oportunidade de obter novos conhecimentos por meio do projeto de Iniciação Científica Júnior.

O autor expressa sincero agradecimento à professora Melissa Zanatta, cuja orientação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto. Seu comprometimento, paciência e incentivo proporcionaram não apenas uma rica experiência acadêmica, mas também inúmeras oportunidades de aprendizado e desenvolvimento pessoal e profissional.

O autor dedica um agradecimento especial aos idosos participantes que, com a sua curiosidade e empenho, trouxeram uma dimensão de humanidade e propósito ao projeto, tornando este percurso ainda mais gratificante.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ARANTES, Shirley de Lima Ferreira; PERES, Simone Ouvinha. Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. **Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 10, n. 1, p. 37-54, 2015. Disponível em: http://seer.ufsj.edu.br/revista_ppp/article/download/Ferreira%20Arantes%2C%20Peres/960. Acesso em: 12 out. 2024.

DOMINGOS, M.D. A Trajetória do CNPq. **Acervo**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 19-40, jul./dez. 2004. Disponível em: https://revista.an.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/159/159. Acesso em: 19 set. 2024.

CARUSO, J.C. Indicação n° 8008/2023: Processo Número: 34029/2023. **Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo**, São Paulo. 2023. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/spl/2023/11/Propositura/1000536667_1000676775_Propositura.pdf. Acesso em: 19 set. 2024.

CARNIATO, Alexandre Ataide. Presidente Epitácio, 22 de novembro de 2021. 2023. Tese de Doutorado. **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**. Disponível em: https://pep.ifsp.edu.br/images/DAE/2022/revisao-pdi-2019-2023-comissao-local-pep.pdf. Acesso em: 19 set. 2024.

Convivência e Fortalecimento de Vínculos. **Gov.br**. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/suas/servicos-e-programas/convivencia-e-fortalecimento-de-vinculos. Acesso em: 19 set. 2024.

# Caracterização espacial de incidências de perdas de sincronismo satélite-receptor devido a cintilações fortes

**Adryan Gabriel da Silva Souza[1], Bruno César Vani[2], César Alberto da Silva[2], Melissa Marchiani Palone Zanatta[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado á Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática .
E-mails: g.adryan@aluno.ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este trabalho tem como objetivo utilizar dados de monitoramento de sinais, os quais são advindos do Sistema Globais de Navegação por Satélite (GNSS), para caracterizar os horários e regiões com mais incidências de perda de sincronismo por causa de cintilações ionosféricas fortes. Através dessa análise, busca-se identificar padrões e propor soluções para minimizar os estragos causados por estas cintilações, que causam muitos problemas para programas que usam GNSS, como, por exemplo, a navegação com GPS, que usa dados advindos de satélites, que podem sofrer tais interferências.*

***Palavras-chave:*** *Caracterização, GNSS e Cintilação.*

## Introdução

A camada da atmosfera entre aproximadamente 50 e 1000km de altitude, chamada de ionosfera, pode causar alguns problemas para os pesquisadores e programas baseados em tecnologia GNSS. Devido à variação na densidade dos elétrons dessa camada, algumas perturbações no sinal ou até mesmo a interrupção de rastreamento podem ocorrer, e isso é um grande problema para os serviços baseados em navegação por satélite. A navegação por GPS (Global Position System), em que normalmente programas de localização são utilizados em dispositivos smartphones para pessoas se localizarem, utiliza esses dados transmitidos via satélite, os quais podem sofrer dessas cintilações e assim sofrer prejuízos em termos de acurácia e continuidade.

Diante desse problema, o projeto visa obter dados GNSS de estações de monitoramento, caracterizar e mostrar de uma forma de fácil entendimento para todos, sendo escolhida para complementar de uma forma visual a biblioteca Leaflet (Agafonkin, 2010), a qual cria mapas interativos utilizando a linguagem JavaScript (W3Schools, 1998). Pela biblioteca Leaflet ser especializada para o uso de mapas interativos, ela possui diversas ferramentas que ajudam no desenvolvimento e visualização de dados espaciais.

Os dados GNSS são disponibilizados pela FCT/Unesp (Fundação de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista) e outros parceiros através do ISMR Query Tool (ISMR QUERY TOOL, 2011) que mantém dados coletados pelas estações de monitoramento distribuídas por todo o território brasileiro e é entregue para os usuários mediante solicitação de acesso. O software web ISMR Query Tool é bem descrito na Computers & Geosciences (VANI et al., 2017), revista científica internacional que se dedica no uso de métodos computacionais e ferramentas tecnológicas para resolver problemas em geociências.

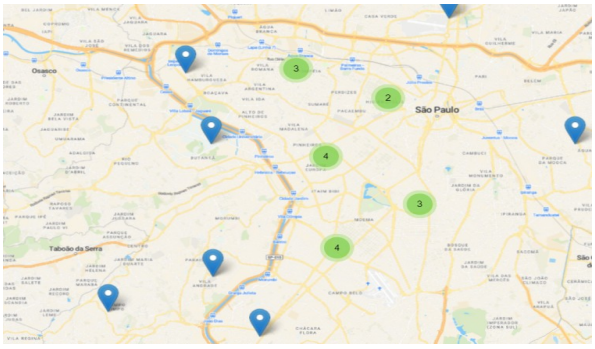
## Metodologia

Primeiramente, foi feito um estudo sobre a biblioteca Leaflet e a linguagem escolhida, tentando descobrir o que será possível de se inserir nos mapas. Ao longo da pesquisa, notou-se que os dados chegariam mediante um arquivo CSV (Comma-Separated Values), no qual o Leaflet não possui interfaceamento direto. Foi preciso utilizar uma nova biblioteca, a Papa Parse (Papa Parse, 2013), que converte o arquivo CSV em um array, para ser utilizado finalmente juntamente ao Leaflet. Um serviço confiável usado no projeto foi o GitHub (GitHub, 2008), tanto como hospedagem dos mapas interativos, como gerenciamento de versão do projeto e também ferramenta de pesquisa. O GitHub, por ser uma rede cheia de desenvolvedores de todos os tipos, facilita o encontro de informações sobre essas bibliotecas e linguagens.

Logo em seguida, foram estudados os conteúdos que abrangem o tema da pesquisa, como o GNSS, as cintilações fortes e a própria ionosfera. Durante a pesquisa dos conteúdos, foram realizados estudos de referência sobre o tema. Também foi possível participar de eventos científicos, além de diversas palestras sobre as geociências e ideias relacionadas serem dadas, complementando o que já foi estudado.

A Figura 1 apresenta um mapa gerado a partir de dados simulados, utilizado exclusivamente para fins de treinamento dos mapas interativos e o tipo de marcador: Marker Cluster. Os elementos geográficos presentes neste mapa não correspondem a dados reais e foram criados para simular diferentes cenários e padrões.

**Figura 1.** Exemplo de mapa interativo feito usando o Leaflet e Marker Cluster.




*Fonte: Elaborado pelos autores.*

## Resultados esperados

O trabalho já conseguiu alcançar o objetivo de caracterizar e mostrar informações, porém no estágio em que se encontra, ainda não foram utilizados conjuntos de dados que caracterizam as cintilações fortes, apenas *dataset* para entender como o Leaflet funciona, ou *datasets* parecidos com dados GNSS, para treinar e assim conseguir identificar e mostrar dados espaciais e suas características por meio de mapas interativos.

Portanto, é esperado o uso de *dataset* com dados GNSS de monitoramento nas próximas etapas do projeto, o qual se encontra em andamento, colocando em prática todo o estudo realizado.

A Figura 2 apresenta um mapa interativo com a localização de algumas faculdades brasileiras selecionadas. Estes dados foram coletados para fins de treinamento e análise, e podem não representar a localização de todas as instituições de ensino superior do país.

**Figura 2.** Exemplo de mapa interativo usando dados escolhidos.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

O projeto até o momento mostrou resultados consistentes sobre a pesquisa, conseguindo criar os mapas interativos para a identificação visual da perda de sincronismo e um bom entendimento sobre o assunto abordado pelo tema proposto. As recomendações para o futuro são a ampliação do estudo, mais colaborações com outros alunos que estudam sobre as geociências e utilização de conjuntos de dados que estão sendo preparados em projetos relacionados para atingir o objetivo de caracterizar as regiões onde as cintilações fortes afetaram a continuidade do rastreamento de sinais GNSS devido às cintilações fortes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP - Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Agradecimentos ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea (INCT GNSS-NavAer), financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – processo 465648/2014-2), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – processo 2017/50115-0) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – processo nº 88887.137186/2017-00).

## Referências

AGAFONKIN, Vladimir. **Documentação da biblioteca Leaflet.** Disponível em: https://leafletjs.com/. Acesso em: 10 de Jan. 2024.

GITHUB. **Plataforma para hospedagem de projetos**. Disponível em: https://github.com. Acesso em: 29 de mar. 2023.

ISMR QUERY TOOL. **Software científico para monitoramento de cintilações ionosféricas.** Disponível em:https://ismrquerytool.fct.unesp.br/is/. Acesso em: 20 de fev. 2024.

PAPA. **Papa Parse Library.** Disponível em: https://www.papaparse.com/docs. Acesso em: 17 de Jun. 2024.

VANI, Bruno César; SHIMABUKURO, Milton Hirokazu; MONICO, João Francisco Galera. **Visual exploration and analysis of ionospheric scintillation monitoring data: The ISMR Query Tool.** *Computers & Geosciences*, v. 104, p. 125-134, 2017.

W3SCHOOLS. **JavaScript.** Disponível em: https://www.w3schools.com/js/default.asp. Acesso em: 20 de Fev. 2024.

# Ciclo de Vida de software

**Ana Luiza S. Miranda[1], Beatriz S. Baracat[1], Isabelly S. B. Lemes[1], Sara Gabriély M. Souza[1] , Melissa M. P. Zanatta[2], Gabriele Franco[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente Melissa M. P. Zanatta – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
3. Docente Gabriele Franco – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Língua Portuguesa e Espanhol.
E-mails: luiza.miranda@aluno.ifsp.edu.br,b.baracat@aluno.ifsp.edu.br, s.isabelly@aluno.ifsp.edu.br, munhoz.g@aluno.ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br, gabriele.franco@ifsp.edu.br.

***Resumo***

*O presente trabalho tem como objetivo apresentar um resumo do ciclo de vida do software, apresentam-se as fases do ciclo de vida e suas metodologias, que promovem colaboração e comunicação eficazes. O tema estudado enfatiza a necessidade de um processo eficiente para garantir a qualidade do software. O conteúdo estudado foi apresentado em seminário durante a aula e em sessão de comunicação de trabalhos científicos.*

*A pesquisa envolveu uma revisão bibliográfica de materiais disponibilizados pelas professoras e consultas a fontes online. Os resultados mostram que um ciclo de vida bem definido melhora a gestão de projetos e a satisfação do cliente, resultando em produtos de alta qualidade.*

***Palavras-chave:*** *resumo; metodologias; fases; software.*

## Introdução

De acordo com o site Devzv (2021), o ciclo de vida do software é um conceito importante na engenharia de software, abrangendo todas as fases de desenvolvimento de um software desde a sua concepção até a sua descontinuação. Essas fases incluem planejamento, análise de requisitos, design, desenvolvimento, testes, implantação, manutenção e descontinuação.

Cada uma das fases garante a criação de um software eficaz e de alta qualidade.

Um ciclo de vida bem definido melhora a eficiência do software, otimizando a gestão de projetos e a comunicação.

A seguir, é apresentado um resumo do estudo sobre o tema para apresentação de um seminário na disciplina Informática e Produção Textual (IPTX) do 2° ano do curso Técnico Integrado em Informática do IFSP/PEP.

## Metodologia

As professoras da disciplina de IPTX informaram sobre a apresentação do seminário, no qual os temas foram selecionados dos tópicos da disciplina de Análise e Projeto de Sistemas. Os alunos foram divididos em grupos e tópicos. Os grupos tiveram duas semanas para preparar os slides e estudarem a apresentação do mesmo. O primeiro slide foi criado, adicionando a logo da instituição, o título do seminário, o nome dos integrantes do grupo e um sumário com a seguinte ordem: introdução, desenvolvimento, exemplos, conclusão e referências. Os professores da área de Engenharia de Software ajudaram com mais informações e bibliografias.

Após a apresentação do seminário, as professoras solicitaram a escrita do resumo expandido que utilizou da metodologia baseada na revisão bibliográfica do tema.

Um dos modelos de ciclo de vida é o RAD que se destaca pela rapidez e flexibilidade, sendo especialmente útil para o desenvolvimento de sistemas em um curto período de tempo. Este modelo é composto por cinco fases principais:

Modelagem de Negócios;
Modelagem de Dados;
Modelagem de Processos;
Geração de Aplicações;
Teste e Modificação.

Além de sua agilidade e flexibilidade, o RAD é conhecido por proporcionar feedback contínuo, envolvendo os usuários finais ao longo de todo o processo para garantir que o produto final atenda às suas necessidades.

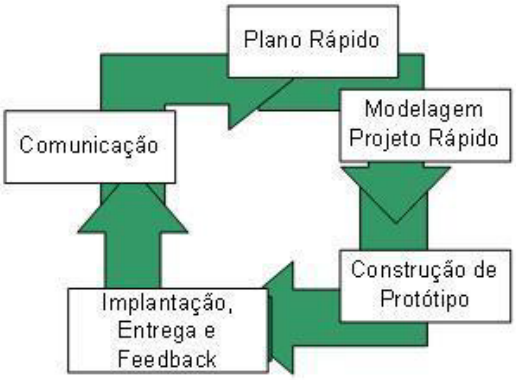
Vale ressaltar que a criação de um protótipo não exige um conhecimento técnico profundo, tornando-se uma abordagem acessível para projetos complexos e pouco claros. Essa metodologia permite que o cliente teste o protótipo e forneça feedbacks, possibilitando um aprofundamento e refinamento contínuo do projeto.

Essa abordagem é especialmente útil em projetos nos quais os requisitos não estão completamente definidos desde o início, permitindo ajustes e melhorias iterativas com base nas interações e feedbacks do cliente.

## Resultados

A Figura 1 ilustra o modelo de prototipagem na qual a Comunicação é a primeira parte a ser executada, pois o cliente comunica seus desejos e necessidades bem como realiza apontamentos sobre melhorias no software. O Plano Rápido é a parte em que ele faz um protótipo bem básico com base nas ideias do cliente, como um rascunho no papel. A Modelagem de Projeto Rápido ocorre quando revela-se certa evolução no projeto e torna-se possível aprofundar-se nas ideias do cliente, permitindo a produção de um protótipo mais elaborado. A Construção de Protótipo ocorre diante de maior aprofundamento na elaboração, quando é possível vislumbrar o projeto principal. A Implantação, Entrega e Feedback são as partes finais do projeto, levando a implementação de funções funcionais, de modo que o cliente tenha uma melhor experiência. Após a entrega, o cliente oferece seu feedback, até que esteja satisfeito com o software

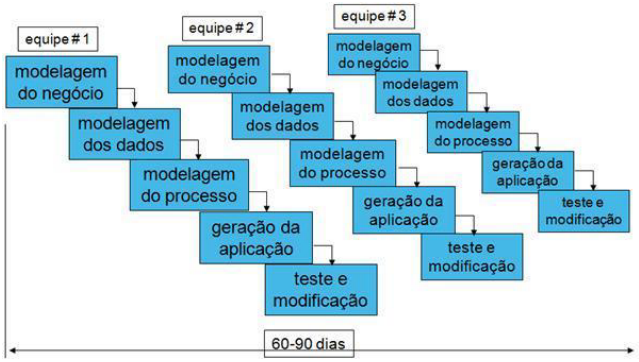
Figura 1. Modelo de prototipagem.




Fonte: Devmedia (2024)

A Figura 2 apresenta o modelo RAD, que contém cinco etapas fundamentais para o funcionamento correto desse modelo de ciclo de vida do software.

Figura 2. Modelo de ciclo de vida de RAD.




Fonte: Devmedia (2024)

As Etapas são:

1. Modelagem de Negócios:

Primeiro, é preciso entender o funcionamento da empresa e o que o sistema precisa fazer. Por exemplo, descobrir o que é importante e como tudo se conecta.

2. Modelagem de Dados:

Em seguida, é necessário organizar as informações utilizadas pelo sistema, isto é, decidir quais dados são importantes e como eles se relacionam.

3. Modelagem de Processos:

Decidir como os dados serão utilizados no sistema para fazer o que precisa ser feito. Basicamente, como as coisas vão funcionar na prática.

4. Geração da Aplicação:

Momento de construir rapidamente partes do sistema usando ferramentas automáticas e criar protótipos que podem ser testados e melhorados. É como, por exemplo, fazer um rascunho e ir ajustando.

5. Teste e Modificação:

Finalmente testar os protótipos. Nesta etapa, o feedback dos usuários são armazenados e os ajustes rápidos são realizados para garantir que o sistema atenda às necessidades e aos desejos do cliente.

**Conclusões**

O ciclo de vida do software facilita e otimiza o trabalho dos desenvolvedores. Ele inclui etapas desde a criação até a implantação do software, promovendo a colaboração e a comunicação eficaz. Esse processo contínuo garante atender aos requisitos e às expectativas do cliente, resultando em um produto de alta qualidade.

Os modelos de ciclo de vida são escolhas fundamentais no processo de desenvolvimento e são essenciais para identificar as necessidades do cliente.

O desenvolvimento requer atividades como definir requisitos, analisar, projetar, desenvolver, testar e implantar. Não é necessário um modelo ideal, mas um que se adapte ao contexto, perfil do cliente, equipe e ambiente.

**Referências**

AQUINO, Tainá. **Ciclo de Vida do Software: o que é e quais são as etapas?.** [*S. l.*], 2024. Disponível em: https://uds.com.br/blog/ciclo-de-vida-do-software-web/. Acesso em: 29 ago 2024.

DEVMEDIA. **Ciclos de Vida do Software.** [*S. l.*], 2011. Disponível em: https://www.devmedia.com.br/ciclos-de-vida-do-software/21099#:~:text=O%20ciclo%20de%20vida%20%C3%A9,o%20t%C3%A9rmino%20de%20seu%20uso. Acesso em: 6 mai 2024.

DEVZV. **O que é um ciclo de vida de desenvolvimento de software? Fases e modelos de SDLC explicados.** [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://www.devzv.com/pt/what-is-a-software-development-life-cycle.html. Acesso em : 29 ago 2024.

# Classificação de climas por meio do processamento de imagens utilizando YOLOv8

**Brenno Murakami[1], José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: brenno.murakami@aluno.ifsp.du.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho tem por finalidade implementar uma técnica de processamento de imagens conhecida como YOLO (You Only Look Once) para classificar climas com base em uma base de dados meteorológica. A metodologia inclui o treinamento e teste de uma rede neural convolucional utilizando YOLOv8, com imagens previamente classificadas em diferentes padrões climáticos. Como resultado, o sistema apresentou boa acurácia e eficiência, destacando-se pelo seu potencial para aplicação em sistemas meteorológicos de previsão em tempo real.*

***Palavras-chave:*** *processamento de imagens; meteorologia; YOLO.*

## Introdução

O processamento de imagens com a utilização de redes neurais artificiais (RNA) têm revolucionado diversos setores de conhecimento, permitindo análises automatizadas e eficientes de informações visuais complexas. Uma área onde esta tecnologia se destaca é a meteorologia, no qual a classificação precisa dos padrões climáticos com base em imagens da paisagem e do céu auxiliam na previsão do tempo, no monitoramento de desastres naturais e na otimização das atividades agrícolas.

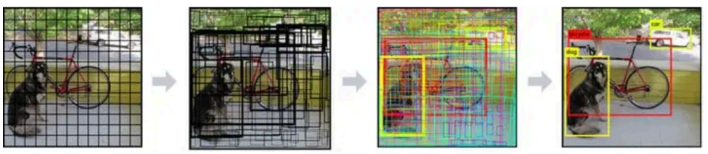
Neste contexto, o presente trabalho explora o potencial da tecnologia YOLO (*You Only Look Once*), um algoritmo de detecção e classificação de objetos em tempo real para classificar automaticamente, neste caso, o clima a partir de imagens.

O YOLO foi escolhido para classificação climática devido à sua capacidade de processar imagens de forma rápida e eficiente, o que é fundamental para aplicações meteorológicas que requerem análise em tempo real, que por sua vez obteve ótimos resultados na pesquisa de Oda (2023) que utilizou da mesma tecnologia na área da agricultura para detecção de plantas daninhas e de soja. Além disso, o YOLO permite a detecção e classificação simultânea de múltiplos objetos na mesma imagem, o que é útil para identificar diferentes padrões climáticos presentes na mesma cena. De acordo com Alves (2020), enquanto outras técnicas levavam aproximadamente 0,5 segundos ou mais para processar uma imagem, o YOLO conseguia detectar com o mesmo nível de precisão em menos de 0,05 segundos, o que permitiu ser utilizado em aplicações de tempo real, sendo capaz de operar até em uma taxa de 30 frames por segundo.

O algoritmo opera através de uma abordagem que divide a imagem de entrada em uma grade de células, estas responsáveis por prever múltiplas caixas delimitadoras, juntamente com a probabilidade de cada caixa possuir um objeto e a classe do objeto detectado. Essa estratégia permite que o YOLO processe a imagem de forma abrangente, analisando todas as células simultaneamente e realizando a detecção e classificação dos objetos em uma única passagem.

A quantidade de células na grade e o número de caixas delimitadoras previstas por célula podem ser ajustados para otimizar o desempenho do modelo em diferentes cenários. Após a etapa de previsão, o YOLO aplica um limiar de confiança para filtrar as caixas com baixa probabilidade de conter objetos, mantendo apenas as detecções mais relevantes. Esse processo de filtragem contribui para a eficiência e velocidade do algoritmo, permitindo a detecção de objetos em tempo real com alta precisão. Na Figura 1 é demonstrado como este processo ocorre.

**Figura 1.** Funcionamento do YOLO.



*Fonte:* ALVES, 2020.

Dentro desta perspectiva, este trabalho visa não só avaliar a eficácia desta técnica na classificação climática, mas também estudar potenciais aplicações em diferentes campos da meteorologia. A análise dos resultados obtidos ajudará a identificar os pontos fortes e as limitações nesta tarefa específica, ajudando a desenvolver soluções automatizadas de classificação climática mais eficientes e com alta performance computacional.

## Metodologia

Nesta pesquisa, a técnica YOLO foi implementada em sua versão 8 (YOLOv8) utilizando uma rede neural artificial convolucional para a detecção e classificação de objetos em imagens. O desenvolvimento do sistema inteligente foi realizado no próprio Google Colab, porém podendo também ser desenvolvido no ambiente local do computador acessando o repositório de Computervisioneng (2023). O framework de *deep learning* utilizado foi o Ultralytics 8.0.58 para treinamento da rede neural e teste dos dados, permitindo a devida aplicação na análise de imagens.

A esquematização de diretórios também é um passo indispensável, até porque nos recursos utilizados é feita a exigência de uma estrutura padrão para a definição de classes e separação destes dados. Sendo assim, dentro do diretório dos dados, foi realizada a divisão entre 2 pastas diferentes, uma para treinamento da rede (“train”) e outra para validação (“val”) e dentro de ambas as pastas é necessário colocar os padrões separados por outras pastas que vão representar as classes.

Então, como há 4 classes diferentes e foi decidido a separação entre 70% destes dados para treinamento e os demais 30% para validação, em nossa pasta “train” foi designado 4 pastas distintas, ou seja, uma para cada classe (*cloudy, rainy, shine, sunrise*) com todas suas respectivas imagens, e obviamente, o mesmo ocorrendo para a pasta “val”, relativa aos dos dados de teste.

Por fim, após os procedimentos supracitados, executou-se as fases de treinamento e teste do sistema inteligente a fim de se

avaliar a acurácia e a performance computacional para classificação do clima considerando imagens redimensionadas para tamanhos diferentes, e distintos números de épocas.

## Resultados

O hardware utilizado para o treinamento, assim como a validação do modelo, foi um Intel Xeon 2.2Ghz com 12GB de memória RAM disponibilizado pelo plano padrão gratuito do Google Colab.

Neste sentido, foram desenvolvidos 4 testes variando-se o número de épocas (quantidade de vezes que a base de dados de treinamento será percorrida por completo) e o valor de *imageSize*, que é informado como um único valor em pixels, que representa o tamanho do lado maior da imagem. Sendo assim, o YOLOv8 irá redimensionar automaticamente a imagem para que o lado maior fique com o tamanho especificado, mantendo a proporção original da imagem.

No primeiro teste considerou-se o número de épocas igual a 1 e *ImageSize* de 64 pixels, apenas para avaliar a acurácia do modelo e a capacidade do mesmo de se ter um determinado aprendizado com uma apresentação rápida/única do conjunto de treinamento. Já no segundo teste, aumentou-se o número de épocas para 20 enquanto o valor do *ImageSize* foi mantido, com o intuito de analisar a evolução do resultado com a ampliação do processo de treinamento, mas sem alterar o tamanho da imagem. No terceiro teste aumentou-se o *ImageSize* para o dobro (128) para averiguar possíveis ganhos tendo em vista a captura de mais detalhes em cada uma das imagens. Por fim, no quarto teste manteve-se o valor de *ImageSize* em 128 e reduziu-se o número de épocas para 1 para as devidas comparações. Por conseguinte, os resultados referentes aos testes executados com as especificações supracitadas estão dispostos na Figura 2.

**Figura 2.** Resultado dos testes para classificação de climas usando Yolo.

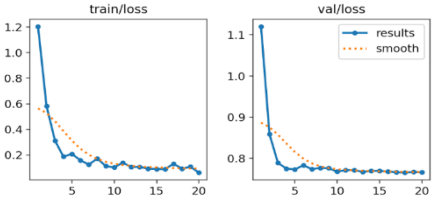
| Teste | Épocas | Image Size | Tempo de Treinamento | Tempo de Teste | Acurácia |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 64 | 0h 0m 52s | 0h 0m 0s | 66,36% |
| 2 | 20 | 64 | 0h 11m 0s | 0h 0m 0s | 97,61% |
| 3 | 20 | 128 | 0h 16m 0s | 0h 0m 0s | 98,51% |
| 4 | 1 | 128 | 0h 1m 7s | 0h 0m 0s | 80,65% |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Analisando a Figura 2, nota-se primeiramente a eficiência do sistema quando se realiza o treinamento com 20 épocas, ressaltando que com apenas 1 época há uma razoável extração de conhecimento, demonstrando a (rápida) capacidade de aprendizado do mesmo. No que tange o tempo de processamento verifica-se um dispêndio de tempo significativo durante a etapa de treinamento, natural quando se trabalha com imagens, porém salienta-se a velocidade de resposta para a etapa de teste, *i.e.*, resposta em tempo real quando se apresenta uma imagem para teste/classificação. Assim, frisa-se que em um sistema a ser implantado um maior tempo para treinamento tem uma relevância menor, visto que se faz o treinamento de tempo em tempo (para atualizar o sistema, etc.), e ele operará classificando o clima por meio de imagens únicas apresentadas para ele, e fornecerá resposta instantânea ao operador/cliente.

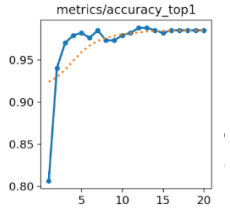
Nas Figuras 3 e 4 estão apresentadas a evolução da taxa de loss (perdas) e da acurácia, respectivamente.

**Figura 3.** Evolução da taxa de loss para as etapas de treinamento e de teste.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 4.** Evolução da acurácia para o teste.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Dentro deste contexto, com os resultados obtidos, percebe-se que o tamanho da imagem e o número de épocas de treinamento influenciam significativamente o desempenho do modelo YOLOv8. A priori, em estágios iniciais do treinamento (testes 1 e 4), aumentar o *ImageSize* proporciona ganhos significativos em acurácia com baixo custo computacional, evidenciando a importância da riqueza de informações em imagens maiores para o aprendizado inicial do modelo.

No entanto, à medida que o treinamento avança (testes 2 e 3), o aumento do número de épocas torna-se crucial para refinar o aprendizado e maximizar a acurácia, superando o impacto do *ImageSize*. Portanto, a correta especificação de parâmetros do sistema tem importância fundamental para se conceber um classificador eficiente e com alta performance computacional.

## Conclusões

A aplicação do YOLOv8 na classificação climática demonstrou bons resultados, destacando o seu potencial para a análise de imagens meteorológicas. A otimização do treinamento, por meio de uma análise crítica do número de épocas e do tamanho da imagem visando a devida especificação, possibilita conceber sistemas classificadores eficazes e com bom desempenho computacional.

Por fim, ressalta-se que este trabalho abre caminho para aplicações práticas no âmbito da meteorologia, como sistemas de previsão do tempo e monitoramento em tempo real das condições climáticas, beneficiando setores como agricultura, aviação e navegação, explorando a combinação do YOLOv8 com outras técnicas de inteligência artificial e de processamento de dados para expandir sua aplicação na classificação de outros fenômenos meteorológicos.

## Referências


AJAYI, Gbeminiyi. **Multi-class Weather Dataset for Image Classification.** Medley Data, 2024. Disponível em: https://data.mendeley.com/datasets/4drtyfjtfy/1. Acesso em: 20 jun. 2024.

ALVES, Gabriel. **Detecção de Objetos com YOLO: Uma Abordagem Moderna**. Expert Academy. 2020. Disponível em: https://iaexpert.academy/2020/10/13/deteccao-de-objetos-com-yolo-uma-abordagem-moderna/. Acesso em: 24 jun. 2024.

COMPUTERVISIONENG. **Image Classification YOLOv8**. 2023. Disponível em: https://github.com/computervisioneng/image-classification-yolov8?tab=readme-ov-file. Acesso em: 24 jun. 2024.

ODA, Yuri Sarreta. **Detecção de plantas daninhas e plantas de soja utilizando imagens multiespectrais e Visão Computacional**. 2023. Disponível em: https://bit.ly/3NWjvYV. Acesso em: 24 jun. 2024.

# Classificação de roupas usando Redes Neurais Convolucionais e a base de dados Fashion-MNIST

**Mariana Lima Liberto Pedreira[1], José Guilherme Magalini Santos Decanini[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica;
E-mails: mariana.liberto@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O objetivo dessa pesquisa é conceber uma rede neural convolucional (CNN), que é frequentemente utilizada para classificar imagens e reconhecer objetos, para a classificação de roupas. Utilizando a base de dados Fashion MNIST é possível treinar e testar uma CNN para reconhecer qual o tipo de peça de roupa, i.e., se é camiseta, calça, suéter, entre outros. E então, analisar o desempenho do sistema, quais imagens foram classificadas erroneamente e o tempo de processamento, com intuito de se definir os parâmetros e estrutura da rede para que se obtenha eficiência com boa performance computacional.*

***Palavras-chave:*** *classificação; CNN; roupas.*

## Introdução

As redes neurais artificiais (RNAs) são sistemas computacionais baseados na estrutura e funcionamento do cérebro humano, principalmente na forma como os neurônios estão interligados para processar informações, como explica Rauber (2005).

Já a rede neural convolucional (CNN) é um tipo de RNA que tem três tipos de camadas, a convolucional, a de agrupamento e a totalmente conectada, cada uma delas tem sua função na rede. A CNN usa dados tridimensionais para reconhecer objetos e classificar imagens (IBM, 2024).

A base de dados Fashion MNIST é constituída por imagens com 28 x 28 pixels, com 10 classes de saída. É possível usar essa base de dados para classificar as peças de roupas utilizando uma rede neural convolucional, que é eficaz para trabalhar com imagens. Dentro deste contexto, neste projeto busca-se conceber um sistema inteligente, por meio da rede neural convolucional, que seja capaz de classificar imagens de roupas.

## Metodologia

O desenvolvimento desta pesquisa foi feito implementando um código com a linguagem de programação Python, na versão 3.12.3, com as bibliotecas numpy, pandas, tensor flow, seaborn, matplotlib e plotly.

A Fashion MNIST é composta por 60 mil imagens para treinamento e 10 mil para testes, são 785 colunas, a primeira coluna com a classificação da imagem, e as outras 784 com os pixels da imagem, 28 x 28.

A rede neural foi construída com o modelo Sequential, do tensor flow/keras, com 3 camadas convolucionais, conv2d, 2 camadas de agrupamento, max pooling e 2 totalmente conectadas, dense, como é possível observar na Figura 1. Posteriormente, alterou-se o número de camadas da rede, o número de épocas etc., visando verificar o impacto no desempenho.

**Figura 1.** Camadas da rede neural convolucional.

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|---|---|---|
| conv2d (Conv2D) | (None, 26, 26, 32) | 320 |
| max_pooling2d (MaxPooling2D) | (None, 13, 13, 32) | 0 |
| conv2d_1 (Conv2D) | (None, 11, 11, 64) | 18,496 |
| max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) | (None, 5, 5, 64) | 0 |
| conv2d_2 (Conv2D) | (None, 3, 3, 128) | 73,856 |
| flatten (Flatten) | (None, 1152) | 0 |
| dense (Dense) | (None, 128) | 147,584 |
| dense_1 (Dense) | (None, 10) | 1,290 |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Resultados

O treinamento da rede neural foi realizado utilizando as 60 mil imagens presentes no banco de dados. Inicialmente, considerou-se 50 épocas e as 8 camadas exibidas na Figura 1, acarretando cerca de 9 minutos para execução da etapa de treinamento provendo uma acurácia na etapa de teste de 89,66%, *i.e.*, 8966 imagens classificadas corretamente e 1034 erroneamente.

Em seguida, foram adicionadas na rede 4 camadas de *dropout*, que são utilizadas para eliminar neurônios da rede quando a rede se torna muito dependente desses neurônios, fazendo com que a rede decore ao invés de aprender. Na Figura 2 dispõe-se as camadas previstas para conceber o sistema inteligente para classificação de roupas, com a presença de *dropout*.

Considerando esta nova estrutura, o treinamento deu-se em 10 minutos com acurácia, na etapa de teste, de 90,27%, *i.e.*, 9027 imagens classificadas corretamente e 973 incorretamente.

**Figura 2.** Camadas da rede neural após a adição de camadas de dropout.

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|---|---|---|
| conv2d_30 (Conv2D) | (None, 26, 26, 32) | 320 |
| max_pooling2d_20 (MaxPooling2D) | (None, 13, 13, 32) | 0 |
| dropout_8 (Dropout) | (None, 13, 13, 32) | 0 |
| conv2d_31 (Conv2D) | (None, 11, 11, 64) | 18,496 |
| max_pooling2d_21 (MaxPooling2D) | (None, 5, 5, 64) | 0 |
| dropout_9 (Dropout) | (None, 5, 5, 64) | 0 |
| conv2d_32 (Conv2D) | (None, 3, 3, 128) | 73,856 |
| dropout_10 (Dropout) | (None, 3, 3, 128) | 0 |
| flatten_10 (Flatten) | (None, 1152) | 0 |
| dense_20 (Dense) | (None, 128) | 147,584 |
| dropout_11 (Dropout) | (None, 128) | 0 |
| dense_21 (Dense) | (None, 10) | 1,290 |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

A seguir, realizou-se o treinamento considerando apenas 10 épocas e a rede concebida com 4 camadas (uma convolucional, uma de agrupamento, uma flatten e uma totalmente conectada), implicando em 45s de tempo de treinamento e acurácia, na etapa de teste, de 86,87%.

Por fim, compôs-se a rede convolucional com 11 camadas, 8 camadas originais e 3 camadas adicionais de *dropout*, e processou 10 épocas tendo como resultado 83,35% de acurácia e tempo de treinamento de 2 minutos.

Nas Figura 3 e 4 exemplifica imagens classificadas corretamente e erroneamente, respectivamente. Nota-se que as classes que mais são confundidas são as camisas e suéteres, visto que são parecidas. Frisa-se que o tempo de processamento para avaliação de uma única imagem de teste é menor que 1s.

**Figura 3.** Exemplos de imagens classificadas de forma correta.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 4.** Exemplos de imagens classificadas de forma incorreta.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

A rede neural convolucional pode ser usada em vários tipos de sistemas de classificação de imagens, com uma base de dados ampla e diversificada torna-se possível conceber um sistema que adquira conhecimento no processo de treinamento e seja capaz de generalizar no âmbito da etapa de teste, *i.e.*, desenvolver um sistema eficaz e robusto.

Por conseguinte, salienta-se que mesmo com um banco de dados significativo, é fundamental realizar um pré-processamento e deve-se efetuar variações de parâmetros da rede para concepção do sistema classificador, a fim de se analisar a eficácia e tempo de processamento.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

DAHESH, Arezoo. **Fashion mnist | CNN model**. Disponível em: https://www.kaggle.com/code/arezoodahesh/fashion-mnist-cnn-model. Acesso em: 26 de jun. de 2024.

IBM. **O que são redes neurais convolucionais?** 2024. Disponível em: https://www.ibm.com/br-pt/topics/convolutional-neural-networks. Acesso em: 26 de jun. 2024.

PREDA, Gabriel. **CNN with Tensorflow|Keras for Fashion MNIST**. Disponível em: httpss://rockcontent.com/br/blog/transformacao-digital-e-mercado-saas/. Acesso em: 26 de jun. de 2024.

RAUBER, Thomas Walter. **Redes neurais artificiais**. Universidade Federal do Espírito Santo, v. 29, 2005.

# Contextualizando Engenharia de Release e DevSecOps no processo de entregas contínuas

**Guilherme Vinicius Tanaka Nunes[1], Andrea Padovan Jubileu[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Computação.
E-mails: guilherme.tanaka@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O presente trabalho investiga a necessidade da adoção de práticas modernas de desenvolvimento de software, a fim de garantir a qualidade, eficiência e a segurança nas entregas contínuas de software ou serviço pelas empresas de desenvolvimento de software, de modo que elas possam atender as exigências do mercado atual.*

***Palavras-chave****: desenvolvimento de software; qualidade de software; segurança de software.*

## Introdução

No atual cenário de desenvolvimento de software, vê-se a necessidade de entregas contínuas e, um atraso em uma entrega resulta em desvantagens competitivas no mercado. Por isso, empresas de desenvolvimento de software vêm aderindo às estratégias para minimizar o tempo entre a concepção de uma ideia e seu desenvolvimento, garantindo a previsibilidade, segurança e a qualidade do produto final (Sato, 2013).

Mediante a este cenário de entregas contínuas e a pressão na redução do tempo de desenvolvimento, surgem práticas essenciais como Engenharia de Release e DevSecOps, sendo o DevSecOps uma extensão do DevOps. Essas abordagens têm como objetivo agilizar o desenvolvimento de software, mas não se limitando a isso, asseguram também a importância de que a segurança e a qualidade estejam presentes em todo o ciclo de vida de desenvolvimento do produto (Myrbakken; Colomo-Palacios, 2017).

O objetivo deste trabalho é contextualizar as práticas Engenharia de Release e DevSecOps.

## Metodologia

O presente trabalho foi conduzido utilizando uma abordagem qualitativa por meio de uma revisão bibliográfica, de caráter puro e exploratório, com o intuito de introduzir e esclarecer os conceitos de Engenharia de Release e DevSecOps. Os dados para a pesquisa foram obtidos a partir de bases de dados acadêmicas, revisando artigos e documentos relacionados ao tema desta pesquisa.

A seleção dos materiais foi feita com base na sua pertinência ao tema e, após a leitura e a análise dos mesmos, foram sintetizadas as informações essenciais para a compreensão inicial de cada conceito.

## Resultados

Para Dyck, Penners e Lichter (2015), há diversas contextualizações divergentes sobre a Engenharia de Release e o DevOps, em que algumas até tratam ambos como sinônimos.

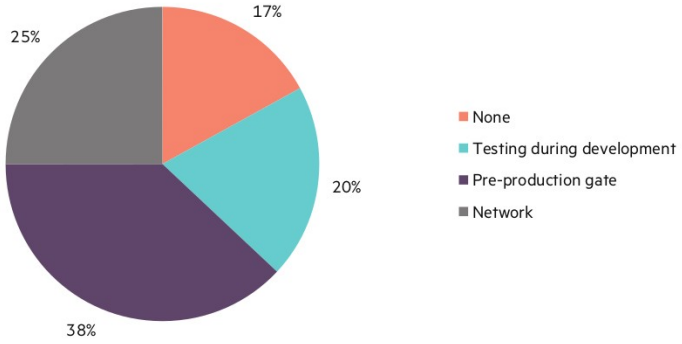
Contudo, de acordo com Adams *et al.* (2015), após realização de uma mesa redonda sobre o conceito de Engenharia de Release, chegou-se ao consenso de que a Engenharia de Release tem como objetivo criar um pipeline que transformará o código-fonte, gerado pelos desenvolvedores, em um produto integrado, compilado, empacotado, testado e assinado, pronto para o seu lançamento. Empresas de larga escala, em que operam milhões de usuários, precisam de um pipeline de lançamento robusto para que possam garantir a entrega e atualizar seus produtos na cadência de lançamento necessária. Este trabalho de pesquisa considerou o conceito de Engenharia de Release segundo esse consenso apresentado em Adams *et al*. (2015).

Para o melhor entendimento sobre DevSecOps, é importante contextualizar primeiramente o que é DevOps. Para Sato (2013), o objetivo do DevOps é criar uma cultura de colaboração entre a equipe de desenvolvedores (*development*) e a equipe de operações (*operations*) para que possam aumentar o fluxo de trabalho, ou seja, uma maior frequência de *deploys* (implementações). Não apenas mudando a cultura de relacionamento da empresa, o movimento DevOps aborda práticas de automatização de atividades, como compilação, testes, infraestrutura, monitoramento e entre outros.

Uma pesquisa realizada pela HPE SECURITY FORTIFY (2016) apontou que nem sempre existe a preocupação em considerar o quesito segurança nos programas DevOps .

Como mostrado abaixo (Figura 1), 17% das organizações não adotam práticas de segurança no processo de desenvolvimento de software. 20% realizam testes de segurança no SDLC (Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software) ao longo de todo o desenvolvimento do software. 38% aplicam práticas durante as fases finais, ou seja, no pré-lançamento. Por fim, 25% confiam em tecnologias de segurança de rede, como *firewalls* e sistema de detecção de intrusões.

**Figura 1 -** Como as organizações que adotam DevOps estão garantindo a segurança das aplicações.




**Fonte:** HPE SECURITY FORTIFY, 2016

Em convergência a esses dados, a Gartner Group (2016) apontou, a partir de centenas de discussões realizada com seus clientes, que menos de 20% dos arquitetos de segurança empresarial se envolveram com suas iniciativas de DevOps para incorporar sistematicamente a segurança da informação.

Dada essa necessidade de tratar a segurança de forma integrada ao DevOps e não de forma isolada, o termo

DevSecOps surge como tentativa de incorporar, ao mundo ágil do DevOps, práticas de segurança modernas (Myrbakken*;* Colomo-Palacios, 2017).

O DevSecOps visa prevenir ataques cibernéticos e mitigar suas consequências devastadora à organização. Ele não só promove a colaboração entre as equipes de desenvolvimento e operação, mas integra a equipe de segurança no processo de desenvolvimento de software, garantindo que as atividades relacionadas a segurança sejam realizadas, não somente em alguma ou nenhuma fase do Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software, mas sim em todas (FEIO *et al.*, 2024).

## Conclusões

Considerando a necessidade de entregas contínuas, a Engenharia de Release e DevSecOps podem desempenhar um papel importante e ajudar empresas em seus processos de desenvolvimento de software.

A Engenharia de Release incorpora automação, teste e *feedback* em todo o ciclo de vida do produto, a fim de garantir a previsibilidade e a eficiência dos lançamentos de software. DevSecOps, por outro lado, ajudará a proporcionar uma cultura de colaboração entre as equipes de desenvolvimento, operações e segurança, integrando a segurança em toda a fase do desenvolvimento do produto.

A união dessas abordagens podem proporcionar a otimização dos processos de desenvolvimento, reduzindo o tempo de entrega, mas não comprometendo a qualidade e a segurança dos produtos, adaptando as empresas a atender as exigências do mercado e as expectativas dos usuários.

## Referências


ADAMS, Bram; BIRD, Christian; KHOMH, Foutse; BELLOMO, Stephany; MARSHALL-KEIM, Tamara; MOIR, Kim. The Practice and Future of Release Engineering: a roundtable with three release engineers.**IEEE Software**. New Jersey, p. 42-49. 10 mar. 2015.

DYCK, Andrej; LICHTER, Horst; PENNERS, Ralf. Towards Definitions for Release Engineering and DevOps. In: **3RD INTERNATIONAL WORKSHOP ON RELEASE ENGINEERING**, 3., 2015, Florence. 3rd International Workshop on Release Engineering. Florence: Ieee, 2015. p. 3-3.

FEIO, Clarisse; SANTOS, Nuno; ESCRAVANA, Nelson; PACHECO, Bernardo. An Empirical Study of DevSecOps Focused on Continuous Security Testing. In: 2024 IEEE EUROPEAN SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY WORKSHOPS (EUROS&PW), 9., 2024, Vienna. **9th IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops EURO&PW 2024**. Vienna: Ieee, 2024. p. 610-617.

HPE SECURITY FORTIFY. **Application Security and DevOps: What is the true state of security in DevOps?**. San Jose: Hewlett Packard Enterprise, 2016. Disponível em: https://github.com/jivoi/offsec_pdfs/blob/master/HPE%20Application%20Security%20and%20DevOps%20Report.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

MACDONALD, Neil; HEAD, Ian. **DevSecOps:** how to seamlessly integrate security into devops. Stamford: Gartner Group, 2016. Disponível em: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1958393/White_Papers/devsecops_how_to_seamlessly__315283.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

MYRBAKKEN, Håvard; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. DevSecOps: a multivocal literature review. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT AND CAPABILITY DETERMINATION, 17., 2017, Palma de Mallorca. S**oftware Process Improvement and Capability Determination**. Palma de Mallorca: Springer Cham, 2017. v. 770, p. 17-29.

SATO, Danilo. **DevOps Na prática:** entrega de software confiável e automatizada. São Paulo: Casa do Código, 2013. 284 p.

# Contribuição do Projeto de Fundamentos de Matemática para os Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia Elétrica

**Bruno C. Sampaio[1], Marcos do Nascimento[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Matemática.
E-mails: c.sampaio@aluno.ifsp.edu.br, marcos.nascimento@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *– Dada a importância da matemática para a formação cidadã e acadêmica, o projeto aborda a defasagem de muitos estudantes, destacada por dados preocupantes, como os apresentados pela OCDE. Este projeto de monitoria visa apoiar estudantes dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia Elétrica, auxiliando-os na superação de dificuldades com conceitos fundamentais de matemática. A metodologia inclui avaliações diagnósticas, resolução de exercícios e explicações detalhadas, promovendo a aprendizagem ativa. Em consequência, busca melhorar o desempenho acadêmico, reduzir taxas de retenção e fortalecer a base dos alunos para disciplinas mais avançadas.*

***Palavras-chave****: matemática; monitoria; desempenho acadêmico.*

## Introdução

A educação matemática desempenha um papel crucial na formação de cidadãos capazes de participar ativamente da sociedade moderna, onde o raciocínio lógico e a resolução de problemas são habilidades essenciais. No entanto, dados recentes indicam que uma grande parcela dos jovens brasileiros enfrenta desafios significativos nessa área. De acordo com uma pesquisa realizada em 2022 pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 73% dos estudantes brasileiros (Ensino Médio) não alcançaram o nível básico (nível 2) em Matemática, considerado o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Esse fato é representado no Gráfico 1.

**Gráfico 1.** Nível de desempenho dos alunos

Fonte: Adaptado de ALMEIDA (2022).

Esse índice alarmante revela uma falha no desenvolvimento das competências matemáticas no ensino básico, o que pode ter impactos profundos nas escolhas acadêmicas e profissionais dos estudantes, especialmente em áreas que exigem uma base sólida em matemática, como os cursos de Bacharelado em Engenharia Elétrica e Ciência da Computação.

A compreensão sólida de conceitos matemáticos é fundamental para estudantes dos cursos mencionados anteriormente, pois esses fundamentos servem de base para disciplinas mais avançadas. Muitos alunos encontram dificuldades em tópicos que exigem um raciocínio abstrato e lógico, o que pode comprometer o desempenho em matérias subsequentes. Para mitigar esses desafios, projetos de monitoria surgem como uma estratégia eficaz, proporcionando apoio personalizado e revisões focadas nas principais áreas de dificuldade.

Segundo Góes (2023), os objetivos da educação matemática só serão alcançados se o docente pensar em todos os fatores que envolvem o processo de ensino-aprendizagem. Esses fatores são iniciados com as fundamentações de tendências do ensino e se desenvolvem até a estruturação das aulas. A monitoria de disciplinas matemáticas, nesse contexto, é de suma importância, pois oferece suporte complementar à sala de aula tradicional, ajudando a preencher lacunas no entendimento dos alunos.

Contudo, o projeto facilita o entendimento dos conteúdos e também contribui para um melhor desempenho nas disciplinas que exigem aplicações mais complexas da matemática, como algoritmos, controle de sistemas e eletrônica avançada. O intuito é ir além da resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico e incentivando os alunos a desenvolverem uma abordagem estruturada para a resolução de questões complexas.

## Metodologia

A metodologia adotada neste projeto segue uma abordagem ampla, iniciando com a criação de uma avaliação diagnóstica para identificar as principais dificuldades dos estudantes e os conceitos matemáticos com os quais têm mais problemas. A partir dessa avaliação, foram destacados tópicos específicos que exigem maior atenção.

Nos atendimentos, os alunos recebem auxílio na resolução de exercícios relacionados ao conteúdo trabalhado em sala de aula, proporcionando uma compreensão mais prática dos conceitos. Cada exercício resolvido é acompanhado de explicações detalhadas, o que estimula a aprendizagem ativa e reforça a compreensão dos conteúdos abordados. Essa abordagem prática visa otimizar o aprendizado e desenvolver a proficiência dos alunos.

Os horários de atendimento realizados no primeiro semestre são retratados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Atendimento semanal primeiro semestre.

| | Segunda | Terça | | Quarta | Quinta | Sexta | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Início | 08:00 | 14:00 | 18:00 | 14:00 | 18:00 | 11:00 | 18:00 |
| Fim | 12:00 | 16:00 | 20:00 | 18:00 | 22:00 | 13:00 | 20:00 |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Enquanto os horários referentes ao segundo semestre são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Atendimento semanal segundo semestre.

| | Segunda | | Terça | Quarta | Quinta | Sexta | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Início | 08:00 | 18:00 | 14:00 | 14:00 | 18:00 | 11:00 | 14:00 |
| Fim | 12:00 | 20:00 | 18:00 | 18:00 | 20:00 | 13:00 | 16:00 |

Fonte: Elaborada pelos autores.

O projeto abrange as disciplinas de Fundamentos de Matemática, Cálculo I e Cálculo II. No entanto, em alguns momentos, alunos de disciplinas como Geometria Analítica, Álgebra Linear e Cálculo Numérico, por exemplo, também podem buscar apoio para esclarecer dúvidas, desde que estas estejam ao alcance dos temas abordados.

### *Resultados esperados*

Com base na implementação deste projeto de monitoria, esperamos alcançar diversos resultados positivos. Projetamos uma redução significativa nas taxas de retenção nas disciplinas introdutórias de matemática, como Fundamentos de Matemática, Cálculo I e Cálculo II, o que pode facilitar o progresso dos alunos, principalmente nos cursos de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação.

Além disso, espera-se um impacto direto no desempenho acadêmico dos estudantes, refletido em notas mais altas e uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos essenciais. Isso contribuirá para uma base mais sólida para enfrentar disciplinas posteriores que exigem o uso desses conhecimentos.

Acrescenta-se a busca pelo desenvolvimento de uma abordagem mais estruturada para a resolução de problemas matemáticos e uma mentalidade de aprendizagem ativa. Através das monitorias, os alunos terão a oportunidade de praticar a resolução de exercícios com suporte especializado, promovendo uma compreensão prática e aplicável dos conteúdos. Essa abordagem visa não apenas melhorar o desempenho imediato nas disciplinas, mas também criar uma cultura de pensamento crítico e autonomia na resolução de questões complexas.

Em contraste, foi identificado que a procura pelos atendimentos tende a ser maior nas semanas que antecedem as avaliações, o que aponta para a necessidade de conscientizar os estudantes sobre a importância de uma rotina de estudos constante. Para mitigar essa questão, serão adotadas estratégias de incentivo ao estudo regular, destacando os benefícios de uma preparação contínua ao longo do semestre, em vez de concentrar esforços apenas nas semanas de prova.

## Conclusões

Os atendimentos tem desempenhado um papel fundamental no apoio aos alunos, focando na superação das dificuldades e proporcionando suporte individualizado. O projeto oferece um ambiente propício para o desenvolvimento de habilidades críticas. A metodologia adotada, que combina resolução de exercícios e explicações detalhadas, tem se mostrado eficaz em fortalecer a compreensão dos conteúdos e auxiliar os estudantes.

Em conclusão, este projeto de ensino possui o potencial de gerar impactos significativos na formação acadêmica dos estudantes, ao oferecer uma base matemática sólida e personalizada. A flexibilidade da abordagem utilizada permite ajustes conforme necessário, tornando o projeto uma ferramenta valiosa para combater tanto a retenção quanto a evasão escolar. Ao fortalecer a base acadêmica e melhorar o desempenho em disciplinas que utilizam a matemática como fundamento, o projeto se alinha diretamente à promoção do sucesso acadêmico dos alunos.

Como trabalhos futuros, planeja-se ampliar a oferta de monitorias para disciplinas correlacionadas, como Álgebra Linear e Geometria Analítica, visando um suporte ainda mais abrangente aos alunos. Além disso, serão investigadas novas metodologias que utilizem tecnologias digitais para promover uma aprendizagem contínua e personalizada, com ênfase em ferramentas que possam incentivar o estudo regular e autônomo ao longo do semestre.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

ALMEIDA, Tamíris. PISA 2022: Por que o Brasil está nas últimas posições em matemática, ciências e leitura?. **Futura**, 2023. Disponível em: <https://futura.frm.org.br/conteudo/educacao-basica/noticia/pisa-2022-por-que-o-brasil-esta-nas-ultimas-posicoes-em-matematica-leitura-ciencias>. Acesso em: 17 set. 2024.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Modelagem matemática**: teoria, pesquisas e práticas pedagógicas. 2. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 17 set. 2024.

# Controle de fluxo de dados utilizando redes locais virtuais em uma rede definida por software

**João Pedro de França Lourenço[1], Ricardo Cesar Câmara Ferrari[2].**
1. Discentes dos Curso Superior Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Arquitetura de Computadores e Redes.
E-mails: joao.franca@aluno.ifsp.edu.br, ricardo.ferrari@ifsp.edu.br

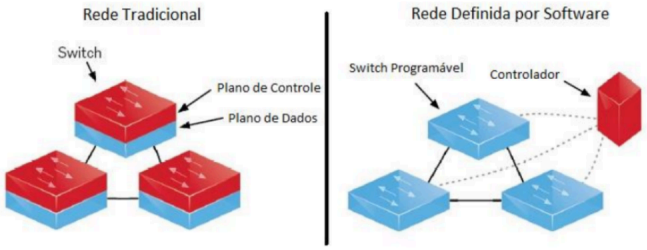
***Resumo*** *- Este trabalho tem como objetivo principal investigar redes definidas por software (SDN). A proposta consiste em realizar o controle de fluxo de dados utilizando redes locais virtuais dentro de uma arquitetura de rede definida por software. A abordagem proposta é de natureza exploratória, organizada por meio de uma revisão bibliográfica de trabalhos relacionados e das ferramentas que se pretende utilizar para as configurações e testes. Dessa forma, busca-se analisar o comportamento do fluxo de dados para estabelecer seu controle adequado. Com os experimentos realizados, foi possível obter resultados significativos para o avanço do trabalho, como a captura de dados através do componente modificado do controlador POX e a criação de uma topologia de rede virtual utilizando o Mininet e Open vSwitch, além de analisar como é o funcionamento do protocolo OpenFlow.*

***Palavras-chave:*** *Redes locais virtuais, POX, OpenFlow.*

## Introdução

Nos tempos atuais, o mundo está cada vez mais conectado devido aos avanços contínuos da tecnologia da informação e comunicação. É difícil imaginar a vida cotidiana sem a presença das redes de computadores, que estão presentes em todos os aspectos da vida humana, desde o lazer até os negócios. Um exemplo disso pode ser visto no Brasil, onde um estudo conduzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021 revelou que aproximadamente 90,0% dos lares do país têm acesso à internet, representando um aumento significativo de 6 pontos percentuais em relação a 2019, quando 84,0% dos lares estavam conectados à grande rede. Além disso, com o surgimento de novas tecnologias como vídeos em alta resolução (4k e 8k), dispositivos inteligentes para uso doméstico e realidade aumentada, há uma crescente demanda por redes de computadores mais programáveis e com melhor desempenho. Nesse cenário, a comunidade acadêmica está buscando soluções que possam atender a essas necessidades, como as Redes Definidas por Software ou Software Defined Network (SDN), que fazem uso do protocolo OpenFlow para consultar uma tabela de fluxo e assim separar o plano de dados do plano de controle. Desta maneira o objetivo do trabalho é realizar o controle desta rede, em uma VLAN (Virtual Local Area Network) para que possa ser possível separar fluxos TCP e UDP em VLANs diferentes. Com as redes tradicionais, a evolução da rede de computadores trouxe desafios complexos de gerenciamento e dificuldades para atender às demandas atuais. Diante disso, surgiu a abordagem inovadora das Redes Definidas por Software (SDN), que busca resolver as limitações do paradigma atual. Essa abordagem envolve a programação dos switches utilizados nas redes de dados de uma maneira completamente nova e fundamental (GÖRANSSON; BLACK; CULVER, 2017). A SDN é considerada uma solução eficiente, pois permite centralizar o controle da rede e retirar essa responsabilidade dos dispositivos de hardware, como switches e roteadores. Sua arquitetura propõe uma nova forma de programar e controlar os switches usados em redes de dados modernas, com a separação dos planos de dados e controle. Nesse modelo, um controlador SDN centralizado logicamente assume a responsabilidade de gerenciar o tráfego da rede, impor regras e especificações, conforme Mafioletti (2015). Em contraste, nas redes tradicionais, o plano de controle e o plano de dados estão integrados, ou seja, o plano de controle é executado no próprio hardware, não podendo realizar tomadas de decisões diferentes das já pré-estabelecidas pelos protocolos instalados no seu sistema operacional. A Figura 1, demonstra a diferença entre a rede tradicional e uma rede definida por software.

**Figura 1.** Diferença entre rede tradicional e rede definida por software.




*Fonte:* Adaptado de (PRAJAPATI et al , 2018).

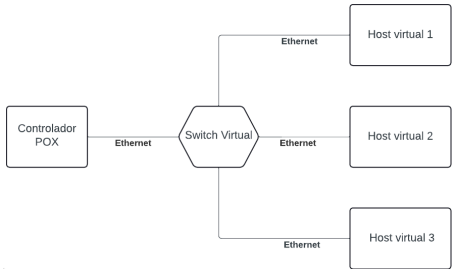
É possível observar que na arquitetura da Rede Definida por Software (SDN), localizada no lado direito da figura, o plano de controle, representado pela cor vermelha, está separado do plano de dados, que consiste nos switches em azul. Além disso, vale destacar que essa separação permite que um único controlador gerencie vários switches em uma rede, proporcionando facilidade na configuração e controle, já que as políticas e configurações podem ser aplicadas de forma centralizada e repassadas para os switches. Com o entendimento sobre redes definidas por software (SDN), assim como em qualquer rede de computadores, essas redes também dependem de protocolos para estabelecer a comunicação. Nesse caso, é essencial que haja suporte ao protocolo OpenFlow. Esse protocolo consiste em um conjunto de mensagens trocadas entre os componentes da rede SDN. Através dessas mensagens, o controlador é capaz de programar o switch para executar diferentes ações, como definir, modificar ou excluir fluxos. Após o entendimento sobre o protocolo OpenFlow, para que o controlador SDN possa se comunicar com um switch que não é compatível com o OpenFlow de fábrica, é necessário criar um switch físico virtualmente que seja compatível, ou seja, um switch virtual. Atualmente, a opção mais utilizada é o Open vSwitch, um switch virtual multicamada projetado para permitir a automação de rede em larga escala por meio de extensão programática. Além disso, ele oferece suporte a interfaces e protocolos de gerenciamento padrão, como OpenFlow, NetFlow e sFlow, entre outros (OPENVSWITCH, 2024). O controlador é o elemento central das decisões de processamento de fluxos em uma rede que implementa SDN/OpenFlow, pois é através dele que o administrador da rede define como se comportam certos encaminhamentos ou descartes de dados em cenários específicos. As tabelas de fluxo, que

determinam as decisões de um switch, são modeladas de acordo com as regras programadas no controlador e atualizadas sempre que necessário.

## Metodologia

Os recursos utilizados para a execução do projeto foram de um aluno com formação superior incompleta, softwares gratuitos, bibliografias disponíveis na biblioteca do IFSP campus Presidente Epitácio, bibliografia digital disponibilizadas pelo IFSP e na Internet e um computador pessoal com acesso à Internet para a realização dos testes. Foi preparado e configurado o controlador POX para que possamos dar continuidade nos testes e a captura de informações com o controlador POX. O objetivo principal desse experimento foi coletar informações da rede por meio do uso do componente 'flow_stats' do controlador POX.

**Figura 2.** Arquitetura lógica da rede




*Fonte:* Elaborado pelo autor.

Como podemos observar na Figura 2, o controlador POX foi executado na mesma máquina virtual onde estão os hosts virtuais e switch virtual. Em seguida foi instalado o controlador POX junto com seus componentes, incluindo o 'flow_stats', que trabalha captando estatísticas do fluxo que passa pelo switch, porém para esse experimento foi criado um novo componente chamado 'experimento-1' a partir do componente 'flow_stats' para capturar o protocolo se ele for TCP e UDP, id da VLAN, endereço MAC de origem e destino, IP de origem, IP de destino, e a porta do switch virtual.

## Resultados esperados

O componente modificado do controlador POX permite a captura dos pacotes que passam pelo switch virtual e a visualização do protocolo, se ele é TCP ou UDP, IP de origem, IP de destino, endereço MAC de origem e destino, id da VLAN e a porta do switch virtual. A Figura 3 mostra a utilização do comando iperf no mininet, onde é enviado de um host ao outro um fluxo TCP e UDP sendo assim possível capturar esses fluxos com o controlador POX.

**Figura 3.**Envio de pacotes TCP e UDP entre os hosts.

```
mininet> iperf h1 h3
*** Iperf: testing TCP bandwidth between h1 and h3
*** Results: ['21.2 Gbits/sec', '21.2 Gbits/sec']
mininet> iperfudp 5m h1 h3
*** Iperf: testing UDP bandwidth between h1 and h3
*** Results: ['5m', '5.00 Mbits/sec', '5.00 Mbits/sec']
mininet>
```

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Gerando um fluxo com esses pacotes já é possível capturar com o controlador POX as informações necessárias, como exemplificado na Figura 4.

**Figura 4 .**Saída adquirida utilizando o POX com o módulo criado**.**

```
INFO:port:Protocolo: TCP
INFO:port:IP origem: 10.0.0.1
INFO:port:IP destino: 10.0.0.2
INFO:port:MAC origem: 00:00:00:00:00:01
INFO:port:MAC destino: 00:00:00:00:00:02
INFO:port:Porta do switch: 1
INFO:port:VLAN: 0
INFO:port:
IPv4 Packet:
INFO:port:Protocolo: TCP
INFO:port:IP origem: 10.0.0.2
INFO:port:IP destino: 10.0.0.1
INFO:port:MAC origem: 00:00:00:00:00:02
INFO:port:MAC destino: 00:00:00:00:00:01
INFO:port:Porta do switch: 2
INFO:port:VLAN: 0
```

```
INFO:port:Protocolo: UDP
INFO:port:IP origem: 10.0.0.1
INFO:port:IP destino: 10.0.0.2
INFO:port:MAC origem: 00:00:00:00:00:01
INFO:port:MAC destino: 00:00:00:00:00:02
INFO:port:Porta do switch: 1
INFO:port:VLAN: 0
INFO:port:
IPv4 Packet:
INFO:port:Protocolo: UDP
INFO:port:IP origem: 10.0.0.2
INFO:port:IP destino: 10.0.0.1
INFO:port:MAC origem: 00:00:00:00:00:02
INFO:port:MAC destino: 00:00:00:00:00:01
INFO:port:Porta do switch: 2
INFO:port:VLAN: 0
```

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Analisando a Figura 4, após realizar o envio de pacotes entre os hosts é possível visualizar que o componente modificado do controlador POX permite a captura dos pacotes que passam pelo switch virtual e a visualização do IP de origem, IP de destino, MAC de origem, MAC de destino, a porta do switch e vlan. Ao lado esquerdo da imagem está um fluxo TCP e a direita um fluxo UDP.

## Conclusões

Com base nos testes realizados e nos resultados obtidos até o momento, pode-se concluir que é possível fazer um controle de dados utilizando uma SDN. Como exemplificado no experimento, foi possível obter dados importantes, capturando se é um fluxo TCP ou UDP e qual identificador da VLAN. Podemos ver como uma rede SDN oferece uma flexibilidade e um alto nível de gerenciamento da rede, permitindo a criação de regras e o controle da rede por meio de software como os controladores.

## Referências


GÖRANSSON, Paul; BLACK, Chuck; CULVER, Timothy. **Software Define Networks: A Comprehensive Approach.** 2. ed. [S. l.]: Elsevier, 2016. 438 p.

MAFIOLETTI, Diego Rossi. Crops – **Uma Proposta de Comutador Programável de Código Aberto para Prototipação de Redes.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Espírito Santo, [S. l.], 2015.

OPENVSWITCH. **What is Open vSwitch?.** [S. l.], 2024. Disponível em: https://www.openvswitch.org/.

PRAJAPATI, A.; SAKADASARIYA, A.; PATEL, J. **Software defined network: Future of networking.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INVENTIVE SYSTEMS AND CONTROL (ICISC), 2., 2018, Coimbatore, Índia. Conferência [...]. [S. l.: s. n.], 2018. p. 1351-1354.

# Criação de biblioteca em linguagem R para análise de dados RINEX em sistemas GNSS

**Jorge Luiz Jesus Ferreira [1], Bruno César Vani [2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: jorgg.jesus@gmail.com, brunovani@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Como objetivo temos o desenvolvimento de uma biblioteca em linguagem R para simplificar a leitura e visualização de dados RINEX, amplamente utilizados em sistemas GNSS. O problema abordado é a crescente complexidade dos dados GNSS e a necessidade de ferramentas eficientes para sua manipulação. A biblioteca proposta facilitará o processamento desses dados, com foco em eficiência e acessibilidade, e será avaliada por meio de testes de benchmark. Os resultados esperados incluem uma ferramenta otimizada que melhora a qualidade e a velocidade das análises geoespaciais.*

***Palavras-chave:*** *Dados GNSS; RINEX; Linguagem R.*

## Introdução

Com o avanço das tecnologias de satélites GNSS (Global Navigation Satellite System), a quantidade de dados geoespaciais gerados por sistemas como GPS, GLONASS e Galileo aumentou exponencialmente. Esses dados, armazenados em formato RINEX (Receiver Independent Exchange Format), são cruciais para diversas aplicações, como navegação, geodésia, monitoramento ambiental e mapeamento de precisão. No entanto, a complexidade dos dados GNSS e a necessidade de ferramentas eficazes para a sua análise exigem soluções especializadas.

Este estudo tem como objetivo desenvolver uma biblioteca na linguagem R para facilitar o processamento e a visualização de dados RINEX. A linguagem R foi escolhida devido à sua robustez em análise estatística e manipulação de grandes volumes de dados. A criação dessa biblioteca permitirá que pesquisadores e profissionais da área realizem análises complexas de forma mais eficiente e acessível, simplificando o trabalho com os dados GNSS e otimizando o tempo e os recursos computacionais utilizados nas análises.

## Metodologia

A metodologia do projeto está dividida em várias etapas. A primeira consiste na familiarização com a linguagem R, incluindo o estudo das suas estruturas de dados mais utilizadas, como data frames, listas e matrizes, que são fundamentais para a manipulação dos dados tabulares extraídos dos arquivos RINEX.

A segunda etapa envolve o entendimento detalhado do formato RINEX, especialmente a leitura dos cabeçalhos e a extração de informações essenciais sobre satélites, observações e a estrutura dos dados.

Em seguida, o projeto passa para a fase de análise de códigos previamente desenvolvidos em PHP para manipulação de dados RINEX. Esses códigos servirão como base para adaptar funções e algoritmos à linguagem R. A conversão de funções inclui a leitura de strings de identificação de satélites, extração de observações e a aplicação de algoritmos para otimizar o processamento.

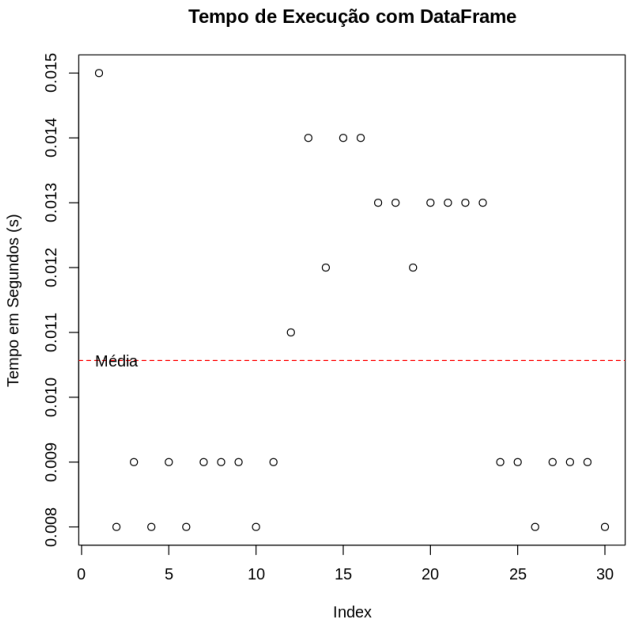
Uma parte crucial do desenvolvimento será a realização de testes de benchmark para avaliar o desempenho da biblioteca em termos de tempo de execução e uso de memória. Esses testes garantirão que a biblioteca seja eficiente e capaz de lidar com grandes volumes de dados, típicos de aplicações GNSS.

Além disso, foi implementada uma análise de performance comparativa entre data frames e matrizes na linguagem R. O objetivo era verificar a eficiência dessas estruturas ao aplicar a função sqrt para calcular a raiz quadrada de 1 milhão de valores.

Durante o experimento, foram realizadas 30 iterações para cada estrutura de dados, e o tempo médio de execução foi calculado. O tempo de processamento foi medido utilizando a função system.time.

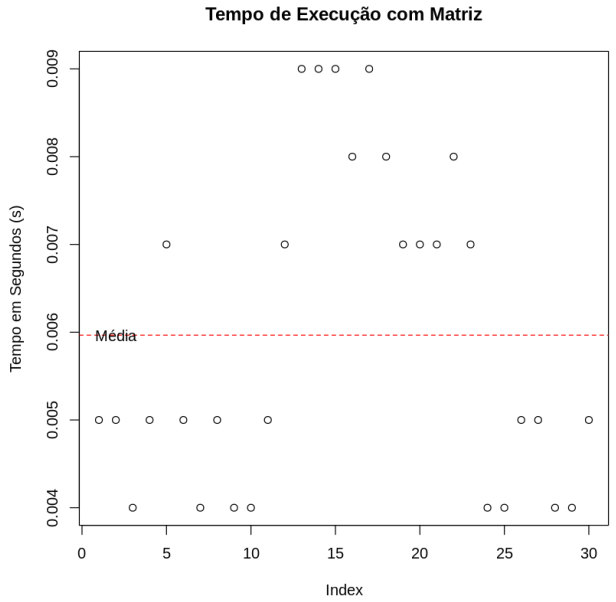
Os resultados (figura 1) e (figura 2), indicam que, para operações matemáticas vetorizadas, as matrizes apresentaram um desempenho superior em relação aos data frames, devido à sua estrutura homogênea e simplicidade de armazenamento. Os tempos médios de execução para cada uma dessas abordagens foram representados graficamente, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

**Figura 1.** Tempo de Execução com DataFrame.




*Fonte:* Elaborado pelo autor.

**Figura 2.** Tempo de Execução com Matriz.




*Fonte:* Elaborado pelo autor.

Esses gráficos mostram a variação dos tempos de execução em cada uma das 30 iterações. A linha vermelha tracejada em ambos os gráficos indica o valor médio do tempo de execução para cada estrutura de dados.

Após o desenvolvimento e a validação da biblioteca, a próxima etapa será a distribuição do pacote em R, com a criação de documentação abrangente, exemplos de uso e tutoriais para facilitar a adoção por outros usuários da comunidade científica.

## *Resultados esperados*

Os resultados esperados incluem uma biblioteca eficiente e acessível para a leitura e manipulação de dados RINEX, otimizando a análise de dados GNSS. A biblioteca permitirá a realização de análises complexas de maneira mais rápida, melhorando o desempenho em relação às ferramentas existentes. Além disso, espera-se que a biblioteca facilite a visualização de dados e a execução de análises estatísticas, proporcionando um ganho de tempo e eficiência para os usuários.

Outro resultado esperado é a distribuição do pacote na comunidade científica, com uma documentação completa que possibilite sua utilização em diversas aplicações geoespaciais. Espera-se que a biblioteca represente uma solução mais eficiente e fácil de usar, ampliando o alcance da análise de dados GNSS.

## Conclusões

O desenvolvimento desta biblioteca em R para análise de dados RINEX visa preencher uma lacuna na área de análise de dados GNSS, proporcionando uma ferramenta eficiente e acessível. Com o aumento contínuo da complexidade e do volume dos dados GNSS, a biblioteca desenvolvida facilitará a análise desses dados, contribuindo para o avanço em diversas áreas de aplicação, como navegação, geodésia e monitoramento ambiental. A continuidade do projeto, com a incorporação de novos formatos e funcionalidades, será crucial para manter a biblioteca atualizada e relevante para a comunidade científica e profissional.

## Referências

IGS. RINEX: Receiver Independent Exchange Format. Disponível em: https://igs.org/wg/rinex/. Acesso em: 22 set. 2024.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 22 set. 2024.

KAPLAN, E. D.; HEGARTY, C. Understanding GPS/GNSS : principles and applications. Boston ; London: Artech House, 2017.

# Dashboard de um controlador SDN

**Otavio Leite Ribeiro[1], Ricardo Cesar Câmara Ferrari[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: otavioleite132@gmail.com, Ricardo.ferrari@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este projeto apresenta um dashboard para a visualização e monitoramento de dados de um controlador SDN (Software Defined Networking). Utilizando tecnologias como PHP, HTML, MySQL Workbench, Google Chart, POX e Mininet, a interface web exibe gráficos e tabelas que demonstram as informações processadas. O dashboard processa dados obtidos de uma rede simulada, os organiza e apresenta para facilitar a análise e o gerenciamento das operações de rede.*

***Palavras-chave:*** *dashboard; controlador; SDN.*

## Introdução

Os Software Defined Networking (SDN) têm revolucionado a forma como as redes são projetadas e gerenciadas. Ao separar o plano de controle do plano de dados, as SDNs proporcionam uma maior flexibilidade na administração de redes, permitindo que os administradores adaptem a infraestrutura de forma rápida e eficaz (NICK McKEOWN et al., 2008). Neste contexto, a visualização de dados desempenha um papel crucial. Um dashboard não apenas oferece uma representação gráfica dos dados da rede, mas também facilita a identificação de problemas, análise de desempenho e otimização de recursos.

Este projeto visa desenvolver um dashboard que colete e processe dados de um controlador SDN, apresentando-os em gráficos e tabelas facilitando a análise de fluxos da rede. Utilizando PHP e HTML para a construção da interface web (THE PHP GROUP, 2024; W3C, 2017), juntamente com um banco de dados MySQL para o armazenamento de resultados obtidos(ORACLE CORPORATION, 2024), o dashboard receberá como entrada saídas geradas por simulações realizadas com Mininet e POX (MININET TEAM, 2024; POX, 2024), proporcionando uma visão abrangente e intuitiva da operação da rede.

## Metodologia

Para o desenvolvimento do dashboard, o primeiro passo foi a configuração do ambiente de trabalho. A interface web foi construída utilizando o servidor Apache, responsável por hospedar a aplicação PHP que processa e exibe os dados provenientes do controlador SDN (THE PHP GROUP, 2024). A comunicação entre o PHP e o banco de dados MySQL, versão 8.0, foi essencial para armazenar e consultar os dados (ORACLE CORPORATION, 2024). O MySQL Workbench foi utilizado como ferramenta de administração e modelagem do banco de dados, onde foram criadas tabelas para armazenar informações como pacotes de rede, protocolos, endereços MAC e IP.

O controlador SDN escolhido para o projeto foi o POX, amplamente utilizado para pesquisas e experimentações em SDN (POX, 2024). O POX foi configurado para coletar dados de rede, monitorando fluxos de tráfego entre os nós da rede.

Para a simulação da rede, utilizou-se o Mininet, um emulador de redes SDN, na versão 2.3.0, que permite a criação de topologias complexas de rede diretamente em um ambiente virtualizado (MININET TEAM, 2024). O Mininet possibilitou a configuração de switches e hosts para realizar a troca de pacotes, gerando os dados necessários para o monitoramento no dashboard. A integração entre o POX e o Mininet foi feita para permitir que as simulações geraram dados reais, que foram coletados e enviados para o controlador para análise.

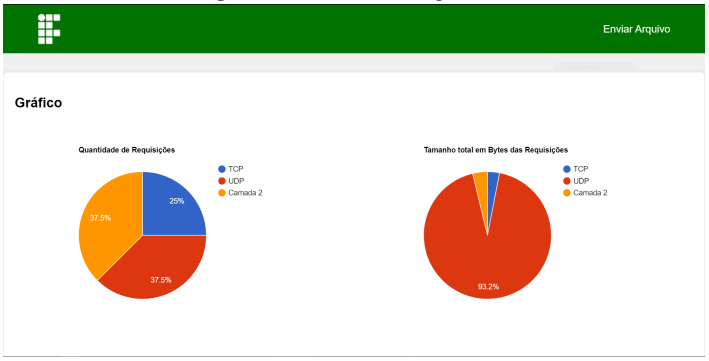
A interface web foi desenvolvida utilizando HTML, CSS e PHP para garantir uma interação fluida com o usuário e possibilitar a apresentação dos dados coletados de forma organizada e visualmente intuitiva (W3C, 2017; THE PHP GROUP, 2024). A exibição de gráficos dinâmicos foi implementada utilizando a API do Google Charts, que se conectava ao banco de dados MySQL para recuperar as informações e gerar visualizações interativas, como gráficos de barras, linhas e pizza (GOOGLE DEVELOPERS, 2024). Essas visualizações fornecem uma maneira eficaz de monitorar os volumes de dados de forma rápida e clara.

## Resultado

Os resultados obtidos com a implementação do *dashboard* foram bastante positivos. O sistema conseguiu monitorar de forma eficaz os pacotes de rede, bem como os protocolos e endereços IP e MAC, fornecendo informações claras sobre o comportamento da rede. A integração com o banco de dados MySQL permitiu a organização e o armazenamento adequados dos dados, assegurando que as informações pudessem ser acessadas e consultadas a qualquer momento, com gráficos sempre atualizados.

Os resultados são apresentados em gráficos de setores, exibindo a quantidade e o tamanho total dos pacotes enviados, separados por protocolo, como UDP, TCP ou Camada 2, que representa pacotes sem IP como origem ou destino, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1.** Tela contendo os gráficos




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Além disso, há uma outra forma de apresentar as informações: uma tabela que reúne todos os detalhes de cada pacote, como IP, MAC, protocolo, quantidade e tamanho. Nessa tabela, os valores

de quantidade e tamanho são somados para uma melhor visualização, conforme apresentado na Figura 2.

**Figura 2**. Tela contendo a tabela

| Nº | IP origem | IP destino | MAC origem | MAC destino | Switch | Quantidade Enviada | Tipo da Requisição | Tamanho |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | --/-- | --/-- | | ff:ff:ff:ff:ff:ff | 00-00-00-00-00-01 1 | 1 | --/-- | 42 |
| 1 | --/-- | --/-- | | 00:00:00:00:00:02 | 00-00-00-00-00-01 1 | 2 | --/-- | 84 |
| 2 | 10.0.0.2 | 10.0.0.1 | | 00:00:00:00:00:01 | 00-00-00-00-00-01 1 | 1 | --/-- | 98 |
| 3 | 10.0.0.1 | 10.0.0.2 | | 00:00:00:00:00:02 | 00-00-00-00-00-01 1 | 1 | --/-- | 98 |
| 4 | 10.0.0.1 | 10.0.0.2 | | 00:00:00:00:00:02 | 00-00-00-00-00-01 1 | 2 | TCP | 148 |
| 5 | 10.0.0.2 | 10.0.0.1 | | 00:00:00:00:00:01 | 00-00-00-00-00-01 1 | 2 | TCP | 148 |
| 6 | 10.0.0.1 | 10.0.0.2 | | 00:00:00:00:00:02 | 00-00-00-00-00-01 1 | 5 | UDP | 7560 |
| 7 | 10.0.0.2 | 10.0.0.1 | | 00:00:00:00:00:01 | 00-00-00-00-00-01 1 | 1 | UDP | 1512 |
| 8 | --/-- | --/-- | | 00:00:00:00:00:01 | 00-00-00-00-00-01 1 | 1 | --/-- | 42 |

Fonte: Elaborada pelo autor.

## Conclusões

O desenvolvimento deste dashboard para visualizar e monitorar dados de um controlador SDN mostrou ser uma ferramenta eficiente para ajudar na administração e análise de redes. Usando tecnologias como PHP, HTML, MySQL, POX, Mininet e Google Chart, foi possível criar uma interface web que facilita o acompanhamento dos resultados. As simulações feitas com o Mininet, junto com o controlador POX, permitiram coletar dados reais que foram organizados e apresentados de forma clara no dashboard (MININET TEAM, 2024; POX, 2024).

O projeto alcançou seus objetivos, oferecendo uma plataforma que não só exibe os dados de forma fácil de entender, mas também ajuda a fazer uma análise mais detalhada das operações da rede. Isso ajuda a detectar problemas, otimizar recursos e melhorar o desempenho. A utilização de gráficos foi importante para facilitar a visualização e melhorar a compreensão das atividades da rede, tornando mais fácil para os administradores tomar decisões baseadas nessas informações (GOOGLE DEVELOPERS, 2024).

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, pela infraestrutura e suporte essenciais ao desenvolvimento deste trabalho, e ao CNPq, por viabilizar a realização desta pesquisa através de seu apoio e incentivo.

## Referências

GOOGLE DEVELOPERS. **Google Charts**. 2024. Disponível em: https://developers.google.com/chart. Acesso em: 18 set. 2024.

MININET TEAM. **Mininet: An Instant Virtual Network on your Laptop (or other PC)**. Disponível em: http://mininet.org/. Acesso em: 18 set. 2024.

NICK McKeown, et al. **OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks**. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, v. 38, n. 2, p. 69-74, 2008. DOI: https://doi.org/10.1145/1355734.1355746.

ORACLE CORPORATION. **MySQL 8.0 Reference Manual**. 2024. Disponível em: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/. Acesso em: 18 set. 2024.

POX. **POX Wiki**. Disponível em: https://noxrepo.github.io/pox-doc/html/. Acesso em: 18 set. 2024.

THE PHP GROUP. **PHP Manual**. Disponível em: https://www.php.net/manual/. Acesso em: 18 set. 2024.

W3C. **HTML 5.2 – W3C Recommendation**. World Wide Web Consortium (W3C), 2017. Disponível em: https://www.w3.org/TR/html52/. Acesso em: 18 set. 2024.

# Desafios de segurança em IoT: Usando ARM para promover um ambiente tecnológico e seguro

**Abner J. Silva[1], Wilgner F. Silva[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrônica.
E-mails: abner.silva@aluno.ifsp.edu.br, wilgner.fabio@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este presente documento apresenta um estudo de caso sobre a arquitetura ARM, sua aplicação em Internet das Coisas (IoT) e a preocupação em segurança que deve ser tomada neste cenário. Ademais, visualizando os problemas que podem ser causados pela falta de segurança, saber o que é necessário para prevenir falhas de segurança.*

***Palavras-chave:*** *microcontrolador; estratégia; segurança.*

## Introdução

Com o advento de diversos dispositivos com acesso à rede, e a grande adoção de redes IoT, devemos nos preocupar com programas maliciosos que possam visar os microcontroladores dessas redes.

Segundo Andy Rose (2023), nessa crescente era digital, temos um aumento no valor dos dados de um indivíduo, não apenas para uso próprio, mas também para uso de criminosos cibernéticos. Com o aumento de dispositivos conectados, esse problema se torna mais gritante uma vez que existem mais alvos para ataques *hackers*.

Por conseguinte, deve-se tomar iniciativas de prevenção a possíveis ataques. Destarte, a ARM fornece técnicas e tecnologias visando a segurança da informação nestes dispositivos (ARM, 2024).

Este trabalho visa explorar os desafios de segurança na IoT e como a arquitetura ARM pode contribuir para um ambiente tecnológico mais seguro.

## Metodologia

Para a realização deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica sobre a arquitetura ARM e sua aplicação em dispositivos IoT. Além disso, foi feita uma análise de como a segurança é tratada nesses dispositivos e como a ARM pode contribuir para um ambiente mais seguro.

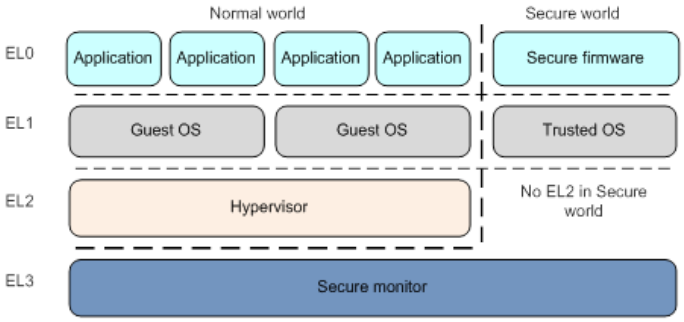
Ao realizar instruções em *chips* ARM, a fim de promover a segurança nos mesmos, há o uso de tecnologias de execução defensiva e tecnologias de isolamento (ROSE, 2023).

A Arquitetura de Segurança de Plataforma (Platform Security Architecture - PSA) é uma estrutura comum do setor para dispositivos IoT. O PSA ajuda os desenvolvedores a definir um nível consistente de segurança, fornecendo princípios e resultados, incluindo modelos de ameaças, especificações de arquitetura e firmware de código aberto. Uma meta de segurança importante descrita no PSA é o isolamento, exatamente onde o ARM TrustZone visa implementar (ARM, 2024).

Técnicas como a Extensão de Marcação de Memória (Memory Tagging Extension - MTE) que permite que os desenvolvedores identifiquem e mitiguem vulnerabilidades de segurança de memória antes e depois de implantar seus aplicativos em dispositivos baseados em ARM (ROSE, 2023).

Também como ARM TrustZone, que isola aplicações sensíveis (como criptografia e autenticação) das outras, de modo que, ao comprometer aplicações não isoladas, essas aplicações sensíveis permanecem protegidas. Essa tecnologia ajuda a garantir que aplicativos maliciosos ou corrompidos não possam acessar ou modificar áreas sensíveis da memória, prevenindo uma variedade de ataques cibernéticos (EMBEDDEDBITS, 2023).

**Figura 1.** Mundo protegido e mundo desprotegido.




*Fonte:* ARM Developer.

Na Figura 1, temos uma representação de como funciona a Trust Execution Environment (TEE), que segundo a EmbeddedBits (2023) é um ambiente onde a informação é protegida em termos de confidencialidade e integridade (ROSE, 2023).

O modelo de Extensões de Segurança do ARM permite que os desenvolvedores do sistema particionem recursos de hardware e software do dispositivo, para que eles existam no mundo seguro para o subsistema de segurança ou no mundo normal para todo o resto. O design correto do sistema pode garantir que nenhum ativo do mundo seguro possa ser acessado do mundo normal (EMBEDDEDBITS, 2023).

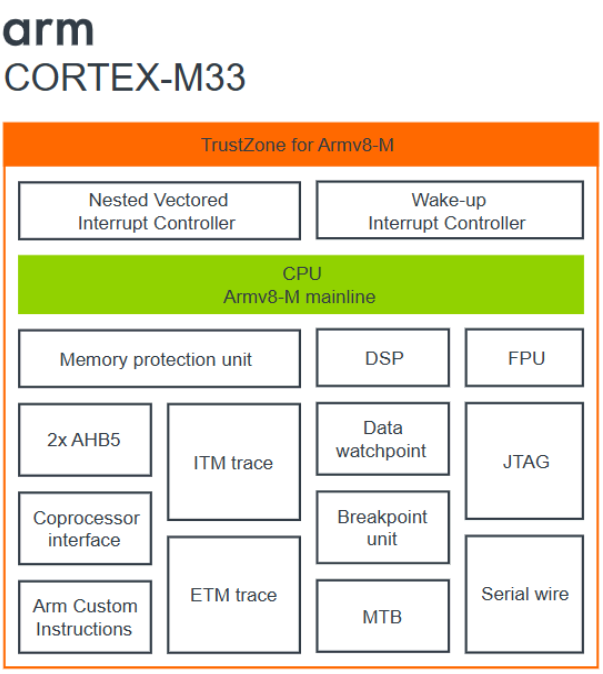
Um design seguro coloca todos os recursos confidenciais no mundo seguro e, idealmente, tem um software robusto em execução que pode proteger os ativos contra uma ampla gama de possíveis ataques de software (STMICROELECTRONICS, 2024).

Essas tecnologias ajudam a mitigar os riscos inerentes a redes IoT, onde dispositivos de diferentes fornecedores e funcionalidades são frequentemente interconectados.

A integração desses dispositivos em sistemas IoT requer a configuração de uma plataforma segura e estável para comunicação com serviços na nuvem, como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ou Google Cloud (HASAN, 2022).

Dito isso, para começar uma rede IoT, podemos começar com dispositivos IoT baseados em ARM, como os que utilizam o Cortex-M33 devido à sua arquitetura eficiente e recursos de segurança embutidos como o ARM TrustZone supracitado (MARTIN, 2022).

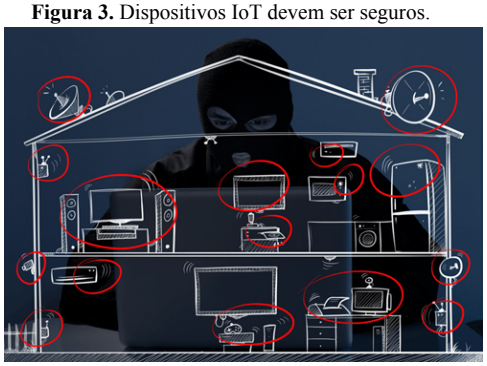
**Figura 2.** Especificações ARM Cortex-M33.




*Fonte:* ARM Developer.

A segurança é um aspecto crítico para a adoção de IoT em diversos setores, como saúde, automotivo, industrial e residencial. Com uma proteção aprimorada contra ameaças cibernéticas, a comunicação entre dispositivos e plataformas IoT será mais segura, promovendo um ambiente digital mais estável e confiável.

**Figura 3.** Dispositivos IoT devem ser seguros.



Fonte: Kaspersky.

Dispositivos IoT devem ser seguros para garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados. A segurança é um aspecto crítico para a adoção de IoT em diversos setores (ROSE, 2023).

## Resultados Esperados

Espera-se que este trabalho contribua para a compreensão dos desafios de segurança em IoT e como a arquitetura ARM pode ser usada para promover um ambiente tecnológico mais seguro. Além disso, espera-se que este trabalho possa ser utilizado como base para futuras pesquisas sobre segurança em IoT.

A inclusão das tecnologias e práticas de segurança do ARM, como o TrustZone e Memory Tagging Extension (MTE) possibilita uma melhoria significativa na proteção dos dispositivos IoT.

Segundo Martin (2022, p. 283-287), com o ARM TrustZone, regiões de memória, barramentos, periféricos, interrupções e outras áreas sensíveis são isoladas em um ambiente seguro onde apenas aplicativos confiáveis tenham acesso, dessa forma reduzindo a exposição a ataques mesmo se outras partes do sistema estejam comprometidas.

À medida que o MTE permite mitigar e identificar vulnerabilidades de memórias que é uma das principais vulnerabilidade exploradas no Windows e em outros sistemas. Adicionalmente, a plataforma contará com uma arquitetura de segurança (PSA), cuja finalidade é assegurar uma abordagem uniforme e organizada na proteção dos dispositivos, o que contribuirá para um reforço da segurança global nos sistemas IoT (MARTIN, 2022, p. 2).

## Conclusões

A ARM fornece tecnologias e técnicas para promover a segurança da informação em dispositivos IoT. Tecnologias como ARM TrustZone e Memory Tagging Extension (MTE) ajudam a mitigar os riscos inerentes a redes IoT, onde dispositivos de diferentes fornecedores e funcionalidades são frequentemente interconectados.

Devido à sua arquitetura eficiente e recursos de segurança embutidos, dispositivos IoT baseados em ARM, como os que utilizam o Cortex-M33, são uma escolha ideal para começar uma rede IoT.

Essas melhorias resultarão em uma rede IoT mais confiável e resistente, incentivando a adoção mais ampla dessas tecnologias. Com uma proteção aprimorada contra ameaças cibernéticas, a comunicação entre dispositivos e plataformas IoT será mais segura, promovendo um ambiente digital mais estável e confiável (ROSE, 2023).

## Referências


ARM. **Safeguarding Digital Transformation with PSA Certified**. Arm®. Disponível em: https://www.arm.com/solutions/security/psa-certified. Acesso em: 10 set. 2024.

EMBEDDEDBITS. **Introduction to Trusted Execution Environment and ARM's TrustZone**. Embeddedbits, 13 ago. 2023. Disponível em: https://embeddedbits.org/introduction-to-trusted-execution-environment-and-arms-trustzone-embeddedbits. Acesso em: 8 set. 2024.

HASAN, M. **The IoT cloud: Microsoft Azure vs. AWS vs. Google Cloud**. IoT Analytics, 16 fev. 2022. Disponível em: https://iot-analytics.com/iot-cloud/. Acesso em 10 set. 2024.

MARTIN, Trevor. **Designing Secure IoT Devices with the Arm Platform Security Architecture and Cortex-M33**. Newnes p. 2, 281-294, 2022.

ROSE, A.. **Pioneering Device Security with Arm Security Architecture**. Arm Newsroom, 09 mar. 2023. Disponível em: https://newsroom.arm.com/blog/arm-security-architecture. Acesso em: 8 set. 2024.

STMICROELECTRONICS. **Arm Cortex-M33 in a nutshell**. STMicroelectronics. Disponível em: https://www.st.com/content/st_com/en/arm-32-bit-microcontrollers/arm-cortex-m33.html. Acesso em 10 set. 2024.

# Desenvolvimento de jogos educacionais - Um estudo comparativo das linguagens de programação Java e Python

**Pedro Gustavo Rodrigues dos Santos[1], Melissa Marchiani Palone Zanatta[2]**

1. Discente do Bacharelado em Ciências da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Computação.

E-mails: pedro.gustavo@aluno.ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A lógica de programação é uma habilidade essencial na formação de profissionais em Tecnologia da Informação (TI), pois permite a organização do pensamento para a resolução de problemas por meio do desenvolvimento de algoritmos e programas. Este projeto tem como propósito investigar como o desenvolvimento de jogos didáticos, implementados em linguagens de programação Java e Python, podem auxiliar no ensino de disciplinas que ensinam lógica de programação em cursos técnicos, tecnológicos e superiores, especialmente em função dos altos índices de evasão nesses cursos. O objetivo central é desenvolver jogos educacionais utilizando essas duas linguagens, avaliando as vantagens e desvantagens de cada uma delas no processo de implementação de jogos voltados ao ensino de lógica de programação, além de avaliar o impacto dessas ferramentas no aprendizado.*

***Palavras-chave:*** *Lógica de Programação; Ensino de TI; Desenvolvimento de Jogos.*

## Introdução

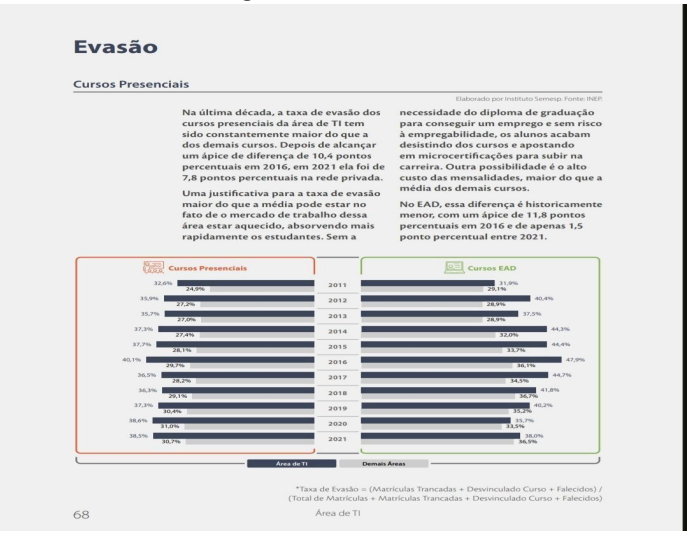
A lógica de programação é fundamental na formação acadêmica e profissional de indivíduos na área de Tecnologia da Informação (TI). Ela refere-se à capacidade da organização do pensamento para resolução de problemas (WIRED, 2023). O raciocínio lógico é aplicado na construção de algoritmos, fluxogramas e programas em qualquer linguagem de programação (ZANATTA e SILVA, 2021).

O desenvolvimento de jogos promovem soluções alternativas para a dificuldade de aprendizado de disciplinas que ensinam Lógica de Programação.

Os índices de evasão escolar em cursos de TI são elevados (SEMEP, 2023). Incentivar o aprendizado de lógica de programação pode ajudar a reduzir essa evasão e aprimorar a compreensão dos alunos sobre temas complexos.

A figura 1 apresenta gráficos comparativos a respeito dessas taxas de desistência.

**Figura 1**. Evasão escolar.




**Fonte**: Instituto Semesp (2023).

Este projeto é uma proposta de iniciação científica que investiga a importância na escolha da linguagem de programação para o desenvolvimento de jogos educacionais, seu impacto no ensino e a necessidade de promover a programação desde a infância.

## Metodologia

A metodologia proposta para o desenvolvimento deste projeto terá início com uma pesquisa bibliográfica que revisará a literatura existente sobre o uso de jogos educacionais no ensino de lógica de programação, bem como literatura sobre as linguagens de programação Java e Python. Em seguida, serão definidos os requisitos dos jogos a serem desenvolvidos e realizadas prototipagens em ambas as linguagens para identificar possíveis desafios e avaliar como os jogos podem estimular o desenvolvimento dos usuários.

Após a prototipagem, os jogos serão implementados e testados quanto ao desempenho e usabilidade, com a participação de usuários para fornecer feedback. Com base nos resultados, o código será documentado e ajustado conforme necessário. Por fim, será elaborado um relatório final que discutirá os resultados e conclusões sobre a melhor linguagem para esse tipo de aplicação.

## Resultados Esperados

O estudo deve identificar qual linguagem é mais eficaz para jogos educacionais em termos de desempenho e usabilidade, além de oferecer insights sobre a aplicação desses jogos no ensino de lógica de programação.

## Conclusões

O ensino da lógica de programação pode ser complexo, mas o incentivo ao aprendizado de programação desde cedo é fundamental. A inclusão da programação no currículo escolar é, portanto, uma medida necessária para o desenvolvimento de competências úteis em diversas áreas.

Abordagens visuais, como a metodologia em blocos, são eficazes (SILVA, 2018). A programação é uma habilidade valiosa em diversas áreas, não apenas em TI, e contribui para o desenvolvimento cognitivo, reduzindo a evasão escolar e aprimorando a capacidade de resolução de problemas.

## Referências


NO BRASIL, Mapa do Ensino Superior. 13ª Edição. Instituto Semesp, 2023.

SILVA, Leandro Orlando Sousa da et al. Ensino de lógica de programação para alunos do ensino fundamental utilizando a ferramenta scratch. 2018

WIRED. Harvard Professor Explains Algorithms in 5 Levels of Difficulty | WIRED. YouTube,
8 de Novembro de 2023. Disponível em:https://www.youtube.com/watch?v=fkIvmfqX-t0.
Acesso em: 28 de Julho de 2024.

ZANATTA, Melissa Marchiani Palone; SILVA, César Alberto da. **Ensino de algoritmos com uso de fluxograma, pseudolinguagem e linguagem C.** Lisboa: Lisbon International Press, 2021. 276 p. ISBN 9189893705605.

MC²T - MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA
Câmpus Presidente Epitácio, 2024.

1.03.03.05-7 Processamento Gráfico (Graphics)

# Detecção automática de nuvens e sombras em imagens de satélite

**Paulo S. L. Mattos[1], Thiago Statella[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciênca da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área GeoProcessamento.

E-mails: paulo.l@aluno.ifsp.edu.br, t.statella@gmail.com.

***Resumo*** *- Este artigo aborda a detecção automática de nuvens e sombras em imagens de satélite, utilizando os índices espectrais NDVI, WI, HOT. Essa detecção é crucial para aplicações como monitoramento ambiental, agricultura de precisão e previsão do tempo, pois nuvens e sombras podem distorcer os dados de satélite e levar a interpretações errôneas. Portanto, um sistema de detecção eficiente é vital para garantir a precisão dos dados derivados dessas imagens. A pesquisa visa desenvolver um algoritmo que detecta e faça uma máscara para as áreas com nuvens, assim tendo uma melhor coleta de dados.*

***Palavras-chave:*** *Algoritmo; Índices; Máscara.*

## Introdução

Na área do processamento de imagens de satélite, a capacidade de identificar e distinguir nuvens e sombras desempenha um papel importante na garantia da qualidade e precisão das análises realizadas. A presença desses elementos pode interferir na clareza e autenticidade das informações extraídas, dificultando a interpretação correta das imagens obtidas. Nesse contexto, o desenvolvimento de métodos eficazes para a detecção automática de nuvens e sombras torna-se essencial para superar tais desafios.

Assim, este artigo tem como objetivo desenvolver um algoritmo capaz de realizar a detecção automática de nuvens e sombras em imagens de satélite utilizando os índices espectrais NDVI, WI e HOT, buscando bons resultados desse processo.

Esse artigo baseia-se na importância da detecção automatizada de nuvens e sombras para diversas áreas, como meteorologia, monitoramento ambiental e estudos climáticos. A remoção eficaz desses elementos é essencial para assegurar a consistência e confiabilidade dos dados analisados, evitando distorções e ruídos que podem comprometer a interpretação adequada das imagens de satélite. Assim, a busca por métodos automatizados e precisos de detecção de nuvens e sombras é fundamental para garantir a qualidade dos dados e a assertividade das análises realizadas.

## Metodologia

Fora realizadas algumas etapas, como realizar uma revisão bibliográfica abrangente dos métodos existentes para detecção desses elementos, desenvolver e aprimorar um método específico para a identificação de nuvens, como objetivos futuros é visado desenvolver a detecção de sombras e integrar o algoritmo a ser desenvolvido em um projeto de iniciação científica voltado para a identificação de cicatrizes de queimada na região da Área de Preservação Ambiental da Chapada dos Guimarães.

Para a detecção de nuvens foram empregados os índices espectrais NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), o WI (Índice de Brancura) e o HOT (Transformação Otimizada para Neblina), implementados em linguagem Python, em conjunto com o Sistema de Informações Geográficas GRASS. As imagens utilizadas foram adquiridas pelo satélite Sentinel-2.

O uso dos índices espectrais, contribuem com informações únicas que, quando integradas, permitem uma detecção mais precisa das áreas encobertas por nuvens. Todos os cálculos são realizados a partir das bandas do Sentinel-2, que são Azul (B2), Verde (B3), Vermelho (B4) e Infravermelho Próximo (B8).

O índice NDVI se baseia nas bandas do Infravermelho Próximo (IVP) e na banda do Vermelho, e é definido na equação 1, em que B8 é a reflectância no IVP e B4 é a reflectância no vermelho. Os valores desse índice variam no intervalo [0, 1] onde valores próximos de 1 indicam atividade de vegetação saudável, valores entre 0 e 0,5 normalmente correspondem a solo exposto e valores negativos ocorrem em pixels de sombra ou água. Como a reflectância das nuvens nas bandas do Vermelho e IVP tendem a ser altas, o NDVI tende ao valor zero para pixels deste tipo de alvo. Portanto, será selecionado um intervalo ao redor de zero, definido pelos valores de NDVI mínimo igual a –0,025 e NDVI máximo igual a 0,15, para identificação de pixels de nuvem, conforme expressão apresentada na equação 2. Estes valores são definidos empiricamente.

$$NDVI = \frac{B8-B4}{B8+B4}. \quad (1)$$

$$NDVI_{min} < NDVI < NDVI_{max} \quad (2)$$

Da aplicação do processo de fatiamento de valores segundo equação 2, resulta um dado matricial em que pixels de nuvem são rotulados com valor 1 (verdadeiro), e os demais com valor 0 (falso) ou nulo (pixels com valor nulo não são representados em tela pelo sistema de informações geográficas).

As equações 3 e 4 são utilizadas para calcular o índice WI, que utiliza as bandas Azul, Verde e Vermelho para identificar pixels na imagem que não são brancos, isolando aqueles que são possivelmente nuvens.

Na equação 3, são adicionados pesos para cada uma das bandas (valores 0,25 e 0,37), usados para reduzir os efeitos de espalhamento e absorção atmosféricos. Estes valores são escolhidos empiricamente. Neste caso, foram adotados pesos já empregados na literatura.

$$M = 0,25B2 + 0,37B3 + 0,37B4. \quad (3)$$

$$WI = \sum_{I=1}^{3} \left| \frac{BI-M}{M} \right| < WI_{max}. \quad (4)$$

Na equação 4, um limiar é empregado para segmentar os pixels brancos (valor 16000), definido também de forma empírica.

O índice HOT, definido na equação 5, utiliza as bandas do Azul e o Vermelho para realçar a resposta espectral do vapor de água.

$$HOT = B2 - 0,45B4 - 0,08 > HOT_{min} \quad (5)$$

Os resultados dos três índices são combinados por uma operação de intersecção, a fim de aumentar a exatidão da

detecção dos pixels de nuvem. Isto quer dizer que, no resultado final, um pixel presente na máscara de nuvem é aquele que foi identificado nos três índices.

## Resultados esperados

Para testar a eficiência do método foram utilizadas 10 cenas com presença de nuvens. Estas imagens são fornecidas sem custo pelo Copernicus Data Space Ecosystem (CDSE), que também disponibiliza informação sobre a porcentagem de cobertura de nuvens em seus dados usando algoritmo próprio.

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre as porcentagens de cobertura de nuvens reportadas pelo CDSE e calculadas com base na metodologia proposta para o banco de imagens.

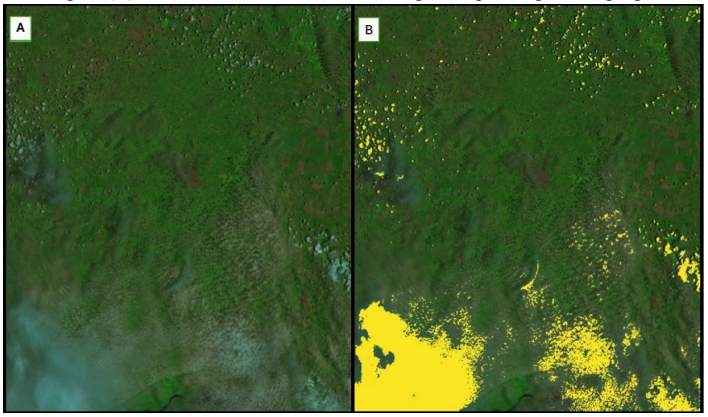
**Tabela 1.** Comparação de imagens com nuvens.

| Data da imagem | Porcentagem de nuvens Sentinel 2 | Porcentagem de nuvens algoritmo |
|---|---|---|
| 02/01/2024 | 51,52% | 11,04% |
| 10/01/2024 | 17,97% | 4,29% |
| 30/01/2024 | 70,61% | 1,50% |
| 09/02/2024 | 47,37% | 17,45% |
| 19/02/2024 | 70,98% | 29,41% |
| 29/02/2024 | 19,40% | 0,02% |
| 05/03/2024 | 32,08% | 9,22% |
| 15/03/2024 | 1,49% | 0,42% |
| 20/03/2024 | 40,14% | 0,0% |
| 30/03/2024 | 29,37% | 10,49% |

*Fonte*: Elaborada pelos autores.

A Tabela 1 mostra que existe uma grande discrepância entre as porcentagens de cobertura. O algoritmo do CDSE tende a superestimar a quantidade de pixels da nuvem, incluindo muitos falsos positivos. Isso pode ser percebido pela análise da Figura 1, que mostra o resultado da aplicação do método proposto, segundo o qual a imagem apresenta 11,04% de cobertura de nuvens, enquanto, segundo o CDSE, a imagem deveria apresentar 51,52%.

**Figura 1.** A imagem (A) demonstra a primeira imagem com nuvem da Tabela 1. A imagem (B) demonstra a máscara de nuvem gerada pelo algoritmo proposto.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Em meio aos testes efetuados, foi identificado que a máscara NDVI com os valores atuais, além de não conseguir cobrir partes de nuvens com pixels mais próximos do branco, ainda abrange corpos d'água na imagem em sua máscara, tornando a precisão final do algoritmo menos eficiente, enquanto foi observado que as máscaras WI e HOT sozinhas abrangem grande parte de nuvens presentes na imagem sem grandes interferências.

Essa descoberta aponta uma das ineficiências presentes no algoritmo que serão corrigidas em trabalhos futuros para melhorar a eficácia do algoritmo na detecção de nuvens.

## Conclusões

Fazendo uma análise qualitativa, é possível concluir que a máscara de nuvem obteve maior sucesso para nuvens mais densas. No entanto, quando comparado com o percentual informado pelo CDSE, o resultado obtido pelo método proposto é mais preciso. A metodologia proposta está sob aprimoramento e como é proposto pelo título a detecção de sombras ainda está em desenvolvimento e uma análise quantitativa deverá ser realizada nos próximos trabalhos.

## Referências


BULGIN, C. E. *et al*. **Improving the combined use of reflectance and thermal channels for ocean and coastal cloud detection for the Sea and Land Surface Temperature Radiometer (SLSTR)**. Remote Sensing of Environment, v. 271, p. 111-131, 2023.

NETELER, M; MITASOVA, H. **Open Source GIS: a Grass GIS Approach**. Springer, 2008.

PANG, S. *et al*. **Convolutional neural network-driven improvements in global cloud detection for Landsat 8 and transfer learning on Sentinel-2 imagery.** Journal of Applied Remote Sensing, v. 17, n. 3, p. 1-14, 2023.

SILVA, M. A. O. da; LIPORACE, F. dos S. **Detecção automática de nuvem e sombra de nuvem em imagens de sensoriamento remoto**. Boletim de Ciências Geodésicas, p. 369-388, abr-jul. 2016.

# Detecção de ARP Spoofing utilizando Aprendizado de Máquina

**Eduardo H. F. de Souza[1], André L. Olivete[2]**

1. Discente do Curso Superior em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.
E-mails: eduardo.faustino@aluno.ifsp.edu.br, olivete@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma técnica para a detecção de ataques ARP Spoofing, utilizando técnicas de aprendizado de máquina. O estudo iniciou pela análise das bases de dados existentes e a criação uma base de dados própria, resultante da captura de dados de um ambiente real. As redes neurais MLP e LSTM foram selecionadas para os testes, dada suas características. As contribuições deste estudo é a base de dados desenvolvida, os experimentos que serão avaliados por meio de métricas como precisão e F1-score, e um sistema capaz de identificar em tempo real esse tipo de ataque.*

***Palavras-chave:*** *ARP; redes neurais; redes de computadores.*

## Introdução

A tecnologia está cada vez mais presente na sociedade, impulsionada pelos avanços em Inteligência Artificial (IA), que capacitam computadores a realizarem tarefas complexas, expandindo o uso da tecnologia para novas áreas. Com esses avanços, as redes de computadores, especialmente em contextos como a Internet das Coisas (IoT) e grandes data centers, enfrentam desafios de escalabilidade e segurança. O aprendizado de máquina surge como uma abordagem promissora para auxiliar na mitigação desses problemas, permitindo a identificação de padrões e anomalias que indicam atividades maliciosas, tanto em algoritmos supervisionados quanto não supervisionados (Müller & Guido, 2016).

O protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*), essencial para o mapeamento de endereços IP na cama de rede para endereços MAC na cama de acesso, é vulnerável a ataques como o ARP *Spoofing*, que envolve a falsificação de endereços, resultando em ataques de negação de serviço e *man-in-the-middle* (Omar, Pinto & Saide, 2013).

Estudos recentes, como o de Camargo et al. (2021), demonstram a eficácia do aprendizado de máquina na detecção de anomalias em redes, justificando a escolha dessa abordagem para o presente trabalho, que busca desenvolver uma técnica para detectar ARP *Spoofing* utilizando aprendizado de máquina.

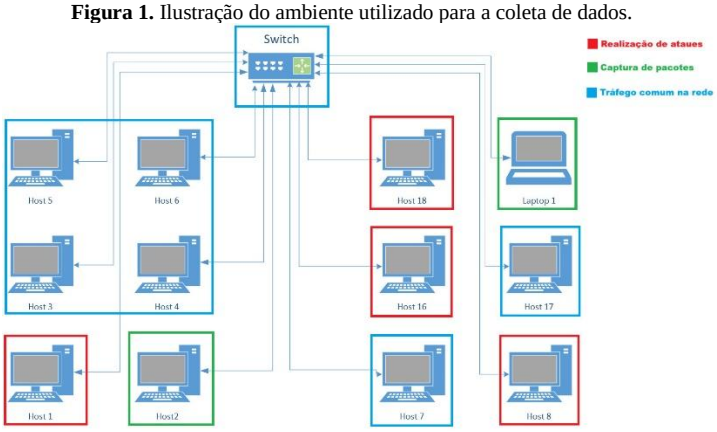
Diante das vulnerabilidades associadas ao ARP *Spoofing*, torna-se premente adotar medidas de detecção e mitigação para fortalecer a segurança nas redes. Observa-se, ainda, em trabalhos relacionados, que a IA tem sido amplamente empregada como uma alternativa eficaz para detectar e classificar intrusões em redes.

## Metodologia

O desenvolvimento do projeto iniciou com a coleta de dados, que envolveu tanto a análise de bases de dados previamente existentes quanto a criação de uma base de dados própria, obtida por meio de coleta de dados em um ambiente controlado no laboratório do IFSP - Campus Presidente Epitácio.

Para as simulações, foram utilizadas 12 máquinas, cada uma com funções específicas, como interceptação de pacotes, geração de tráfego comum e execução de ataques de ARP *Spoofing*, utilizando ferramentas como Wireshark, Ettercap e arpspoof. O resultado foi uma base de dados composta por milhares de pacotes de rede, dos quais foram extraídos os pacotes ARP, considerados essenciais para a análise do ARP *Spoofing* (Vojtko, 2021). A Figura 1 apresenta uma ilustração do ambiente em que a base de dados foi criada, onde as máquinas foram divididas nas três seguintes categorias: realização de ataques, captura de pacotes e tráfego comum na rede.

**Figura 1.** Ilustração do ambiente utilizado para a coleta de dados.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Após a coleta dos dados, foi realizada uma etapa de pré-processamento para garantir a qualidade e adequação dos dados para os modelos de aprendizado de máquina. O pré-processamento envolveu a filtragem dos pacotes focando na detecção de ARP *Spoofing*, por ser um ataque simples onde o atacante falsifica a tabela ARP da vítima através do envio de respostas ARP falsas, onde somente os pacotes ARP são necessários para a detecção do ataque. Além disso, foram aplicadas técnicas de limpeza e transformação, como a generalização de valores específicos, para evitar que informações exclusivas da rede de origem tivessem um impacto desproporcional no treinamento, evitando o sobreajuste.

Após essas etapas, foi implementada a criação de uma base de dados sintética para expandir o volume dos dados coletados. Este processo foi realizado após a separação dos pacotes ARP e a generalização dos endereços, sendo que os endereços de IPs foram alterados de forma randômica, exceto pelos endereços de *gateway* e *broadcast*, que foram mantidos intactos para simular o comportamento de uma rede real. Essa abordagem foi crucial para aumentar a diversidade dos dados sem comprometer a autenticidade das interações de rede.

Com esses processos de expansão e simulação do tráfego de rede, a base de dados resultante se tornou mais diversa e representativa de um ambiente de rede real, possibilitando ao modelo de detecção de *ARP Spoofing* um aprendizado mais efetivo e com menor risco de sobreajuste.

A fase de treinamento dos modelos foi realizada utilizando redes neurais, sendo realizados alguns testes com as redes MLP (*MultiLayer Perceptron*), com testes também foram realizados com as redes recorrentes LSTM (*Long Short-Term Memory*) pois

esta arquitetura se destaca por sua capacidade de processar dados sequenciais e de longo prazo, uma característica importante para a identificação de padrões temporais associados a ataques de ARP *Spoofing*. O treinamento dos modelos envolve a divisão da base de dados em conjuntos de treinamento e teste, permitindo que os algoritmos aprendam a identificar as características distintivas dos ataques.

A avaliação dos modelos foi realizada por meio de diferentes métricas, visando uma análise abrangente do desempenho dos algoritmos, onde a acurácia foi utilizada para medir o desempenho geral do modelo, enquanto as métricas de precisão e *recall* serão aplicadas para avaliar a capacidade dos modelos em identificar corretamente os ataques de ARP *Spoofing* e o *F1-Score* será utilizado para balancear a precisão e o *recall*.

Com a definição dos parâmetros da rede, será implementada uma aplicação de monitoramento da rede, que implemente um algoritmo de detecção de intrusões eficiente, capaz de identificar ataques de ARP *Spoofing* com precisão, contribuindo assim para a segurança das redes e a mitigação dos riscos associados a essas ameaças.

## Resultados

Os resultados deste estudo apontam que a criação de uma base de dados própria, a partir de simulações controladas, é um fator determinante para o sucesso na detecção de ARP *Spoofing*. A base de dados capturada no laboratório, composta por 75.180 pacotes, possui uma diversidade superior em comparação com bases de dados existentes, como a "*poisoning_test*" (Ikken9, 2024) e a "*ARP_MitM_pcap*" (Mirsky, 2020), que apresentaram limitações em termos de variedade e representatividade dos ataques, enquanto a base criada incluiu várias instâncias de ataques ARP *Spoofing*.

A literatura indica que muitas bases de dados públicas são limitadas em termos de variedade de cenários de ataque, o que pode comprometer a capacidade dos modelos de generalizar para diferentes situações de rede (Usmani et al., 2022). Enquanto bases de dados disponíveis foram eficazes em cenários específicos, elas não foram testadas de maneira efetiva em ambientes de rede mais diversificados. A base de dados própria, por sua vez, tem o intuito mitigar esse problema, permitindo uma detecção mais precisa em ambientes mais diversos.

Foram treinados dois modelos de redes neurais com a base de dados gerada: inicialmente, uma rede neural MLP, que apresentou ótimos resultados no conjunto de teste. Após essa etapa, uma rede neural recorrente LSTM foi treinada. Devido à sua arquitetura, a LSTM é mais adequada para dados sequenciais de longo prazo, resultando, em sua maioria, em um desempenho superior ao da MLP. A Tabela 1 compara os resultados obtidos pelas principais métricas de aprendizado de máquina.

**Tabela 1.** Comparações das redes neurais através de diferentes métricas.

| Métrica | MLP | LSTM |
|---|---|---|
| Acurácia | 99,347% | 99,51% |
| Precisão | 98,63% | 99,65% |
| Recall | 100% | 99,3% |
| F1 Score | 99,31% | 99,478% |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Para o treinamento, a MLP foi configurada com 64 camadas ocultas, cada uma contendo 32 neurônios, enquanto a LSTM utilizou 50 camadas ocultas. Essas configurações foram escolhidas por representarem valores intermediários, evitando redes muito profundas ou superficiais, e os resultados satisfatórios justificaram a manutenção dessas configurações. Em ambos os casos, o conjunto de teste representou 20% da base de dados, sendo validado para garantir uma proporção equilibrada entre ataques e pacotes ARP legítimos.

## Conclusões

A criação da base de dados própria possibilitou a obtenção de um conjunto variado e adequado para o desenvolvimento de modelos de detecção de intrusões. A base criada não só facilita o desenvolvimento de algoritmos capazes de identificar padrões característicos de ataques, mas também oferece um recurso para a comunidade científica em futuras pesquisas sobre detecção de intrusões.

A próxima fase do projeto envolverá o treinamento de uma rede neural recorrente GRU (*Gated Recurrent Unit)*, que compartilha características semelhantes à LSTM, mas que, em determinadas situações, pode oferecer melhor desempenho em termos de performance. Além disso, será essencial testar as redes neurais em diferentes bases de dados para verificar se o número limitado de pacotes não provocou um sobreajuste, o que poderia gerar uma falsa impressão da capacidade da rede de detectar ataques de ARP *Spoofing* em ambientes reais.

## Referências


Camargo, Luiz Felipe de; Reis, Carlos; Paiola, Pedro Henrique; Papa, João Paulo; Brega, José Remo F.; Costa, Kelton A. P. da. **Métodos de Aprendizado de Máquina Adversariais na Detecção de Anomalias em Redes de Computadores**. SBSEG, 2021, Belém. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 169-182. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbseg/article/view/17314. Acesso em: 16 set. 2024.

Ikken9. **ARP Poisoning Machine Learning**. GitHub. Recuperado em 13 abr. 2024, de https://github.com/Ikken9/arp_poisoning_machine_learning.

Mirsky, Yisroel. **Kitsune Network Attack Dataset**, version 1. Adquirido em 10, abr. 2024, de https://www.kaggle.com/datasets/ymirsky/network-attack-dataset-kitsune/data.

Müller, Andreas C.; Guido, Sarah. **Introduction to Machine Learning with Python**: A Guide for Data Scientists. O'Reilly Media, Inc., 2016.

Omar, Leila Aquima Agy; Pinto, Celso Mahomed; Saide, Nacir Amir. **Criptografia e segurança de dados**. Maputo, Moçambique: Universidade Eduardo Mondlane, 2013. Disponível em: https://googlegroups.com/group/enginformaticadiurno2010/attach/49527ab9f5faaf14/Criptografia_ModeloOSI%20(DOPS).pdf?part=0.1. Acesso em: 8 abr. 2024.

Usmani, Mehak; Ahmed, Ghufran; Anwar, Misbah; Farooq, Komal; Siddiqui, Shahbaz. **Predicting ARP Spoofing with Machine Learning**. ICETST, 2022, Karachi, Pakistan. 2022. DOI 10.1109/ICETST55735.2022.9922925. Disponível em: https://ieeexplore-ieee-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/document/9922925. Acesso em: 6 jan. 2024.

Vojtko, Mark. **Everything you need to know about ARP spoofing**. 2021. Disponível em: https://www.thesslstore.com/blog/everything-you-need-to-know-about-arp-spoofing. Acesso em: 19 set. 2024.

# Detecção de *deepfake voices* usando redes neurais artificiais: comparativo entre técnicas

**Danilo Domingues Quirino[1], José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica Automação.
E-mails: danilo.quirino@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Atualmente o frequente uso de deepfake voice para fraudes e manipulações levam ao estudo de técnicas para a sua detecção. A escolha do método de detecção leva em consideração diversas métricas, uma delas é a acurácia. Os modelos de redes neurais artificiais Perceptron Multicamadas e Redes Neurais Convolucionais possuem bons resultados quanto a acurácia, entretanto o tempo de processamento pode ser considerável. Dentro deste contexto, neste resumo buscou-se realizar um comparativo aplicando distintas redes neurais artificiais para detecção de deepfake voices, e obteve-se resultados promissores.*

***Palavras-chave:*** *MPL; Rede Neural Convolucional*

## Introdução

O *deepfake* é uma técnica de inteligência artificial que permite a criação de imagens, vídeos ou áudios de forma realista utilizando aprendizado profundo. D*eepfake voice* são exclusivamente relacionados ao falseamento da fala humana, atingindo principalmente figuras públicas como políticos e celebridades (Lim; Chae; Lee, 2022) que levam a questões éticas ao colocar tais figuras dizendo discursos que não foram ditos em momento algum. Outro uso malicioso do *deepfake voice* é em fraudes por telefone, onde o atacante finge ser alguém para adquirir vantagens utilizando a voz muito próxima a alguém verdadeiro (Bird; Lotfi, 2023b).

Para solucionar ou mitigar o uso do *deepfake voice* as mesmas técnicas usadas para criar são também utilizadas para identificar, em especial as redes neurais artificiais (RNA). As RNA são sistemas computacionais complexos que interligam neurônios artificiais que possuem a capacidade de realizar operações em paralelo para o processamento de dados e obter um aprendizado generalizado para o problema a qual foram expostas (Haykin, 2001 *apud* Leal *et al.*, 2015).

Os trabalhos recentes de Li *et. al.* (2024), Bird e Lotfi (2023b), Lim *et. al.* (2022) e Wijethunga *et. al.* (2020), apresentam abordagem utilizando diversos métodos de detecção como florestas randômicas, K vizinhos mais próximos, máquinas de vetor suporte e RNC e apresentando resultados promissores. O presente trabalho busca investigar o assunto comparando redes MLP e RNC.

Dois modelos de RNA, que serão utilizadas nesse trabalho são a *Perceptron* Multicamadas (MLP) caracterizada por todos os neurônios de uma camada estarem conectados com todos da camada subsequente e a Rede Neural Convolucional (RNC) que se utiliza de camadas de filtros de convolução para extrair características, que são entregues a camada fortemente conectada, uma rede MLP que realiza a classificação dos dados (Data Science Academy, 2022).

## Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada a linguagem de programação Python em conjunto com as bibliotecas de aprendizado de máquina *TensorFlow* e *scikit-learn*, ambas de código aberto e de fácil aplicação (Martín Abadi *et al.*, 2015; Pedregosa *et al.*, 2011) utilizando o ambiente de desenvolvimento Google Colab, que permite a execução de códigos Python em um ambiente virtual na nuvem diretamente do navegador Web.

Os dados de voz utilizados para o treinamento das redes neurais artificiais (RNA) foram compilados por Bird e Lotfi (2023b) a partir de discursos disponíveis na plataforma de vídeos Youtube e disponibilizados na plataforma Kaggle para utilização. O conjunto de dados é composto por áudios originais de 8 discursos, segmentados em trechos de um segundo, e por variações falsas produzidas pelo modelo de conversão de voz RVC10.

Os dados de voz foram disponibilizados em formato *cvs* e são constituídos por 26 características de entrada, obtidas após processamento utilizando *librosa* (biblioteca de análise de sinal para áudio e vídeo), sendo 20 características MFCC e 6 características oriundas da análise dos segmentos de áudio (Bird; Lotfi, 2023b). Ao todo são 11778 itens na coleção (Bird; Lotfi, 2023a) classificados nas classes de saída *FAKE (*falso*) e REAL (*original*)*. As características de entrada foram normalizadas para um intervalo real entre -1 e 1 e as saídas para 0 se *FAKE* e 1 se *REAL*.

Para a comparação de acurácia da rede MLP foi utilizada uma camada de entrada com 26 neurônios, referentes aos 26 atributos de entrada, os demais parâmetros podem ser observados na Tabela 1. O otimizador utilizado em todas as execuções foi o SGD.

**Tabela 1.** Parâmetros utilizados nas MLP

| **Atributo** | **Variações** |
|---|---|
| Camadas ocultas | 2 camadas com 32 e 16 neurônios |
| | 2 camadas com 64 e 32 neurônios |
| | 3 camadas com 64, 32 e 16 neurônios |
| | 4 camadas com 128, 64, 32 e 16 neurônios |
| Taxa de aprendizado | 0,05 e 0,1 |
| Funções de ativação | ReLu e Sigmoide |
| Taxa de momentum | 0,8 e 0,99 |

*Fonte*: Elaborada pelos autores.

Para comparação, foi modelado duas RNC diferentes, a comparação entre as características das duas redes pode ser observada na Tabela 2, onde a Rede A é relativamente menor e menos complexa que a Rede B.

**Tabela 2.** Características das RNC

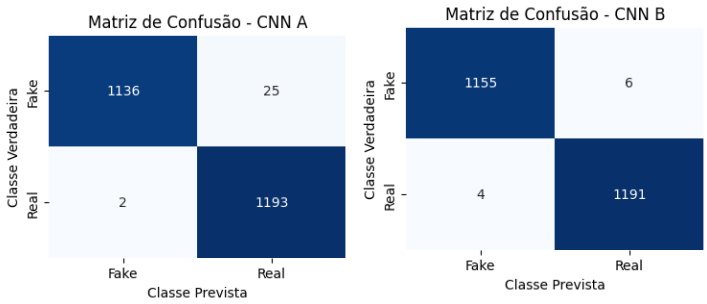
| **Atributo** | **Rede A** | **Rede B** |
|---|---|---|
| Camada de entrada | Camada de convolução com **32 neurônios** com função de ativação ReLu | Camada de convolução com **64 neurônios** com função de ativação ReLu |
| | Camada de *Pooling* | Camada de *Pooling* |
| Camada intermediaria | - | Camada de convolução com **32 neurônios** com função de ativação ReLu |
| | - | Camada de *Pooling* |
| Camada fortemente conectada | **32 neurônios** com função de ativação ReLu | **64 neurônios** com função de ativação ReLu |
| Camada de saída | 1 neurônio com função de ativação Sigmoide | |

*Fonte*: Elaborada pelos autores.

## Resultados

A acurácia das RNCs (A e B) apresentaram acurácia de 99% nos testes, sendo a B levemente melhor como pode ser visto na Figura 1 ao custo de um tempo de processamento 33% maior, devido ao pouco ganho frente ao custo, o modelo que utiliza apenas uma camada convolucional (A) tem melhor aplicabilidade em ambientes reais de detecção.

**Figura 1. Matriz de confusão das RNCs**




*Fonte*: Elaborada pelos autores.

A acurácia das redes neurais *Perceptron* Multicamadas foi em conjunto satisfatória, com 17 dos 32 modelos com acurácia superior a 95%, os dados representados na Tabela 3 mostram que duas camadas ocultas combinadas com a função de ativação sigmoide é onde tem-se o melhor resultado do aprendizado em especial a combinação de 32 e 16 neurônios na camada oculta.

Vale destacar a queda da acurácia dos modelos quando a taxa de momentum é elevada para 0,99, o que pode significar uma instabilidade no treinamento dificultando a convergência do aprendizado.

**Tabela 3.** Acurácia MLP

| Camadas | Função | n | Momentum | Acurácia |
|---|---|---|---|---|
| 32 / 16 | ReLu | 0,05 | 0,8 | **99,87 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,78 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | Sigmoide | 0,05 | 0,8 | **99,66 %** |
| | | | 0,99 | **99,27 %** |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,74 %** |
| | | | 0,99 | **96,47 %** |
| 64 / 32 | ReLu | 0,05 | 0,8 | **99,95 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,78%** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | Sigmoide | 0,05 | 0,8 | **99,78 %** |
| | | | 0,99 | **99,10 %** |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,66 %** |
| | | | 0,99 | 92,82 % |
| 64 / 32 / 16 | ReLu | 0,05 | 0,8 | **99,83 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | | 0,1 | 0,8 | 49,27 % |
| | | | 0,99 | 50,72 % |
| | Sigmoide | 0,05 | 0,8 | **99,78 %** |
| | | | 0,99 | 91,63 % |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,57 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| 128 / 64 / 32 / 16 | ReLu | 0,05 | 0,8 | **99,83 %** |
| | | | 0,99 | 50,72 % |
| | | 0,1 | 0,8 | 50,72 % |
| | | | 0,99 | 50,72 % |
| | Sigmoide | 0,05 | 0,8 | **99,78 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |
| | | 0,1 | 0,8 | **99,61 %** |
| | | | 0,99 | 49,27 % |

*Fonte*: Elaborada pelos autores.

## Conclusões

Visto que é inevitável barrar o uso de *deepfake voices* e que as mesmas tecnologias que são utilizadas para criar também são uteis para sua detecção, mesmo a implementação de redes neurais artificiais simples como a MLP e RNC com apenas uma única camada de convolução, possuem resultados ótimos na detecção dos áudios falsos. Entretanto é necessário atentar para o tempo de processamento empregado no treinamento de cada rede, implementações mais simples como estas tendem a ter um tempo maior, fato que este trabalho não analisou com profundidade, logo faz necessário mais investigações comparativas entre as redes apresentadas.

## Referências


BIRD, J. J.; LOTFI, A. **DEEP-VOICE:** DeepFake Voice Recognition., 2023a. Disponível em: https://www.kaggle.com/datasets/birdy654/deep-voice-deepfake-voice-recognition/data. Acesso em: 25 jun. 2024.

BIRD, J. J.; LOTFI, A. **Real-time Detection of AI-Generated Speech for DeepFake Voice Conversion**. [*S. l.*]: arXiv, 2023b. Disponível em: http://arxiv.org/abs/2308.12734. Acesso em: 25 jun. 2024.

DATA SCIENCE ACADEMY. Capítulo 40 - Introdução às Redes Neurais Convolucionais. *In*: DEEP LEARNING BOOK. [*S. l.: s. n.*], 2022. Disponível em: https://www.deeplearningbook.com.br/introducao-as-redes-neurais-convolucionais/. Acesso em: 15 maio 2024.

LEAL, A. J. F. *et al.* Redes neurais artificiais na predição da produtividade de milho e definição de sítios de manejo diferenciado por meio de atributos do solo. **Solo e Nutrição de Plantas**, [*s. l.*], v. 74, p. 436–444, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/brag/a/mtFbmv47y9B7FkKXFF6yQHw/?lang=pt. Acesso em: 8 fev. 2024.

LI, Y. *et al.* **Cross-Domain Audio Deepfake Detection: Dataset and Analysis**. [*S. l.*]: arXiv, 2024. Disponível em: http://arxiv.org/abs/2404.04904. Acesso em: 25 jun. 2024.

LIM, S.-Y.; CHAE, D.-K.; LEE, S.-C. Detecting Deepfake Voice Using Explainable Deep Learning Techniques. **Applied Sciences**, [*s. l.*], v. 12, n. 8, p. 3926, 2022. Disponível em: https://www.mdpi.com/2076-3417/12/8/3926. Acesso em: 25 jun. 2024.

MARTÍN ABADI *et al.* **TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Systems**. [*S. l.: s. n.*], 2015. Disponível em: https://www.tensorflow.org/. Acesso em: 25 jun. 2024.

PEDREGOSA, F. *et al.* Scikit-learn: Machine Learning in Python. **Journal of Machine Learning Research**, [*s. l.*], v. 12, p. 2825–2830, 2011.

WIJETHUNGA, R. L. M. A. P. C. *et al.* Deepfake Audio Detection: A Deep Learning Based Solution for Group Conversations. *In*: 2020 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCEMENTS IN COMPUTING (ICAC), 2020. **2020 2nd International Conference on Advancements in Computing (ICAC)**. [*S. l.: s. n.*], 2020. p. 192–197. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9357161. Acesso em: 25 jun. 2024.

# Diagrama de Atividades em UML utilizado em Engenharia de Software

**Gustavo N. Tozetti[1], Pedro Vitor N. Dargesso[1], Tallys Henrique de A. Peixoto[1], Maria Clara C. Cordeiro[1], Bryan O. Lossena[1], Melissa M. P. Zanatta[2], Gabriele Franco[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Língua Portuguesa e Espanhol.
E-mails: souzagu392@gmail.com, pedrovitor.nogueira22@outlook.com, ytatinho@gmail.com, carvalhomariaclara880@gmail.com, bryanoliveira2601@gmail.com, melissa@ifsp.edu.br, gabriele.franco@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O diagrama de atividades é utilizado para tornar sistemas complexos mais compreensíveis por profissionais de TI.*

*Este resumo expandido tem o objetivo de apresentar o diagrama de atividades para pessoas leigas, proporcionando uma visão inicial, de forma que elas consigam assimilar este, para depois ir adiante nos conhecimentos referentes ao tema. Portanto, os integrantes aprenderam a utilizar o diagrama de atividades para modelar processos complexos de forma mais clara e simples e disseminaram esse conhecimento sobre o mesmo para que outras pessoas que, não são experientes neste tema, possam ter uma base.*

***Palavras-chave:*** *símbolos UML; seminário; exemplos práticos.*

## Introdução

Segundo Booch, Jacobson & Rumbaugh (2005), o diagrama de atividades faz parte da UML (Unified Modeling Language), que é uma linguagem padronizada amplamente empregada na Engenharia de Software para a modelagem de sistemas complexos.

O diagrama de atividades é especialmente útil para descrever comportamentos dinâmicos em um sistema, facilitando a visualização de atividades sequenciais e paralelas. Além disso, de acordo com Lucid Software Inc. (2020), este diagrama é uma ferramenta eficaz para ilustrar fluxos de processos, permitindo que tanto profissionais da área de negócios quanto da área de desenvolvimento compreendam o funcionamento do sistema de maneira clara e objetiva.

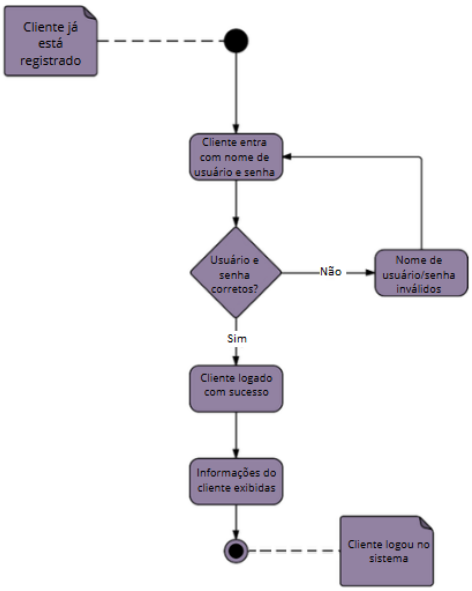
Este trabalho apresenta o processo de criação e apresentação de um seminário realizado pelos autores na disciplina de Informática e Produção Textual do 2º ano do curso Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Presidente Epitácio, que pesquisaram o tema, apresentaram os conceitos, explicaram os símbolos além de exemplos, incluindo uma aplicação prática de um diagrama de atividades no caso real, por meio de slides e explicações orais.

## Metodologia

No primeiro momento, houve a divisão dos grupos. Em seguida, o sorteio dos assuntos relacionados à Engenharia de Software. Os integrantes do grupo procuraram o professor responsável pela disciplina de Análise e Projetos de Sistemas para aprofundar o tema e indicar bibliografia adequada e relacionada ao conteúdo. Após as leituras e fichamentos da bibliografia indicada, foram elaborados os slides e foi realizada a apresentação do conteúdo. Cada etapa do assunto foi explicada por meio de dados, símbolos do diagrama e um diagrama de atividades como exemplo. Após a apresentação do seminário, houve a avaliação da docente responsável. Por fim, foi elaborado este resumo expandido sobre o conteúdo do seminário e o processo de criação do mesmo.

Na Figura 1 é apresentado um diagrama de atividades que representa um sistema de login em um site.

**Figura 1-** Diagrama de Atividades sobre um sistema de login.



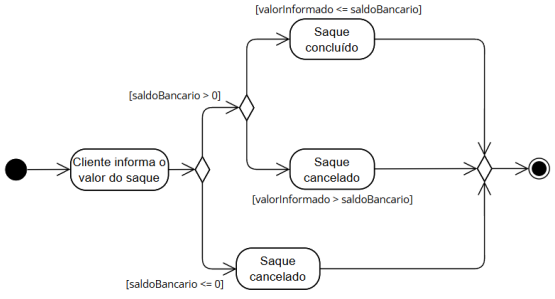

*Fonte:* Adaptado de Lucid Software Inc. (2020).

## Resultados

À medida que o resumo expandido foi escrito pelos autores, estes desenvolveram um diagrama, aplicando os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas, estudo de sites e artigos sobre o tema apresentado, para compartilhar o conhecimento com os demais colegas de sala.

A Figura 2 apresenta um diagrama de atividades explicando sobre o processo de saque de dinheiro em um caixa automático. Onde se o saldo do indivíduo for maior que 0, ele poderá ser realizado, se não, será cancelado.

**Figura 2.** Diagrama de Atividades sobre um processo de saque em um caixa automático.




*Fonte:* Elaborado pelos autores.

## Conclusões

Após a conclusão do seminário e resumo expandido, os membros do grupo, adquiriram o conhecimento sobre tema proposto e sobre a criação e apresentação do seminário.

Foi relevante a escrita do resumo expandido identificando as partes do mesmo e o que escrever em cada parte.

Conclui-se que os integrantes deste grupo, entenderam e apresentaram o seminário referente ao tema e produziram um exemplo como forma de aplicar, na prática, as informações assimiladas nas pesquisas e análises estudadas.


## Agradecimentos

Os autores expressam os sinceros agradecimentos ao Campus do Instituto Federal de Presidente Epitácio, pelo apoio e infraestrutura fornecida. Agradecem, também, pelos materiais de pesquisa disponibilizados, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.


## Referências


BOOCH, G; JACOBSON, I; RUMBAUGH, J. **UML Guia do Usuário, Tradução da Segunda Edição.** Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2016. Disponível em: https://livrariapublica.com.br/livros/uml-guia-do-usuario-traducao-da-segunda-edicao-grady-booch/#pdf. Acesso em: 3 mai 2024.

GUDWIN, R. R. **Diagramas de Atividade e Diagramas de Estado.** Unicamp, 2013. Disponível em: https://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/ftp/ea976/AtEst.pdf. Acesso em: 2 mai 2024.

LUCID SOFTWARE INC. **O que é um diagrama de atividades UML.** [*S. l.*], 2020. Disponível em: https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-de-atividades-uml. Acesso em: 2 mai 2024.

# Dispositivo IoT para monitoramento de temperatura em sistemas de resfriamento alimentar

**Lorenzo Chiarello Weffort[1], André Luis Olivete[2]**

1. Discente do Curso Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciência da Computação.
E-mails: lorenzo.weffort@aluno.ifsp.edu.br, olivete@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este projeto visa automatizar a medição de temperatura dos freezers escolares do IFSP, Câmpus Presidente Epitácio, substituindo o processo manual por uma solução baseada em IoT. Utilizando o microcontrolador ESP8266, o sensor de temperatura DS18B20 e o protocolo MQTT, o sistema coleta e transmite dados para um servidor Python Flask, onde são armazenados e exibidos em uma interface web. O objetivo é monitorar a temperatura em tempo real, garantindo a segurança alimentar dos alunos, além de facilitar a gestão e análise dos dados. Os testes realizados foram bem-sucedidos, validando a comunicação entre os componentes, e futuramente usaremos dados coletados reais.*

***Palavras-chave:*** *IoT; automatização; monitoramento de temperatura.*

## Introdução

Atualmente, tem-se a necessidade de realizar várias medições diárias da temperatura dos sistemas de resfriamento de alimentos da cozinha utilizada para produção dos alimentos diários para os alunos do campus Presidente Epitácio do IFSP, essa medição é manual e deve ser realizada ao menos 2 vezes ao dia, conforme legislação, para assegurar que esses equipamentos estão operando em condições ideais, evitando comprometimento à saúde dos alunos.

Esse processo é repetitivo e pode se tornar cansativo ao funcionário responsável por fazer essa medição, com isso surge a ideia de automatizar esse processo, tornando-o mais eficaz, fazendo o uso de dispositivos IoT de baixo custo encontrados no mercado.

Com os avanços da Internet das Coisas (IoT), apareceram tecnologias poderosas de fácil acesso, incluindo dispositivos multiuso como microcontroladores, que podem ser usados juntamente com sensores, por exemplo de temperatura, e fazer medições de forma automatizada mediante a programação.

Esse projeto tem o intuito de realizar um estudo detalhado de software e hardware para a implementação do dispositivo, desenvolver e implementar um dispositivo IoT que realize a medição dos sistemas de resfriamento que forneça uma solução mais eficiente e substituindo a necessidade de realizar o processo manualmente.

Os dados coletados são disponibilizados em uma interface web, permitindo a visualização em tempo real do comportamento da temperatura do freezer. A aplicação também oferece funcionalidades para a gestão dos dados armazenados e possibilita a visualização de gráficos que auxiliam na interpretação dos dados coletados.

## Metodologia

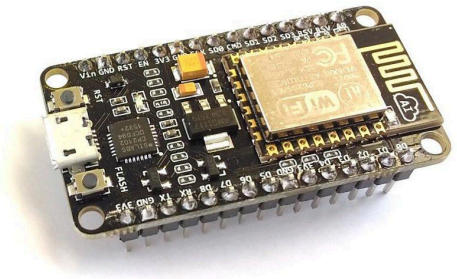
A metodologia deste projeto seguirá uma linha de desenvolvimento que envolve a pesquisa bibliográfica, análise dos requisitos e prototipação.

Primeiramente foi definido o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) para a troca de informações, por ser um protocolo leve e que permite a troca de mensagens utilizando filas (Perez, 2012). É um protocolo de mensagens que se baseia em se inscrever e publicar mensagens em tópicos de um broker, que é o servidor responsável por filtrar as mensagens desses tópicos onde cada cliente pode se inscrever em um ou mais tópicos.

Esse protocolo tem a vantagem em termos de eficiência e baixo consumo de banda, uma vez que é projetado para ser leve e suportar uma gama de linguagens e frameworks como Java, Javascript e Python, permitindo que aplicações web, mobile ou desktop, até mesmo microcontroladores possam enviar e receber mensagens, o que é ideal para esse projeto.

O passo seguinte consistiu no estudo aprofundado do microcontrolador ESP8266, que é amplamente utilizado em projetos de automação devido à sua capacidade de conexão Wi-Fi e flexibilidade de uso. As arquiteturas do hardware dos microcontroladores foram estudadas, incluindo seus pinos de entrada e saída, capacidade de memória e modos de energia. Deste modo, optamos por utilizá-lo, representado na figura 1.

**Figura 1.** Módulo ESP8266.



*Fonte:* Tindie (2024).

Após o estudo do microcontrolador, foram realizados estudos sobre sensores de temperatura e optamos por utilizar o Sensor de Temperatura DS18B20. Este é um sensor de temperatura digital impermeável, ideal para medições à distância ou em condições úmidas (DFRobot, 2024).

**Figura 2.** Sensor de Temperatura DS18B20.

*Fonte:* DFRobot (2024).

Um banco de dados será utilizado para armazenar os dados recebidos do *broker* MQTT pelo servidor da aplicação, permitindo consultas para a visualização e análise desses dados. Foi utilizado o SQLite na aplicação Python Flask, que oferece uma solução leve e portátil, ideal para desenvolvimento rápido e de fácil implantação.

O servidor responsável por receber os dados do broker, armazená-los em um banco de dados e posteriormente disponibilizar para os clientes está sendo desenvolvido em Python com o framework Flask, um micro *framework* conhecido por sua leveza e flexibilidade. Esse servidor permitirá alimentar o sistema com os locais onde os dispositivos serão instalados, juntamente com seus sensores, e disponibilizará dados para o monitoramento dos circuitos. Atualmente foi implementado um sistema Web convencional que permite realizar todas essas ações, possibilitando realizar as consultas nos dados do banco e visualizar através de gráficos utilizando a biblioteca Matplotlib.

## Resultados esperados

Com os testes em hardware real utilizando o ESP8266, foi possível realizar postagens para o servidor MQTT EMQX na web, enviando mensagens para os tópicos configurados. Isso envolveu a configuração do ESP8266 para se conectar ao servidor EMQX e publicar mensagens nos tópicos específicos. Os testes foram bem-sucedidos, permitindo validar a comunicação entre o microcontrolador e o servidor MQTT, comprovando a viabilidade da implementação no ambiente real.

Decorrente disso, foi implementado um sistema web utilizando Python com o framework Flask para proporcionar uma interface de cliente, onde será possível fazer a consulta e manipulação dos dados coletados, além da filtragem por tópicos e datas para facilitar o monitoramento e uma visualização de dados através de gráficos, fornecendo uma visão clara das informações coletadas pelo sistema.

Com o objetivo de configurar o dispositivo em qualquer rede de computadores WIFI, foi realizado um estudo para utilizar a memória não volátil do dispositivo para armazenar as informações como SSID da rede, senha de acesso, além dos tópicos utilizados pelo dispositivo. Para a definição desses parâmetros importantes para o funcionamento do sistema como um todo, foi implementado um servidor web que provê uma página de configuração, que pode ser acessada de um celular ou computador e entrar com essas informações.

## Conclusões

Foram realizados diversos testes iniciais para fazer a análise do comportamento dos componentes de hardware dispostos, certificando que seriam viáveis para a implementação, e após esses testes, foram realizadas diversas etapas essenciais para a elaboração do projeto até o momento, incluindo a junção dos componentes para o teste de utilização do dispositivo como um todo, junto a implementação dos softwares selecionados.

Um dos softwares desenvolvidos foi para o microcontrolador ESP8266 se comunicar em rede e enviar dados de testes para um broker MQTT, uma vez visto viável essa comunicação, foi desenvolvido outro software, dessa vez utilizando Python junto com Flask e bibliotecas adequadas, para a coleta, armazenamento e organização desses dados para sua visualização.

Para as próximas fases do projeto será acoplado o componente eletrônico para realizar a medição constante de temperatura e assim utilizar dados reais para a visualização.

## Referências


DFROBOT. **Waterproof DS18B20 Digital Temperature Sensor**, 2024. Disponível em: <https://wiki.dfrobot.com/Waterproof_DS18B20_Digital_Temperature_Sensor__SKU_DFR0198_>. Acesso em: 19 set. 2024.

ESPRESSIF SYSTEMS. **ESP8266 Datasheet**. Disponível em: <https://www.espressif.com>. Acesso em: 03 abr. 2024.

PEREZ, Cristiano. **Arquiteturas para aplicações realtime utilizando MQTT**, 2017. Disponível em: <https://blog.elo7.dev/arquiteturas-para-aplica%C3%A7%C3%B5es-realtime-utilizando-mqtt/>. Acesso em: 6 jun. 2024.

TINDIE. **NodeMCU ESP8266 development board**. Disponível em: <https://www.tindie.com/products/rajbex/nodemcu-esp8266-development-board/>. Acesso em: 19 set. 2024.

# Disseminação da Ciência em Escolas Públicas abordando o funcionamento, monitoramento e aplicações do GNSS

**Maria Eduarda Oliveira Muchiutti[1], César Alberto da Silva[2], Melissa Marchiani Palone Zanatta[2], Bruno Cesar Vani[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: mari.edu.muchi@gmail.com, cesar@ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto consiste em divulgar os campos das geociências e da computação em escolas públicas e redes sociais, contribuindo para disseminar o conhecimento sobre o GNSS(Um sistema global de determinação de posição e tempo). Para isso, foi apresentado para sociedade alguns conceitos dessas áreas através de redes sociais e visitas em escolas públicas, buscando despertar o interesse dos jovens para investirem em carreiras científicas auxiliando na melhoria da visibilidade das ciências espaciais no Brasil.*

***Palavras-chave:*** *geociências; computação; divulgação.*

## Introdução

O projeto consiste em aumentar o conhecimento sobre a área de Sistema Global de Navegação por Satélite (Global Navigation Satellite System - GNSS) (KAPLAN, E. D.; HEGARTY, C., 2017) em escolas públicas e redes sociais, destacando a importância do monitoramento de sinais de satélites e de cintilações ionosféricas(variações rápidas de amplitude e fase dos sinais de ondas de rádio), que afetam o funcionamento deste tipo de sistema, como o uso do GPS (AUGHEY, R. J., 2011). Além de fomentar o interesse em carreiras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática, a iniciativa visa aumentar a conscientização e o conhecimento dos estudantes e da comunidade sobre esses temas de forma acessível. Ressalta-se que este projeto faz parte de um projeto maior, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) "Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea – GNSS NavAer" (MONICO et al., 2022).

A exploração espacial e as comunicações dependem do monitoramento das cintilações ionosféricas (KINTNER, P. M.; LEDVINA, B. M.; DE PAULA, E. R., 2007). A divulgação científica contribui para tornar as pessoas mais informadas, ajudando-as a entenderem e desenvolverem pensamento crítico em relação às políticas públicas sobre as tecnologias de satélites e espaço. Além disso, garante que alunos de diferentes lugares tenham acesso ao conhecimento, promovendo a democratização do conhecimento sobre o GNSS.

## Metodologia

Em relação ao conteúdo digital postado, a pesquisa foi apoiada por recursos do laboratório de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP Campus Presidente Epitácio), como computadores com acesso à internet e bases de dados científicas. Ferramentas digitais, como Canva (ferramenta de design) (GEHRED, A. P., 2020), CapCut (plataforma de edição de vídeos) (PAHMI PAHMI; NONE LIPING DENG; NONE MARISSA SYAFWIN., 2022) e OBS Studio (plataforma de edição de vídeos) (SARKITY, D., 2021), foram fundamentais para a criação e edição de posts, vídeos e transmissões ao vivo no Instagram e YouTube. Na Figura 1 é possível ver a pré-visualização de um vídeo em formato de Reels sobre o GPS, no qual se é apresentado coisas como: conceitos básicos, origem e utilizações; passando as informações de maneira rápida e lúdica. Esta publicação foi uma das primeiras realizadas neste formato, ela obteve aproximadamente 1200 visualizações mostrando um retorno significativo, pois na época foi um dos vídeos com mais visualizações do perfil (disponível em: https://www.instagram.com/terraembytes).

Ademais, durante as visitas técnicas, feiras e visitas em escolas públicas, foi utilizado o Canva para a produção de slides, com os conhecimentos obtidos através de uma revisão bibliográfica para fundamentar os conceitos e contextos relacionados à exploração espacial e ao monitoramento de sinais de satélites, utilizando materiais da biblioteca da própria instituição, periódicos CAPES ou pelo Google Scholar.

**Figura 1.** Vídeo divulgado na rede social Instagram (Reel) sobre o GPS.

*Fonte:* do Autor.

## Resultados

As ações realizadas contribuem com a disseminação de informações sobre o tema, principalmente para os alunos de escolas públicas da cidade de Presidente Epitácio, que muitas vezes não tem acesso ao conteúdo científico nas disciplinas em sala de aula. Também, como forma de divulgação da ciência para sociedade em geral, houve a participação em eventos de Iniciação Científica e Congressos, com possibilidade de publicações e consequente disseminação de conhecimentos ligados ao INCT.

A Figura 2 mostra uma apresentação realizada em uma escola pública, na qual os estudantes apresentaram diversos questionamentos em relação às geociências e após a explicação se mostraram interessados na área.

**Figura 2**. Apresentação em escola pública.

*Fonte*: do Autor.

## Conclusões

A iniciativa, além de aumentar o conhecimento dos estudantes sobre as tecnologias espaciais, também incentivou o interesse por carreiras nas áreas de STEM (acrônimo - *Science, Mathematics, Engineering and Technology*). As recomendações para o futuro incluem a ampliação das atividades e colaborações para fortalecer ainda mais a educação científica e tecnológica nas escolas públicas. Além de apresentar conceitos elaborados de forma rápida e eficaz.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP - Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Agradecimentos ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea (INCT GNSS-NavAer), financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – processo 465648/2014-2), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – processo 2017/50115-0) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – processo nº 88887.137186/2017-00).

## Referências

AUGHEY, R. J. Applications of GPS Technologies to Field Sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 6, n. 3, p. 295–310, set. 2011.

GALERA MONICO, Joao Francisco et al. The GNSS NavAer INCT Project Overview and Main Results. **Journal Of Aerospace Technology And Management,** v. 14, p. 23, 2022.

GEHRED, A. P. Canva. **Journal of the Medical Library Association : JMLA**, v. 108, n. 2, p. 338–340, 1 abr. 2020.

KAPLAN, E. D.; HEGARTY, C. **Understanding GPS/GNSS : principles and applications**. Boston ; London: Artech House, 2017.

KINTNER, P. M.; LEDVINA, B. M.; DE PAULA, E. R. GPS and ionospheric scintillations. **Space Weather**, v. 5, n. 9, p. n/a-n/a, set. 2007.

PAHMI PAHMI; NONE LIPING DENG; NONE MARISSA SYAFWIN. Using the Capcut Application as A Learning Media. **Journal International Inspire Education Technology**, v. 1, n. 1, p. 40–51, 31 maio 2022.

SARKITY, D. Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Menggunakan Open Broadcaster Software (OBS) Studio untuk Guru SMAN 1 Bintan Timur. **Jurnal Anugerah**, v. 3, n. 1, p. 1–14, 30 jun. 2021.

# Engajando Alunos e Capacitando Professores: Ferramentas de Educação como Recursos para o Aprendizado

**Breno W. B. Correia[1], Gabriel A. Zanardo[1], Pablo Dos S. M. Mello[1], Vínicius S. D. Silva[1], Claudio M. Zaina[2].**
1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: breno.wille@aluno.ifsp.edu.br, gabriel.zanardo@aluno.ifsp.edu.br,, m.pablo@aluno.ifsp.edu.br, souza.silva3@aluno.ifsp.edu.br, claudio.zaina@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este trabalho objetiva a difusão de conhecimento de ferramentas tecnológicas para o engajamento dos alunos no processo de aprendizado dos níveis fundamental e médio da rede estadual de ensino. Descreve metodologias e atividades realizadas que buscam a capacitação dos docentes sobre novos conceitos a serem trabalhados, visando acompanhar os discentes nas dificuldades encontradas ao utilizar o Centro de Mídias São Paulo (CMSP) e apresentar os benefícios e resultados esperados através desta pesquisa.*
***Palavras-chave:*** *Extensão, Centro de Mídias São Paulo(CMSP), Ferramentas.*

## Introdução

A pandemia da COVID-19 trouxe desafios sem precedentes para o sistema educacional global, impactando significativamente o engajamento dos alunos. A Rede Estadual de Ensino enfrentou no Brasil uma série de obstáculos para manter a continuidade do aprendizado e o envolvimento dos estudantes. Antes da pandemia, o engajamento escolar já era uma preocupação, com estudos destacando a importância de aspectos comportamentais, emocionais e cognitivos para o sucesso acadêmico (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004). No entanto, a crise sanitária exacerbou essas preocupações, revelando fragilidades educacionais e a demanda por novas estratégias educacionais, como a implantação do Centro de Mídias de São Paulo (CMSP).

O ensino remoto tornou-se o principal recurso educacional. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad TIC), no último trimestre de 2019, um quinto da população brasileira acima de 10 anos não possuía acesso à internet, revelando a falta de estrutura social adequada ao novo método de ensino. Além disso, de acordo com o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (2021), nos primeiros dez meses da pandemia, metade dos alunos matriculados nas escolas da rede pública estadual não acessaram a plataforma Centro de Mídias de São Paulo (CMSP), essencial para o ensino a distância. Isso evidencia não apenas a limitação no acesso à tecnologia, mas também a dificuldade em engajar os estudantes de forma eficaz, prejudicando a continuidade do aprendizado.

Diante desses dados, os alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), campus Presidente Epitácio, juntamente ao Projeto de Curricularização: Disseminação de Computação para a cidade de Presidente Epitácio e Região, idealizaram um Projeto de Extensão em parceria com a Escola Estadual Programa de Ensino Integral Antônio de Carvalho Leitão, cujo objetivo é promover a capacitação dos professores da instituição em ferramentas que abordam diversas maneiras de incentivo ao estudo e técnicas de engajamento.

## Metodologia

Após reuniões com representantes pedagógicos da Escola Estadual Programa de Ensino Integral Antônio de Carvalho Leitão, com a finalidade de levantar demandas no ensino, foi identificada a necessidade da capacitação de docentes em novas ferramentas para lecionar as aulas e impulsionar o engajamento dos discentes nos estudos digitais, uma vez que não estavam habituados à ferramenta de ensino disponibilizada pelo Sistema de Ensino Estadual, Centro de Mídias de São Paulo (CMSP).

Foi proferida uma palestra de apresentação de algumas ferramentas, como Google Apresentações e Quizizz, que obteve como tema principal o potencial de engajar os alunos no âmbito educacional e introduzir algumas ferramentas de ensino. A fase inicial do projeto também incluiu a criação de uma logo (necessária para a divulgação no portal do IFSP) e um levantamento de ferramentas tecnológicas com o potencial de ajudar no engajamento dos alunos. As seguintes ferramentas foram identificadas e introduzidas na palestra:

- Google Apresentações: Ferramenta de apresentações interativas e dinâmicas (GOOGLE, 2024).
- Quizizz: Plataforma usada para criar competições divertidas e colaborativas entre alunos. (QUIZIZZ INC., 2024).
- Kahoot: Ferramenta que utiliza jogos com perguntas de múltipla escolha para promover o aprendizado. (KAHOOT! AS, 2024).

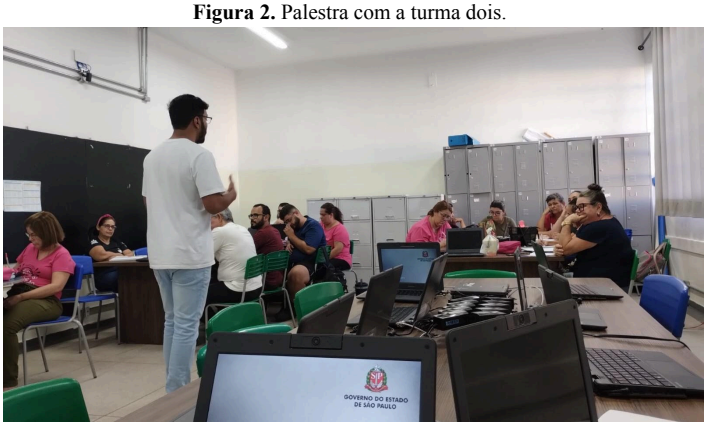
Através de reuniões, foram definidas as abordagens do tema, a estrutura da apresentação e a forma de realização do evento. A apresentação foi criada no Google Apresentações e um cartaz de divulgação foi elaborado no *Adobe Photoshop*. Além disso, um questionário de avaliação sobre a temática e satisfação da palestra foi desenvolvido.

De forma antecipada ao evento, ocorreu o processo de inscrição dos participantes, e o mesmo foi realizado em dezessete de junho de 2024, contando com os professores na rede Estadual de Ensino como seu público alvo, dos níveis fundamental e médio. Devido a Infraestrutura do local realizado, ocorreu a separação de duas turmas, turma um para professores do nível médio, apresentados na Figura 1. E a turma dois para professores do nível fundamental, apresentados na Figura 2.

**Figura 1.** Palestra com a turma um.

*Fonte:* Elaborada pelos autores (2024).

**Figura 2.** Palestra com a turma dois.



*Fonte:* Elaborada pelos autores (2024).

Após a conclusão do evento, foi realizada uma pesquisa sobre a temática e satisfação da palestra.

A palestra sobre engajamento demonstrou a importância e eficácia das ferramentas digitais em âmbito escolar. A proposta da palestra serviu como um alicerce para a realização do curso, que será ofertado para os participantes no segundo semestre de 2024.

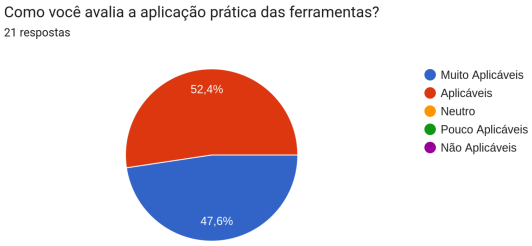
Foram selecionadas para o curso duas ferramentas para melhorar a interação e o engajamento dos alunos. A primeira é o *Google Slides,* que provê apresentações dinâmicas e interativas, facilitando a comunicação visual e permitindo a participação ativa dos alunos (GOOGLE, 2024). A segunda é o *Quizizz,* uma plataforma online gratuita para a criação de atividades e questionários envolventes (QUIZIZZ INC., 2024). Essa ferramenta incentiva a participação dos alunos de maneira divertida e colaborativa, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e motivadora.

## Resultados parciais

Após o evento, foi disponibilizado o questionário de avaliação, acessado por meio de um link gerado pela ferramenta Google Forms.

Das 21 respostas obtidas, 52,4% consideraram que as ferramentas apresentadas são muito aplicáveis, enquanto o restante avaliou que elas são aplicáveis, conforme apresentado no gráfico 1.

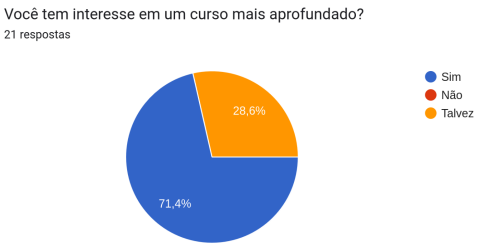
**Gráfico 1.** Como você avalia a aplicação prática das ferramentas?




*Fonte:* Elaborada pelos autores (2024).

Também foi verificado o interesse dos participantes em realizar um curso mais aprofundado sobre as ferramentas apresentadas. Das 21 respostas, 71,4% demonstraram interesse positivo, conforme apresentado no gráfico 2.

**Gráfico 2.** Você tem interesse em um curso mais aprofundado?




*Fonte:* Elaborada pelos autores (2024).

Além dos gráficos quantitativos, as respostas qualitativas dos participantes trouxeram feedbacks valiosos. Muitos destacaram o caráter interativo da palestra, especialmente a utilização de ferramentas como jogos e quizzes. Segundo as respostas, "O engajamento dos palestrantes foi excelente" e "A interação proposta pelos jogos foi muito envolvente e educativa".

## Conclusões

O Projeto de Extensão "Engajando Alunos e Capacitando Professores: Ferramentas de Educação como Recursos para o Aprendizado" visa enfrentar os desafios educacionais exacerbados pela pandemia de COVID-19, focado no engajamento dos alunos e na capacitação de professores com novas tecnologias. Desenvolvido pelo Instituto Federal de São Paulo em parceria com a Escola Estadual Programa de Ensino Integral Antônio de Carvalho Leitão, o projeto introduziu ferramentas como *Google Apresentações, Quizizz e Kahoot.* A palestra realizada em junho de 2024 revelou o interesse dos professores nessas ferramentas e a necessidade de um curso livre. Com base na aceitação positiva, o projeto avançará com a oferta de um curso livre no segundo semestre de 2024, visando melhorar o ensino e o engajamento dos alunos através da tecnologia.

## Referências


FREDRICKS, Jennifer A; BLUMENFELD, Phyllis C; PARIS, Alison H. **School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence.** Sage Journals: Review of Educational Research, 2004. 59-109 p. v. 74.

GOOGLE. **Google Apresentações.** Disponível em: https://www.google.com/slides/. Acesso em: 10 set. 2024.

IBGE: um quinto dos brasileiros entrou na pandemia sem acesso à internet. **Exame**, 2021. Disponível em: https://exame.com/tecnologia/no-pre-covid-brasil-tinha-12-mi-de-familias-sem-acesso-a-internet-em-casa/. Acesso em 10 set. 2024.

KAHOOT! AS. **Kahoot**. Disponível em: https://kahoot.com/. Acesso em: 10 set. 2024.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Metade dos alunos da rede pública do Estado não acessou videoaulas. **Tribunal de Contas do Estado de São Paulo**, São Paulo, 2021. Disponivel em: https://www.tce.sp.gov.br/6524-metade-alunos-rede-publica-estado-nao-acessou-videoaulas. Acesso em 10 set. 2024.

QUIZIZZ Inc. **Quizizz**. Disponível em: https://quizizz.com/. Acesso em: 10 set. 2024.

# Estratégias de Reuso em Desenvolvimento de Software: Uma Revisão sobre Clone-and-Own e Linhas de Produto de Software

**Henry L. C. Santos[1], Andrea P. Jubileu[2]**

1. Discente do curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: henry.cavalcante@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho realiza uma revisão bibliográfica sobre as abordagens Clone-and-Own e Linhas de Produto de Software (LPS), focando em suas características, desafios e potencial de integração. O Clone-and-Own envolve a clonagem e modificação de software existente, enquanto as LPS utilizam uma base comum para criar diversos produtos. A revisão explora como essas práticas promovem a reutilização de código e sua eficácia no desenvolvimento de software. Assim, este trabalho abrange estudos recentes e busca identificar melhores práticas e sinergias entre as abordagens, contribuindo para uma compreensão aprofundada das estratégias de reúso no desenvolvimento de software.*

***Palavras-chave:*** *Reúso de software; Clone-and-Own; Linhas de Produto de Software (LPS).*

## Introdução

No contexto do desenvolvimento de software, a reutilização de código e componentes tem se tornado uma prática cada vez mais importante, visando a eficiência e a redução de custos. Entre as abordagens de reúso, destacam-se o *Clone-and-Own* e as Linhas de Produto de Software (LPS), cada uma oferecendo vantagens e desafios distintos.

O *Clone-and-Own* envolve clonar um software existente e adaptá-lo para novos contextos, o que pode acelerar o desenvolvimento (Shatnawi *et al.*, 2020). Essa abordagem resulta em variantes de produto que compartilham funcionalidades, mas diferem em outros aspectos, tornando a gestão mais complexa (Anasuodei; Akpofure, 2021).

Por outro lado, as Linhas de Produto de Software adotam uma base comum de software para desenvolver diferentes produtos por meio de personalizações. Isso permite uma reutilização sistemática e estruturada dos componentes, o que melhora a qualidade e a consistência dos produtos (Kehrer *et al.*, 2021). O desenvolvimento baseado em componentes é uma das perspectivas dessa abordagem, promovendo a evolução dos componentes ao longo do tempo (Lima *et al.*, 2017).

O reúso de componentes de software, que são unidades modulares encapsulando funcionalidades específicas, é central tanto em LPS quanto em *Clone-and-Own*. Na abordagem LPS, os componentes são integrados em um núcleo comum de software, enquanto no *Clone-and-Own*, os componentes são reutilizados e modificados de forma menos formal.

A qualidade de software é um fator crítico que influencia diretamente o sucesso de ambas as abordagens. O artigo de Yadav e Kishan (2020) explora modelos de qualidade de software existentes e como eles podem prever a confiabilidade de software baseado em componentes. Em contextos de *Clone-and-Own*, a qualidade pode ser comprometida devido à falta de controle rigoroso sobre as modificações. Em contraste, em LPS, ao promover uma base de software bem gerenciada, pode melhorar a consistência e a qualidade geral dos produtos. A avaliação e o controle da qualidade são, portanto, essenciais para garantir que a reutilização de componentes não resulte em software defeituoso ou insatisfatório.

Apesar de suas diferenças, as abordagens *Clone-and-Own* e LPS têm em comum o objetivo de melhorar a eficiência no desenvolvimento de software por meio do reúso. Este trabalho tem por objetivo explorar as características, desafios e sinergias dessas abordagens, buscando identificar melhores práticas para a reutilização de software e estratégias para manter a qualidade na prática.

## Metodologia

Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica sobre as abordagens *Clone-and-Own* e Linhas de Produto de Software. Essa pesquisa bibliográfica foi conduzida em fontes acadêmicas de alto impacto, incluindo artigos publicados em revistas científicas, conferências e bases de dados como IEEE Xplore, ScienceDirect e outros periódicos relevantes.

Foram selecionados cinco artigos principais para a revisão, abrangendo diferentes aspectos do reúso de software, desde estudos sobre a reutilização baseada em componentes (Anasuodei; Akpofure, 2021; Yadav; Kishan, 2020) até propostas de integração entre *Clone-and-Own* e LPS (Kehrer *et al.*, 2021). Os critérios de seleção incluíram: publicações entre 2017 e 2021; artigos que abordassem práticas de reutilização de software, desafios e metodologias; disponibilidade do texto completo em fontes confiáveis; artigos em inglês ou português.

Após a coleta de material, os artigos foram analisados qualitativamente, comparando as abordagens discutidas, os benefícios e limitações de cada uma delas, e identificando oportunidades para o uso combinado dessas abordagens.

## Resultados

Embora *Clone-and-Own* ofereça uma maneira rápida de desenvolver variantes de produtos, ela frequentemente resulta em problemas de manutenção e qualidade devido à natureza menos estruturada da reutilização. A dificuldade em identificar e manter código reutilizável, bem como a propagação de atualizações e correções, são desafios significativos associados a essa abordagem (Shatnawi *et al.*, 2020).

Por outro lado, as Linhas de Produto de Software, ao integrar uma base comum e modular, oferecem uma abordagem mais sistemática para a reutilização de componentes. Isso contribui para uma maior consistência e qualidade dos produtos, como indicado por Lima *et al.* (2017). A capacidade de gerenciar variabilidade e atualizar componentes de forma eficaz é um dos principais benefícios dessa abordagem.

A pesquisa também destacou a importância de um sistema robusto de gestão da qualidade para ambas as abordagens. Modelos de qualidade de software, como discutido por Yadav e Kishan (2020), desempenham um papel essencial na garantia de que os produtos finais atendam aos requisitos de confiabilidade e desempenho, especialmente em contextos de reúso. Conforme mencionado por Yadav e Kishan (2020), o desenvolvimento de

sistemas orientados a componentes maximiza a reutilização e confiabilidade, e a aplicação de modelos de qualidade é crucial para prever a qualidade do software e assegurar sua confiabilidade.

## Conclusões

A análise das abordagens *Clone-and-Own* e Linhas de Produto de Software (LPS) revelou que, embora *Clone-and-Own* possa acelerar o desenvolvimento e reduzir custos iniciais, apresenta desafios críticos em termos de manutenção e qualidade, especialmente devido à duplicação de código e à dificuldade de gerenciamento de variantes. No entanto, Clone-and-Own é recomendado em cenários onde a entrega rápida é uma prioridade, como no desenvolvimento de protótipos ou em projetos de curta duração, onde a flexibilidade é essencial.

Por outro lado, as Linhas de Produto de Software, com sua estrutura organizada para reutilização sistemática de componentes, oferecem maior controle sobre a qualidade e a consistência dos produtos desenvolvidos. LPS é ideal para projetos de longo prazo ou de grande escala, onde a manutenção contínua e a evolução de variantes são fundamentais.

Como proposta de trabalho futuro, sugere-se a investigação da viabilidade de desenvolver uma abordagem híbrida que una a flexibilidade do *Clone-and-Own* com as boas práticas da Engenharia de Software baseada em componentes, típicas das LPS. Isso poderia resultar em uma metodologia mais eficiente, que aproveitasse os benefícios do *Clone-and-Own*, enquanto introduzisse a modularidade e o gerenciamento formal de qualidade das Linhas de Produto de Software. Tal abordagem poderia melhorar significativamente a capacidade de manutenção e evolução de variantes de software, reduzindo a propagação de erros e melhorando a consistência entre os produtos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela excelente infraestrutura e pelo apoio fundamental durante a realização deste trabalho.

## Referências

ANASUODEI, Moko; AKPOFURE, Nathaniel. Software Reusability: Approaches and Challenges. **International Journal of Research and Innovation in Applied Science**, [s. l.], v. 6, ed. 5, 2021. Disponível em: https://www.rsisinternational.org/journals/ijrias/DigitalLibrary/volume-6-issue-5/142-146.pdf. Acesso em: 31 ago. 2024.

KEHRER, Timo; THÜM, Thomas; SCHULTHEISS, Alexander; BITTNER, Paul. Bridging the Gap Between Clone-and-Own and Software Product Lines. **International Conference on Software Engineering**: New Ideas and Emerging Results, [s. l.], 2021. DOI 10.1109/ICSE-NIER52604.2021.00013. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9402254. Acesso em: 2 set. 2024.

LIMA, Yury; SCHMIDT, Giliardi; RODRIGUES, Elder; BERNARDINO, Maicon. Desenvolvimento de Software Baseado em Componentes Usando IDL. **Anais da 1° Escola Regional Engenharia de Software**, [s. l.], 2017.

SHATNAWI, Anas; SERIAI, Abdelhak; SAHRAOUI, Houari; ZIADI, Tewfik; SERIAI, Abderrahmene. ReSIde: Reusable service identification from software families. **Journal of Systems and Software**, [s. l.], v. 170, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0164121220301722?via%3Dihub. Acesso em: 31 ago. 2024.

YADAV, Shivani; KISHAN, Bal. Analysis and Assessment of Existing Software Quality Models to Predict the Reliability of Component-Based Software. **International Journal of Emerging Trends in Engineering Research**, [s. l.], v. 8, ed. 6, 2020. Disponível em: https://www.warse.org/IJETER/static/pdf/file/ijeter96862020.pdf .Acesso em: 31 ago. 2024.

# Explorando o Desempenho do GNSS em Redes Ativas Aplicando o Posicionamento por Ponto Simples (PPS)

**Evellyn da Silva Gomes[1], Bruno César Vani[2], João Francisco Galera Monico[3]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Computação.
3. Pesquisador – UNESP – Câmpus Presidente Prudente, Área Ciências Cartográficas.

E-mails: evellyn.silva@aluno.ifsp.edu.br,brunovani@ifsp.edu.br, galera.monico@unesp.br

***Resumo*** *- Este trabalho explora o uso de tecnologias GNSS e redes ativas na análise de dados de posicionamento, com foco na aplicação do método de Posicionamento por Ponto Simples (PPS). O objetivo é investigar o desempenho dessas tecnologias em diferentes ambientes geográficos e condições atmosféricas, com ênfase na correção de erros ionosféricos e troposféricos. A metodologia emprega dados GNSS coletados em redes ativas e analisados com o PPS para aprimorar a precisão de sistemas de navegação. Espera-se que a aplicação das correções atmosféricas reduza significativamente os erros de posicionamento, aumentando a precisão em até 15%.*

***Palavras-chave:*** *GNSS; Redes Ativas; PPS; Correção Atmosférica.*

## Introdução

Este trabalho faz parte de um projeto de iniciação científica vinculado ao Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia "Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea" (INCT GNSS-NavAer), liderado pela UNESP de Presidente Prudente e pelo IFSP Campus Presidente Epitácio, que visa melhorar a precisão e confiabilidade de sistemas GNSS, em especial para suporte à navegação aérea (MONICO et al., 2022).

O GNSS (Global Navigation Satellite System) é amplamente utilizado para navegação, georreferenciamento e monitoramento ambiental (MONICO, 2008). Contudo, o desempenho dessas tecnologias pode ser afetado por erros introduzidos pela atmosfera, especialmente pela ionosfera e troposfera. Esses erros impactam a precisão do posicionamento, o que torna fundamental o uso de técnicas que mitiguem tais interferências. Redes ativas de estações GNSS, que fornecem correções em tempo real, desempenham um papel crucial na redução desses erros, melhorando a acurácia do posicionamento (MONICO et al., 2022).

O Posicionamento por Ponto Simples (PPS) é uma técnica simples e eficiente para determinar a posição de um receptor GNSS a partir de observações de um único ponto, sem necessidade de dados de referência externos. Essa técnica é especialmente útil em áreas remotas, onde há dificuldades de conexão à internet para receber correções em tempo real. No entanto, sua precisão pode ser comprometida por erros atmosféricos, o que exige a aplicação de modelos de correção para melhorar os resultados (GURTNER; ESTEY, 2007).

Este estudo visa avaliar o desempenho do PPS em redes ativas, explorando seu uso em diferentes condições atmosféricas e geográficas. A metodologia proposta integra dados de redes ativas com algoritmos de correção atmosférica, como forma de mitigar os erros introduzidos pela ionosfera e troposfera. Nas seções seguintes, apresentaremos a metodologia, os resultados esperados e as conclusões deste estudo.

## Metodologia

A análise foi realizada utilizando dados de redes ativas GNSS, armazenados no formato Receiver Independent Exchange Format (RINEX), um padrão amplamente utilizado para o intercâmbio de dados de navegação por satélite (GURTNER; ESTEY, 2007). O processamento dos dados foi feito pelo método de Posicionamento por Ponto Simples (PPS), que não depende de observações diferenciais. Para melhorar a precisão dos resultados, foram aplicados modelos atmosféricos de correção de erros introduzidos pela ionosfera e troposfera.

A integração com redes ativas permitiu o uso de correções de órbita e de relógio de satélites, que aumentam a robustez do posicionamento. Para o processamento dos dados, utilizamos scripts automatizados em PHP, responsáveis pelo download, descompressão e análise dos arquivos RINEX. Além disso, a simulação de diferentes condições atmosféricas foi conduzida para avaliar a precisão do PPS em ambientes com e sem cobertura de redes ativas.

O software ISMR Query Tool foi utilizado para identificar períodos de interesse, já que permite a análise de cenários de variabilidade ionosférica, especialmente importante em estudos atmosféricos (VANI et al., 2017). A precisão do PPS foi avaliada em diferentes cenários, com o uso de métricas como acurácia e tempo de processamento, comparando resultados entre áreas com e sem correções atmosféricas provenientes de redes ativas.

## Resultados Esperados

Espera-se que a aplicação de correções atmosféricas, fornecidas por redes ativas, reduza significativamente os erros de posicionamento. Em particular, espera-se uma melhoria de até 15% na acurácia em áreas com maior interferência ionosférica, possibilitando uma navegação mais precisa em regiões urbanas e remotas. O estudo deverá contribuir para o avanço de técnicas de mitigação de erros atmosféricos, especialmente em cenários desafiadores.

## Conclusões

Os resultados preliminares sugerem que o uso de correções ionosféricas e troposféricas, em conjunto com redes ativas GNSS, pode ser eficaz na redução de erros e no aprimoramento da precisão do Posicionamento por Ponto Simples (PPS). Testes adicionais serão realizados para validar esses resultados em regiões com maior variabilidade atmosférica, como áreas de alta interferência ionosférica. Pesquisas futuras podem incluir a integração de novos modelos de correção atmosférica, visando

aumentar a acurácia do GNSS em cenários ainda mais complexos.

**Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Câmpus Presidente Epitácio, pela infraestrutura fornecida para o desenvolvimento deste trabalho. Também expressam sua gratidão à Universidade Estadual Paulista (UNESP) pela colaboração na pesquisa. Agradecimentos adicionais ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea (INCT GNSS-NavAer), financiado pelo CNPq (processo 465648/2014-2), FAPESP (processo 2017/50115-0) e CAPES.

**Referências**

GURTNER, Werner; ESTEY, Lou. Rinex-the receiver independent exchange format-version 3.00. Astronomical Institute, University of Bern and UNAVCO, Bolulder, Colorado., 2007.

MONICO, Joao Francisco Galera. Posicionamento pelo GNSS. São Paulo: Editora Unesp, 2008.

MONICO, Joao Francisco Galera et al. The GNSS NavAer network and the ISMR Query Tool as a platform to determine risks from ionospheric weather. 44th COSPAR Scientific Assembly. Held 16-24 July, v. 44, p. 728, 2022.

VANI, Bruno César; SHIMABUKURO, Milton Hirokazu; MONICO, João Francisco Galera. Visual exploration and analysis of ionospheric scintillation monitoring data: The ISMR Query Tool. **Computers & Geosciences**, v. 104, p. 125-134, 2017.

# Fábrica de Software Acadêmica: Desenvolvimento de Sistema para Gerenciamento de Registros Escolares

**Henrique L. dos S. Cavalcante[1], Henry L. C. Santos[1], Letícia S. Machado[1], André L. Olivete[2], Andrea P. Jubileu[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.

E-mails: h.cavalcante@aluno.ifsp.edu.br, henry.cavalcante@aluno.ifsp.edu.br, leticia.machado@aluno.ifsp.edu.br, olivete@ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto Fábrica de Software Acadêmico busca trazer a experiência do mundo do trabalho de desenvolvimento de software para o curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Os alunos são divididos em grupos, responsáveis pelo desenvolvimento completo de um sistema para um cliente, interno ou externo ao IFSP. Trata-se de uma experiência enriquecedora para preparar os discentes para o mercado de trabalho. O diferencial do sistema é a centralização e acessibilidade dos documentos escolares, facilitando a transição de alunos entre escolas e o acompanhamento contínuo de seu desempenho acadêmico.*

***Palavras-chave:*** *sistema de gerenciamento, fábrica de software, desenvolvimento.*

## Introdução

A Fábrica de Software Acadêmica do IFSP Câmpus Presidente Epitácio (FSA-IFSP-PEP) tem como objetivo principal trazer a experiência do mercado de desenvolvimento de software para os alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Presidente Epitácio. Ao colocar nos alunos a responsabilidade de desenvolvimento de um software para um cliente, o projeto permite um grande crescimento profissional e emocional dos docentes.

O trabalho em questão diz respeito a um sistema de gestão acadêmica, cujo principal objetivo é gerenciar documentos de alunos matriculados na rede pública de Presidente Epitácio, desde os anos iniciais do ensino até o 5º ano.

## Metodologia

O processo de desenvolvimento da Fábrica de Software tem como base a metodologia Scrum. O Scrum é um *framework* para desenvolver e manter produtos complexos (SCRUM GUIDES, 2024), onde o *Product Owner* (P.O) é responsável por organizar as atividades que devem ser desenvolvidas em um *product backlog*. O *product backlog* é um documento que contém todas as atividades que devem ser realizadas no desenvolvimento do sistema. As etapas do desenvolvimento são divididas em *Sprints*, com duração entre 1 a 4 semanas, onde as atividades são designadas a cada membro do *scrum team*. Durante as *sprints* são feitas reuniões de acompanhamento e é essencial manter contato com os *stakeholders* (partes interessadas), para garantir que os requisitos sejam cumpridos do início ao fim.

Devido às limitações de infraestrutura do Instituto Federal de Presidente Epitácio, os sistemas desenvolvidos nas disciplinas de Projeto Integrado I e Projeto Integrado II são alocados em *containers* do Docker. O Docker é uma plataforma aberta para desenvolver, enviar e executar aplicativos que permite gerenciar infraestrutura da mesma forma que aplicativos comuns são gerenciados (Docker Docs, 2024). Os containers são ambientes isolados para a execução de aplicativos de maneira leve e segura.

Para apoiar a gestão e o acompanhamento do desenvolvimento do sistema, optou-se pelo uso do Trello. O Trello é uma ferramenta gratuita que facilita o gerenciamento de projetos, a organização do fluxo de trabalho e o monitoramento de tarefas por meio de quadros, listas e cartões. A ferramenta oferece uma visualização clara das tarefas em andamento e das responsabilidades de cada membro da equipe. Além disso, permite definir prazos de entrega, incluir anexos, atribuir etiquetas e utilizar outros recursos para otimizar a gestão do projeto (Trello, 2024).

As tecnologias usadas para o desenvolvimento são o Typescript para a codificação do sistema, o gerenciador de banco de dados MySQL, no backend será usado o NodeJS e no frontend o framework Angular com a biblioteca PrimeNG.

TypeScript é uma extensão do JavaScript que adiciona verificação estática de tipos ao código, ajudando a detectar erros antes da execução. Enquanto o JavaScript permite a execução de programas com *bugs* potenciais, o TypeScript previne esses erros, verificando a compatibilidade de tipos de valores durante a fase de desenvolvimento. Em essência, o TypeScript traz mais rigor e robustez ao ecossistema JavaScript, sem perder sua flexibilidade e capacidade multiplataforma (TypeScript, 2024).

O MySQL é o banco de dados de código aberto mais popular do mundo, sendo o segundo mais utilizado globalmente, atrás apenas do Oracle. Com mais de 25 anos de desenvolvimento colaborativo, o MySQL oferece compatibilidade com uma ampla gama de aplicativos e linguagens de programação, tornando-o uma escolha confiável e versátil para desenvolvedores (Oracle, 2024).

O Node.js é um ambiente de execução de código JavaScript no lado do servidor, permitindo criar aplicações independentes em servidores, sem a necessidade de um navegador (Alura, 2023).

Angular é uma plataforma de desenvolvimento baseada em componentes, projetada para criar aplicativos Web escaláveis. Ela oferece uma estrutura integrada de bibliotecas que abrange roteamento, gerenciamento de formulários, comunicação cliente-servidor e outras funcionalidades essenciais. Além disso, inclui um conjunto de ferramentas para desenvolvimento, teste e atualização de código (Angular, 2024).

PrimeNG é uma biblioteca de componentes rica e personalizável que é fácil de integrar em projetos Angular existentes, perfeita para desenvolvedores que procuram soluções confiáveis para criar interfaces de usuário bonitas e muito interativas (PrimeNG, 2024).

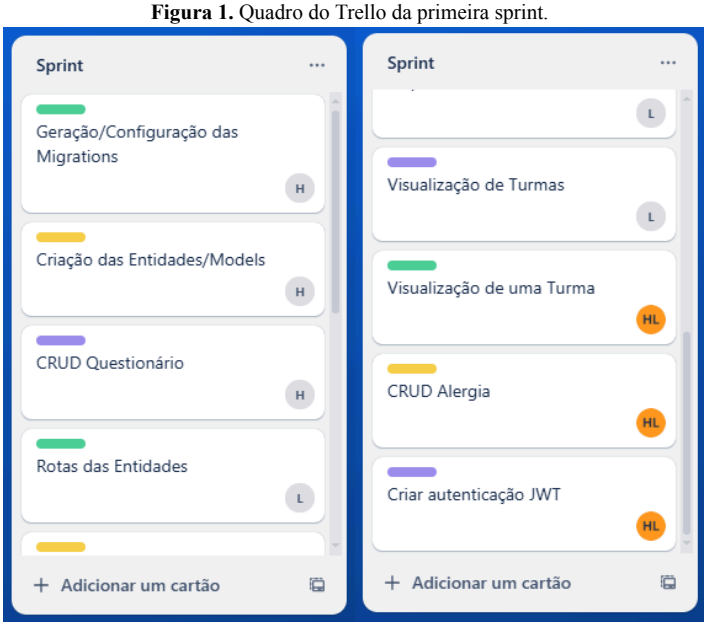
O Sistema de Gestão de Registros Escolares foi desenvolvido para centralizar e gerenciar a documentação dos alunos da rede municipal de Presidente Epitácio, desde a creche até o 5º ano do ensino fundamental. O objetivo é evitar a perda de registros quando o aluno troca de escola, mantendo seus documentos acessíveis em qualquer instituição da rede. Os alunos serão identificados pelo RA e pelo nome da mãe, assegurando uma identificação única. O sistema permitirá que professores,

coordenadores, diretores e administradores acessem os dados conforme seu nível de permissão, garantindo um acompanhamento contínuo do desempenho e histórico dos alunos, incluindo relatórios anuais de anamneses. A integração com o sistema de gerenciamento educacional do governo estadual também será implementada, visando ampliar a eficiência e a centralização dos dados.

## Resultados Parciais

O início do desenvolvimento inclui a escrita do escopo do sistema e das histórias de usuário. Histórias de usuário são descrições curtas de uma funcionalidade ou recurso que um sistema deve ter, escritas da perspectiva do usuário final. Elas são usadas em metodologias ágeis para capturar os requisitos de software de uma forma que seja fácil de entender tanto para os desenvolvedores quanto para os *stakeholders*. As funcionalidades então são separadas e devem ser desenvolvidas aos poucos em cada *sprint*. As atividades de uma *sprint* são chamadas de *sprint backlog*. A figura 1 representa uma captura de tela do Trello com as atividades da primeira *sprint*, separadas para cada desenvolvedor.

**Figura 1.** Quadro do Trello da primeira sprint.




*Fonte:* elaborada pelos autores.

Outro material desenvolvido no início é o protótipo do sistema. Trata-se de uma versão preliminar e simplificada de um software, criada para testar funcionalidades e interfaces antes de desenvolver o sistema completo. O objetivo do protótipo é validar ideias, identificar possíveis problemas e obter feedback dos usuários e *stakeholders* de forma antecipada no processo de desenvolvimento. A figura 2 representa uma tela desenvolvida no protótipo através da ferramenta Figma (Figma, 2024).

**Figura 2.** Protótipo da tela de dados do aluno.

*Fonte:* elaborada pelos autores.

As etapas que vêm a seguir são o desenvolvimento do sistema, integração com demais módulos, elaboração do manual do sistema, implantação do sistema, e avaliação do sistema.

## Conclusões

O projeto da Fábrica de Software Acadêmico tem sido uma experiência desafiadora e engrandecedora. A orientação dos professores, principalmente nos estágios iniciais do projeto, é essencial. As ferramentas escolhidas têm trazido grandes benefícios para o desenvolvimento, como o gerenciamento e organização de tarefas através do Trello.

Quanto ao sistema, a solução está sendo desenvolvida e deve atender aos requisitos dos clientes. Melhorias podem ser aplicadas após a fase de desenvolvimento e algumas regras de negócio podem ser alteradas. Espera-se que o sistema seja utilizado para melhorar as tarefas de professores, escriturários e coordenadores da rede pública municipal de Presidente Epitácio.

## Referências


ALURA. **O que é NodeJS?** 2023. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/node-js#o-que-e-node.js. Acesso em: 28 ago. 2024.

ANGULAR. **What is Angular?** 2024. Disponível em: https://v17.angular.io/guide/what-is-angular. Acesso em: 28 ago. 2024.

DOCKER DOCS. **O que é Docker?** 2024. Disponível em: https://docs.docker.com/get-started/docker-overview/. Acesso em: 28 ago. 2024.

FIGMA. **Figma.** 2024. Disponível em: https://www.figma.com/. Acesso em: 29 ago. 2024.

ORACLE. **What is MySQL?** 2024. Disponível em: https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/. Acesso em: 28 ago. 2024.

PRIMENG. **PrimeNG.** 2024. Disponível em: https://primeng.org/. Acesso em: 10 set. 2024.

SCRUM GUIDES. **O que é Scrum?** 2024. Disponível em: https://scrumguides.org/. Acesso em: 27 ago. 2024.

TRELLO. **O que é o Trello?** 2024. Disponível em: https://trello.com/pt-BR/tour#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20Trello%3F%20O%20Trello%20%C3%A9,fazer%20a%20inscri%C3%A7%C3%A3o%2C%20criar%20um%20quadro%20e%20come%C3%A7ar%21. Acesso em: 28 ago. 2024.

TYPESCRIPT. **TypeScript for the New Programmer.** 2024. Disponível em: https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-from-scratch.html. Acesso em: 28 ago. 2024.

# Fábrica de Software Acadêmica: Sistema de Gestão de Docentes para Secretaria da Educação de Presidente Epitácio

**Mariana L. L. Pedreira[1], Murilo L. F. de Oliveira[1], Natália Aparecida B. A. Leonel[1], Andrea P. Jubileu[2], Kleber M. Trevisani[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: mariana.liberto@aluno.ifsp.edu.br, murilo.fray@aluno.ifsp.edu.br, leonel.natalia@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br, kleber@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A Fábrica de Software Acadêmica é um projeto educacional que busca simular o ambiente de trabalho em desenvolvimento de software. O projeto em andamento visa desenvolver um sistema de gerenciamento para a Secretaria da Educação de Presidente Epitácio, dividido em três módulos: Gestão de Docentes, Gestão Escolar e Prestação de Contas. O módulo de Gestão de Docentes, foco deste estudo, tem como objetivo principal automatizar processos relacionados à progressão na carreira e ao gerenciamento de ocorrências dos docentes, otimizando processos administrativos e facilitando a tomada de decisões pelos gestores educacionais.*

***Palavras-chave:*** *software; gestão; docentes.*

## Introdução

O desenvolvimento de sistemas de software tornou-se essencial para otimizar processos e garantir maior eficiência em diversas áreas, incluindo a educação. A informatização da gestão escolar e o uso de ferramentas digitais para auxiliar na administração de recursos humanos têm sido cada vez mais adotados por instituições públicas e privadas. Esse avanço visa não apenas reduzir a burocracia, mas também facilitar a tomada de decisões, melhorar o acompanhamento de desempenho e permitir um gerenciamento mais transparente e eficiente (A importância [...], 2024).

Diante desse cenário, a Fábrica de Software Acadêmico propôs o desenvolvimento de um sistema integrado para a Secretaria da Educação de Presidente Epitácio, com o intuito de automatizar e otimizar a gestão de docentes. O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver um módulo específico para gerenciar a progressão e as ocorrências dos professores, proporcionando uma plataforma que facilite o trabalho dos gestores educacionais e assegure maior precisão nos processos administrativos. Este projeto se justifica pela necessidade de modernização das ferramentas utilizadas pelas instituições de ensino, melhorando a eficiência e a transparência na administração escolar.

Processos como progressão na carreira, controle de ocorrências e solicitação de remoção envolvem grande quantidade de dados e exigem precisão e agilidade. No entanto, a Secretaria de Educação de Presidente Epitácio não possui sistemas automatizados voltados a essas funções, levando a erros e dificuldades na administração.

## Metodologia

O processo de desenvolvimento do sistema integrado para a Secretaria da Educação de Presidente Epitácio está seguindo uma abordagem estruturada e colaborativa. Inicialmente, foi realizada uma reunião com os *stakeholders*, envolvendo representantes da Secretaria de Educação e outros interessados, para definir os objetivos e escopo do sistema. Essa etapa foi crucial para alinhar as expectativas e garantir que as necessidades de todos os usuários fossem compreendidas.

Após essa reunião inicial, ocorreram encontros com as diferentes equipes responsáveis pelo desenvolvimento dos outros módulos do sistema, com o objetivo de definir as tecnologias a serem utilizadas e garantir a integração adequada entre os componentes. Nessas reuniões, foram discutidos os requisitos técnicos e funcionais, considerando as melhores práticas para atender às demandas do projeto.

As tecnologias escolhidas para o desenvolvimento incluem TypeScript no *front-end*, com Angular e a biblioteca PrimeNG para componentes de interface, enquanto o *back-end* utiliza Node.js e MySQL como banco de dados. O TypeScript foi selecionado por adicionar tipagem estática ao JavaScript, tornando o código mais robusto e menos propenso a erros (Node.JS [...]). O Node.js permite a execução de JavaScript no lado do servidor, proporcionando um ambiente eficiente para o desenvolvimento *full-stack*. O MySQL foi escolhido por ser uma solução amplamente utilizada e confiável para gerenciamento de banco de dados (ERICKSON, J.). O Angular oferece uma poderosa plataforma para a criação de aplicações web modulares e escaláveis, enquanto o PrimeNG simplifica o desenvolvimento de interfaces interativas, fornecendo uma ampla gama de componentes prontos para uso (What is Angular [...], 2023).

O desenvolvimento do sistema segue a metodologia ágil Scrum, que organiza as equipes em torno de entregas rápidas e incrementais de valor, através de ciclos curtos chamados Sprints. O Scrum promove a transparência, a adaptação e a auto-organização, utilizando artefatos como o *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e Incremento. As funções do *Product Owner*, *Scrum Master* e a equipe de desenvolvimento estão bem definidas, e eventos regulares como Planejamento, Reuniões Diárias, Revisões e Retrospectivas garantem o acompanhamento e a melhoria contínua do processo de desenvolvimento (O que é Scrum [...], 2023).

**Figura 1.** Sprint Backlog Utilizando Notion

*Fonte:* elaborada pelos autores.

Para gerenciar o fluxo de trabalho e monitorar o andamento das tarefas, foi adotada a ferramenta Notion, que permite a

criação de quadros, listas e cartões para organizar as atividades. O Notion também facilita a definição de prazos e responsabilidades, garantindo que toda a equipe tenha uma visão clara do progresso do projeto e contribuindo para uma comunicação eficaz (Como o Notion [...], 2024).

## Resultados Parciais

Até o momento, o projeto alcançou marcos iniciais, com foco na definição do escopo, elaboração de histórias de usuários, desenvolvimento de um protótipo e a criação da modelagem inicial do banco de dados. Esses resultados representam o primeiro passo para a execução bem-sucedida do projeto e servem como base para as próximas etapas.

O escopo do projeto foi delineado com clareza, estabelecendo os principais objetivos e funcionalidades que devem ser desenvolvidos. Essa delimitação inicial do escopo garante que a equipe de desenvolvimento tenha uma visão clara do que deve ser entregue, permitindo foco nas funcionalidades mais relevantes.

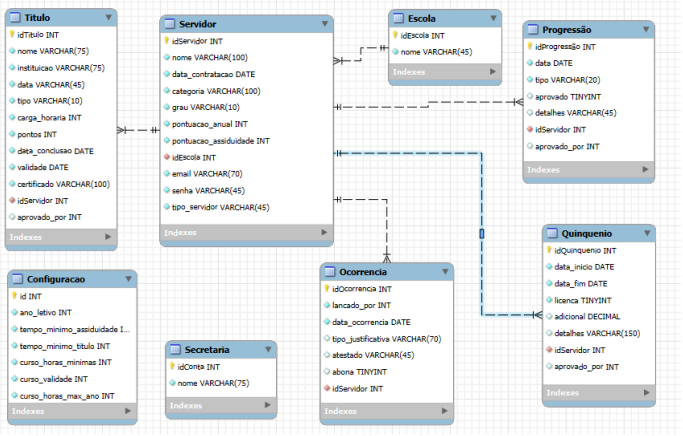
Além disso, as histórias de usuários foram criadas com base em entrevistas e feedback dos stakeholders. Essas histórias detalham as tarefas e expectativas dos usuários, facilitando a priorização das funcionalidades essenciais. Cada história contém uma descrição detalhada das atividades que o sistema deve permitir realizar e os resultados esperados, o que contribui para a organização do processo de desenvolvimento.

**Figura 2.** Prototipação da Tela Inicial do Diretor.

*Fonte:* elaborada pelos autores.

Um protótipo inicial também foi desenvolvido, proporcionando uma visualização das funcionalidades propostas. Esse protótipo inicial foi essencial para identificar ajustes e melhorias que serão implementados nas próximas fases, garantindo uma melhor experiência do usuário final.

**Figura 3.** Modelagem do Banco de Dados.




*Fonte:* elaborada pelos autores.

A modelagem do banco de dados foi igualmente iniciada, com o objetivo de estruturar as informações que serão manipuladas pela aplicação. O banco de dados foi desenhado para refletir as principais entidades do sistema, garantindo consistência e escalabilidade. As principais tabelas e suas relações foram definidas, levando em consideração as interações entre as entidades e os requisitos de dados estabelecidos pelas histórias de usuários.

Esses resultados iniciais estabelecem uma base sólida para as próximas fases do projeto, garantindo alinhamento entre as expectativas dos stakeholders e a execução técnica.

## Conclusão

A Fábrica de Software Acadêmica oferece uma experiência prática aos alunos de Ciência da Computação, aplicando metodologias e tecnologias estudadas durante a vida acadêmica, para o desenvolvimento de um sistema integrado para a Secretaria da Educação de Presidente Epitácio. O módulo de Gestão de Docentes, abordado neste estudo, revela-se essencial para a modernização dos processos administrativos da Secretaria da Educação de Presidente Epitácio, proporcionando maior eficiência e transparência na gestão de carreira e ocorrências dos professores. Os resultados parciais apontam para um progresso significativo, com uma base sólida que orienta as etapas futuras. Dessa forma, o projeto reforça a importância da informatização no setor público e o papel do ambiente acadêmico na criação de soluções inovadoras para demandas reais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

A IMPORTÂNCIA dos softwares de gestão para Instituições de Ensino. **Horário escolar - Programa Urânia**, jan. 2024. Disponível em: <https://horario.com.br/blog/a-importancia-dos-softwares-de-gestao-para-instituicoes-de-ensino/>. Acesso em: 16 set. 2024.

COMO O NOTION se encaixa no ecossistema de ferramentas de sua empresa?. **Notion**, 2024 Disponível em: <https://www.notion.so/pt/help/guides/notion-fit-tool-ecosystem>. Acesso em: 16 set. 2024.

ERICKSON, J. MySQL: Understanding What It Is and How It's Used. **Oracle** Disponível em: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>. Acesso em: 16 set. 2024.

NODE.JS: o que é, como funciona esse ambiente de execução JavaScript e um Guia para iniciar. **Alura**. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/node-js>. Acesso em: 16 set. 2024.

O QUE É SCRUM?. **AWS**, 2023. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/scrum/>. Acesso em: 16 set. 2024.

WHAT IS ANGULAR?. **Angular**, ago. 2023. Disponível em: <https://v17.angular.io/guide/what-is-angular>. Acesso em: 16 set. 2024.

# Identificação de Rotatividade de Clientes Bancários Empregando Redes Neurais Artificiais Perceptron Multicamadas

**Bruno C. Sampaio[1], José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: c.sampaio@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho tem como objetivo precípuo identificar clientes propensos a deixar um banco, através da utilização de redes neurais artificiais Perceptron Multicamadas. O sistema inteligente desenvolvido é capaz de prever a rotatividade de clientes por meio do processamento de uma base de dados sólida. Com esse pressuposto procura-se avaliar informações valiosas, demográficas e comportamentais, de cada indivíduo cadastrado, buscando que o modelo proporcione às instituições bancárias uma ferramenta eficiente para desenvolver estratégias de retenção de cliente.*

***Palavras-chave:*** *redes neurais artificiais; rotatividade de clientes; banco.*

## Introdução

A transformação digital e a análise de dados tornaram-se essenciais para a tomada de decisões. Técnicas de aprendizado de máquina, oferecem alta precisão na identificação de padrões complexos e previsão de comportamentos futuros.

As redes neurais artificiais são modelos matemáticos inspirados na estrutura do cérebro humano e no funcionamento dos neurônios biológicos. Deste modo, "[...] todo o processamento é realizado distributivamente entre os elementos processadores da rede, onde cada qual o realiza isolada e paralelamente, enviando seu resultado para outras unidades através das conexões entre eles. Embora cada neurônio faça um processamento bastante simples, a associação os capacita a realizar problemas altamente completos." (Furtado, 2019).

O setor bancário enfrenta desafios significativos na retenção de clientes em um mercado altamente competitivo. A rotatividade de clientes representa uma perda substancial de receita e impacto na reputação das instituições financeiras. Identificar aqueles que possam deixar o banco é crucial para desenvolver estratégias de retenção eficazes, pois ao "[…] gerir esse relacionamento, o cliente e empresa poderão criar laços duradouros, com valores estratégicos que beneficiarão ambos" (Roca, 2015)

## Metodologia

O ambiente de desenvolvimento escolhido foi o Visual Studio Code, escolhido por sua integração e facilidade de utilização. O código foi projetado utilizando Python - versão 3.12.2, uma linguagem de programação eficiente, eficaz e open-source (código-fonte disponível para todos). A utilização de bibliotecas integradas, como pandas, numpy e matplotlib, por exemplo, foi de suma importância para a concepção do trabalho.

Inicialmente, foi realizada a pesquisa por uma base de dados confiável e completa. A Kaggle, fundada em 2010, e adquirida pelo Google em 2017, disponibiliza uma extensa variedade de *datasets*, sendo uma ferramenta com enfoque no aprendizado de máquina.

Após uma sequência de análises e comparações, selecionou-se a base "*Churn Modelling*" de Iyyer (2019), contendo características valiosas, demográficas e comportamentais, de clientes de uma determinada instituição bancária. O *dataset* possui 10000 instâncias, cada uma com 1 atributo referente à classificação de clientes, representado por 0 – cliente permaneceu no banco ou 1 – cliente saiu do banco.

As instâncias também contam com 13 atributos referentes às características, listados na Tabela 1.

**Tabela 1**. Características.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | RowNumber | Índice da linha no conjunto de dados |
| 2 | CustomerID | Identificador exclusivo do cliente |
| 3 | Surname | Sobrenome do cliente |
| 4 | CreditScore | Pontuação de crédito do cliente |
| 5 | Geography | País de residência do cliente |
| 6 | Gender | Gênero do cliente (Masculino ou Feminino) |
| 7 | Age | Idade do cliente |
| 8 | Tenure | Número de anos que o cliente tem uma conta no banco |
| 9 | Balance | Saldo na conta bancária do cliente |
| 10 | NumOfProducts | Número de produtos bancários que o cliente utiliza |
| 11 | HasCrCard | cliente tem cartão de crédito (1). Não tem cartão de crédito (0) |
| 12 | IsActiveMember | cliente é um membro ativo (1). Não é um membro ativo (0) |
| 13 | EstimatedSalary | Salário estimado do cliente |

*Fonte*: Elaborada pelos autores.

Após a seleção, efetuou-se o pré-processamento, sendo notado a inutilidade de alguns atributos, além da discrepância de valores de uma mesma característica, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1**. Dados iniciais

| | RowNumber | CustomerId | CreditScore | Age | Tenure |
|---|---|---|---|---|---|
| min | 1.00000 | 1.556570e+07 | 350.000000 | 18.000000 | 0.000000 |
| max | 10000.00000 | 1.581569e+07 | 850.000000 | 92.000000 | 10.000000 |

| | Balance | NumOfProducts | HasCrCard | IsActiveMember | EstimatedSalary |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0.000000 | 1.000000 | 0.00000 | 0.000000 | 11.580000 |
| | 250898.090000 | 4.000000 | 1.00000 | 1.000000 | 199992.480000 |

*Fonte*: Elaborada pelos autores

Portanto, foi necessário excluir as colunas inferidas como irrelevantes para o processo (no caso 1, 2, 3, 5 e 6 – listadas na Tabela 1) e realizar a normalização dos dados, ajustando os valores de modo que a variação entre eles não fosse tão grande, representados na Figura 2.

**Figura 2.** Dados normalizados

| | CreditScore | Age | Tenure | Balance | NumOfProducts |
|---|---|---|---|---|---|
| min | -3.101251e+00 | -2.003225e+00 | -1.734485e+00 | -1.234648e+00 | -9.057660e-01 |
| max | 2.070640e+00 | 4.690927e+00 | 1.721525e+00 | 2.796642e+00 | 4.257746e+00 |

| HasCrCard | IsActiveMember | EstimatedSalary |
|---|---|---|
| -1.550099e+00 | -1.032529e+00 | -1.734871e+00 |
| 6.451200e-01 | 9.684960e-01 | 1.732246e+00 |

*Fonte*: Elaborada pelos autores

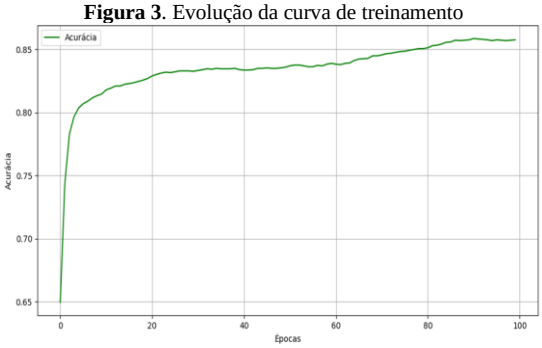
Contudo, iniciou-se o treinamento, composto por 70% do *dataset*. A rede foi concebida com duas camadas, uma com 6 e a outra com 4 neurônios. Na execução do treinamento foi estabelecido um limite de 1000 épocas, *i.e.*, o subconjunto de treinamento é apresentado a rede até 1000 vezes, com o intuito de gerar conhecimento e capacidade de generalização, por meio do aprendizado. A função de ativação utilizada foi a ReLu, em harmonia com o otimizador Adam, e especificamente na camada de saída empregou-se a função Softmax.

## Resultados

Os resultados da pesquisa são apresentados de forma textual e visual. O modelo desenvolvido obteve uma acurácia de 86%, indicando um desempenho robusto na previsão de clientes propensos a deixar o banco. Este resultado é especialmente relevante, considerando o objetivo principal de proporcionar aos bancos uma ferramenta eficiente para identificar potenciais clientes prestes a encerrar sua conta.

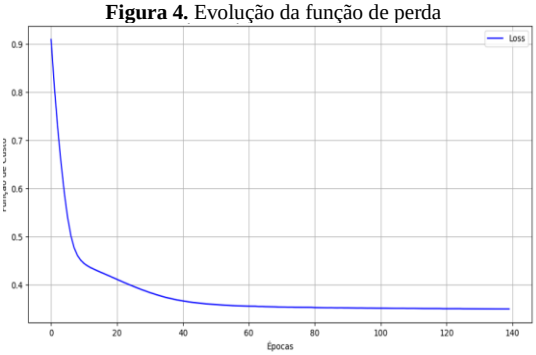
A divisão dos dados em subconjuntos de treinamento e teste, seguida pela normalização, garantiu que o modelo pudesse generalizar bem para novos dados. O treinamento do modelo foi concluído em um tempo médio de aproximadamente 4 segundos, demonstrando a eficiência computacional da abordagem. Na Figura 3, observa-se a evolução da curva de treinamento durante as épocas de treinamento, enquanto na Figura 4 retrata-se a evolução da função de perda.

**Figura 3**. Evolução da curva de treinamento




*Fonte*: Elaborada pelos autores

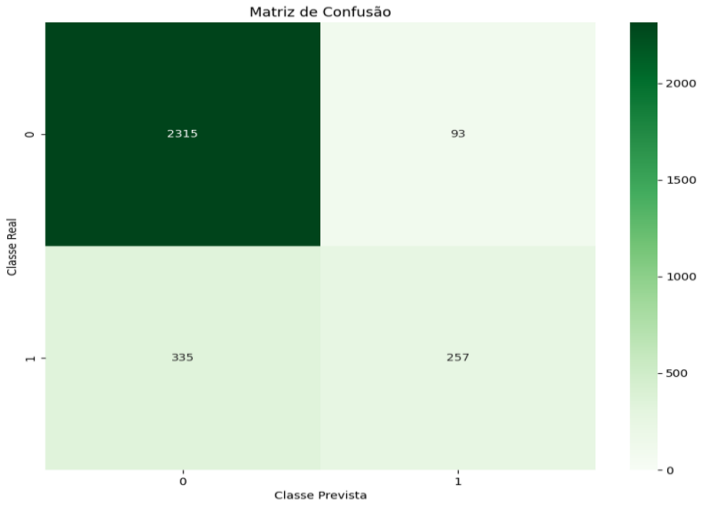
**Figura 4.** Evolução da função de perda




*Fonte*: Elaborada pelos autores

Na matriz confusão, disposta na Figura 5, apresenta-se com clareza o desempenho do sistema inteligente, refletindo o desempenho da rede neural na previsão de clientes que permaneceriam ou sairiam do banco. Nela, 2315 clientes que permaneceram foram corretamente classificados, da mesma forma que 257 clientes que deixaram o banco. No entanto, houve 335 casos em que a rede neural previu incorretamente que clientes que saíram permaneceriam, e 93 clientes que realmente ficaram tiveram erroneamente previstas suas saídas.

**Figura 5**. Matriz Confusão.




*Fonte*: Elaborada pelos autores

Os resultados destacam a importância de atributos específicos no modelo preditivo, como pontuação de crédito e saldo, que são cruciais para determinar a probabilidade de um cliente deixar o banco. As análises confirmam que a abordagem baseada em redes neurais é uma ferramenta promissora para a gestão de rotatividade de clientes, oferecendo aos bancos uma capacidade analítica que pode ser utilizada para estratégias de retenção mais eficazes.

## Conclusões

A transformação digital e a análise de dados são essenciais para a tomada de decisões no setor bancário. A aplicação de técnicas de aprendizado de máquina, como redes neurais artificiais, oferece alta precisão na identificação de padrões complexos e previsão de comportamentos futuros.

A rede desenvolvida apresentou bons resultados demonstrando eficiência e robustez na previsão de clientes propensos a deixar o banco. Ela poderia ser incluída no cotidiano de alguma instituição bancária, fazendo com que atitudes venham ser tomadas como forma de precaução, antes da saída de determinado cliente.

Vale ressaltar que a rede não está imune a erros, tendo como principal objetivo, tornar-se uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão no setor bancário visando a retenção de clientes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

IYYER, Shruti. **Churn Modelling**. [S. l.], 2019. Disponível em: https://www.kaggle.com/datasets/shrutimechlearn/churn-modelling. Acesso em: 25 jun. 2024.

FURTADO, Maria Inês Vasconcellos. **Redes Neurais Artificiais:** Uma abordagem para sala de aula. 1. ed. [S. l.]: Atena Editora, 2019. 99 p. Disponível em: https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/redes-neurais-artificiais-uma-abordagem-para-sala-de-aula. Acesso em: 27 jun. 2024.

ROCA, Ricardo et al. **Gestão do Relacionamento com o Cliente**: Uma abordagem para sala de aula. 1. ed. [S. l.]: Biblioteca Universitária Pearson, 2015. 114 p. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/35520/pdf/0?code=xr4zp4RqJwX4U9R0wNnG3tkrC8mQ8QhKsgGj6C3FMnzNH978x7mi2MPPbaTcBQuZkdAKDiRE9GL3+mv5T4n5sA==. Acesso em: 27 jun. 2024.

# Implementando objetos de conhecimento sobre design patterns

**Pedro L. C. Baschoni[1], Andrea P. Jubileu[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática..
E-mails: p.baschoni@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *O propósito principal deste projeto de pesquisa é a elaboração de objetos de conhecimento relacionados aos padrões de projeto, pretendendo assim que os mesmos façam parte do repositório de conhecimento da Fábrica de Software Acadêmica existente na instituição, a fim de compartilhar o conhecimento adquirido com os demais interessados. Para atingir este objetivo, foi realizado um estudo em fontes da literatura relevantes ao tema e, em seguida, foram implementados exemplos práticos para demonstrar a aplicação de três padrões de projeto selecionados: Template Method e Proxy e Facade. Dessa forma, buscou-se disponibilizar informações de cunho prático, a fim de tornar esses padrões de projeto mais fáceis de entender e inspirar seu uso no desenvolvimento de software.*

***Palavras-chave:*** *design patterns; objetos de conhecimento; padrões de projeto.*

## Introdução

Este projeto de pesquisa tem como foco o tema padrões de projeto. Segundo Gamma *et al.* (2000 *apud* Alexander *et al.*, 1977) "cada padrão descreve um problema no nosso ambiente e o cerne da sua solução, de tal forma que você possa usar essa solução mais de um milhão de vezes, sem nunca fazê-lo da mesma maneira". Padrões de projeto referem-se às descrições de objetos e classes comunicantes que precisam ser personalizadas para resolver um problema geral de projeto em um contexto particular. Os quatro elementos essenciais de um padrão de projeto são: o nome do padrão, o problema, a solução e as consequências.

Há vinte e três padrões de projeto definidos por Gamma *et al.* (2000), também conhecidos como GoF (*Gang of Four*) são: Abstract Factory, Adapter, Bridge, Chain of Responsibility, Command, Composite, Decorator, Façade, Factory Method, Flyweight, Interpreter, Iterator, Mediator, Memento, Observer, Prototype, Proxy, Singleton, State, Strategy, Template Method e Visitor.

Este projeto de pesquisa justifica sua importância como tentativa de compartilhamento de conhecimento teórico e também prático, sobre padrões de projeto tanto para os alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação desse campus IFSP quanto para outras pessoas que deixam de utilizar estes padrões de projeto, pois muitas vezes desconhecem sua existência e quando já ouviram falar a respeito acreditam ser complexo o uso. Então, na tentativa de incentivar os alunos a utilizarem padrões de projeto durante o desenvolvimento de sistemas na Fábrica de Software Acadêmica (FSA) do campus, surgiu a ideia desse projeto de iniciação científica (I.C.) com a proposição do aluno de I.C. estudar alguns padrões de projeto visando disponibilizar objetos de conhecimento no repositório da FSA do IFSP - Presidente Epitácio para beneficiar estudantes, professores e demais interessados. Isto ajudará principalmente na melhoria das práticas de desenvolvimento de software.

Objetos de conhecimento estão relacionados aos mais diversos assuntos das áreas de conhecimento. Considerando somente o conhecimento explícito que é aquele que pode ser codificado e reutilizado, a epistemologia para uso assume que esse conhecimento compreende objetos de conhecimento unitários ou agregados que podem ser abstratos ou não-abstratos. De acordo com Alter (2020 *apud* Bereiter, 2005), objetos de conhecimento não-abstratos incluem informações tais como fatos, exemplos, histórias e conjunto de dados. Já os objetos de conhecimento abstratos são artefatos conceituais, tais como: modelos, frameworks, práticas e métodos.

Durante o projeto, foi encontrado um site (REFACTORING.GURU, 2024) bastante interessante que parece ter o mesmo propósito deste projeto: compartilhar conhecimento sobre padrões de projeto. Este site auxiliou o discente a compreender melhor o tema para alcançar o propósito de seu projeto de I.C.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa aplicada uma vez que a teoria relacionada ao tema "padrões de projeto", obtida por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental, foi colocada em prática por meio de exemplos práticos com linguagem de programação orientada a objetos Python.

A escolha desta linguagem se dá pela forte presença dela tanto na área acadêmica quanto na área de mercado, além da mesma ser de fácil entendimento e implementação.

## Resultados Parciais

Nesta pesquisa foram abordados três padrões: o Template Method, Proxy e Facade. Com o estudo de ambos, pode-se constatar como eles estão inseridos no dia-a-dia dos desenvolvedores.

O padrão de projeto *Template Method* é um recurso que auxilia ao definir algoritmos, onde partes específicas são implementadas por métodos abstratos. Essa abordagem oferece uma maneira eficiente de estruturar código, promove a reutilização e simplifica a manutenção. Para ilustrar a abordagem do template em ação, foi implementado um pequeno código em Python que fornece uma experiência prática para entender como esse padrão funciona na prática.

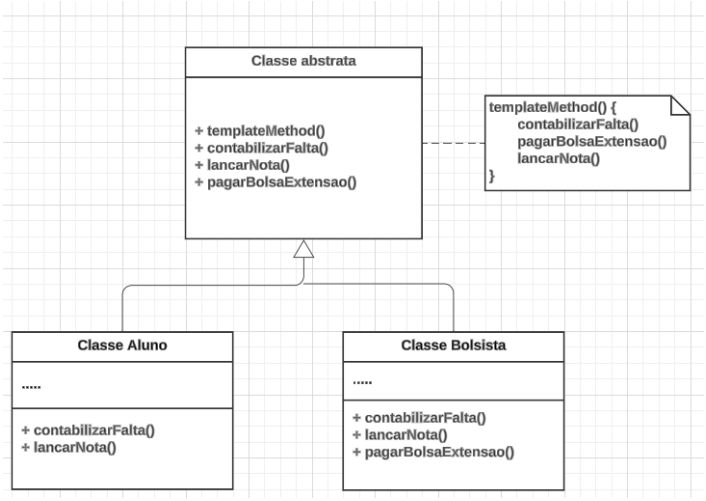
Outro detalhe do *template method* é que em sua superclasse, sempre haverá um construtor, que terá o nome que desejar, porém dentro dele deve ter a ordem que serão executados os métodos da superclasse, ou seja, sua estrutura, como mostra na Figura 1.

Este padrão pode resolver o problema de códigos duplicados, e assim deixar seu produto final mais limpo e otimizado. Por exemplo, supondo que você tenha uma classe Aluno, e nela haja os seguintes métodos: contabilizarFalta() e lancarNota(). E, em

outra classe chamada Bolsista, existam os seguintes métodos: contabilizarFalta(), lancarNota() e pagarBolsaExtensao().

Pode-se perceber que a diferença de ambas as classes está em apenas um método, enquanto os métodos “contabilizarFalta(), lancarNota()” se repetem de maneira desnecessária. O template method oferece uma solução eficaz para lidar com este problema.

**Figura 1.** Exemplo de Funcionamento do Template Method.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Sua solução é criar uma superclasse, que contenha estes métodos “contabilizarFalta(), lancarNota() e pagarBolsaExtensao()”, e suas subclasses Aluno e Bolsista implementam e modificam os métodos da maneira que desejarem, porém sem modificar sua estrutura, ou seja, a classe Aluno que não possui o método “pagarBolsaExtensao()”, não precisa implementá-lo. Desta forma, não haverá repetição de código e como consequência ocorrerá uma melhor otimização do mesmo.

Já quanto ao padrão de projeto Proxy, pode-se compreender que este permite que seja substituído um espaço reservado para outro objeto. Um exemplo de utilização do proxy é o servidor Nginx que trabalha com este padrão. Foi implementado um pequeno código deste padrão, também, para assim ilustrar o seu funcionamento.

Por fim, o padrão Facade simplifica a utilização de uma coleção complexa de classes, biblioteca ou *framework*, oferecendo uma interface mais fácil de usar, ficando assim nesta classe uma fachada para as outras milhões de classes por traz.

Uma analogia com o mundo real para ficar mais simples de entender, é a relação do cliente e do atendente na solicitação de um serviço via chamada telefônica. O atendente fornece um simples sistema de voz para oferecer diversos serviços para o cliente, como pagamento, agendamento, entre outros, sem que ele precise passar por um sistema mais complexo para realizar o desejado.

No decorrer do ano este projeto terá continuidade e pretende-se implementar e disponibilizar exemplos de uso de mais padrões de projeto.

## Conclusões

Conclui-se que os padrões de projeto estão presentes em inúmeras situações do dia a dia, muitas das vezes de uma maneira imperceptível. Padrões abordados como o Template Method, Facade e Proxy exemplificam muito bem como soluções bem estruturadas podem otimizar tarefas repetitivas e simplificar as mesmas na vida acadêmica.

Esses padrões não apenas aprimoram o desenvolvimento e a reutilização dos códigos, mas também trazem flexibilidade e manutenção mais fácil ao desenvolvimento de software no dia a dia acadêmico.

## Agradecimentos

O autor discente agradece ao IFSP - Campus Presidente Epitácio pelo apoio oferecido pela infraestrutura e financeiro. Agradece, também, à orientadora do projeto, que sempre se dispôs a auxiliar em qualquer dúvida e necessidade relacionada ao projeto de pesquisa.

## Referências

ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray; LACOBSON, Max; FIKSDAHL-KING, Ingrid; ANGEL, Shlomo. **A Pattern Language**. New York: Oxford University Press, 1977.

ALTER, Steven. **The Philosopher's Corner**: Taking Different Types of Knowledge Objects Seriously: A Step toward Generating Greater Value from IS Research. In: ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems, 2020, Vol.51 (4), p.123-138.

BEIRETER, C. **Education and Mind in the Knowledge Age**. New York, NY: Routledge, 2005.

GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Ralph; VLISSIDES, John. **Padrões de projeto**: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

REFACTORING.GURU. **Padrões de Projeto**. Disponível em: <https://refactoring.guru/pt-br/design-patterns>. Acesso em: 12 mar. 2024.

# Inclusão Digital de Adultos: Capacitação em Ferramentas de Informática no Contexto Profissional e Pessoal

**Antônio Carlos de Oliveira Neto[1], Gabriel Rodrigues de Souza, Jorge Luiz Jesus Ferreira [1],Léo Martelli[1], Rafael Crispim Lopes[1], Ricardo Cesar Câmara Ferrari [2]**

1 Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: antoniocarlosoliveiraneto3@gmail.com, bielrodrigues.2406@outlook.com,jorggjesus@gmail.com
l.martelli@aluno.ifsp.edu.br,crispim.Lopes@aluno.ifsp.edu.br,Ricardo.Ferrari@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto de extensão "Informática para Adultos" visa capacitar pessoas adultas na utilização de ferramentas de informática, com foco nas necessidades cotidianas e profissionais. Ministrado por cinco integrantes, o curso conta com uma carga horária total de 20 horas, dividido em aulas de 2 horas. Até o momento, foram realizadas quatro aulas, abrangendo temas como Excel e Word. O objetivo é melhorar a inclusão digital e a produtividade dos participantes, fornecendo habilidades práticas que podem ser aplicadas tanto no ambiente pessoal quanto no profissional.*

***Palavras-chave:*** *Inclusão digital, Alfabetização tecnológica, Produtividade.*

## Introdução

Nos dias atuais, a inclusão digital é um fator essencial para a integração plena de indivíduos na sociedade contemporânea, especialmente no contexto das tecnologias de informação e comunicação (TICs). A crescente digitalização de serviços públicos e privados, desde operações bancárias até sistemas educacionais, exige que pessoas de todas as idades possuam habilidades digitais básicas. No entanto, muitas pessoas adultas, especialmente aquelas que não tiveram contato com a tecnologia durante sua formação inicial, enfrentam dificuldades significativas ao lidar com essas ferramentas. Essas barreiras impedem a plena inserção desses indivíduos no mercado de trabalho, na vida acadêmica e até mesmo no acesso a direitos básicos que agora estão disponíveis apenas em plataformas digitais (DIAS, 2011).

Diante dessa realidade, a alfabetização tecnológica se torna fundamental para promover a inclusão digital e social. Conforme destacado por Joaquim e Pesce (2017), a inclusão digital deve ser compreendida não apenas como acesso às ferramentas tecnológicas, mas também como a capacitação dos indivíduos para utilizá-las de maneira crítica e produtiva. Assim, projetos de extensão que buscam capacitar adultos em ferramentas de informática não apenas ampliam suas habilidades técnicas, mas também contribuem para sua autonomia e para o empoderamento social.

Este projeto de extensão integra-se à disciplina Atividade de Extensão Dois do curso de Ciência da Computação. Desde a aprovação da Lei nº 13.005/2014, a extensão universitária passou a ser obrigatória, prevendo que ao menos 10% da carga horária dos cursos de graduação seja dedicada a projetos de extensão (BRASIL, 2014). Essa mudança busca aproximar a universidade das demandas da sociedade, garantindo que os discentes apliquem o conhecimento acadêmico em situações práticas e em benefício das comunidades.

O projeto de extensão "Informática para Adultos" tem como objetivo suprir essa lacuna ao oferecer um curso que proporciona aos participantes uma formação prática e aplicável no uso de programas essenciais como Excel, Word, PowerPoint e outras ferramentas digitais. A capacitação tecnológica se faz necessária para que esses adultos possam se inserir ou se reinserir no mercado de trabalho, melhorar sua produtividade em suas atividades profissionais e lidar com as demandas tecnológicas da vida cotidiana. Além disso, o projeto visa promover a inclusão digital como meio de garantir maior igualdade de oportunidades para pessoas de todas as idades.

.

## Metodologia

O projeto foi estruturado de maneira a proporcionar uma experiência prática e direta no uso de ferramentas digitais, utilizando o laboratório de informática do campus como ambiente de aprendizagem. Com uma carga horária total de 20 horas, o curso é dividido em dez encontros, cada um com duas horas de duração. Essa estrutura permite que os participantes possam assimilar gradualmente o conteúdo, com tempo suficiente para praticar as habilidades adquiridas.

As aulas iniciais foram focadas em familiarizar os participantes com o ambiente digital, abordando conceitos básicos como navegação na área de trabalho, organização de arquivos e uso de gerenciadores de documentos (DIAS, 2011). Em seguida, foram introduzidas ferramentas mais complexas, como o LibreOffice Calc e o Microsoft Excel, com foco tanto em funções básicas quanto avançadas, como a criação de planilhas, utilização de fórmulas e a geração de gráficos (THE DOCUMENT FOUNDATION, 2024; MICROSOFT, 2024). Esses softwares foram selecionados por serem amplamente utilizados em ambientes profissionais e acadêmicos, o que aumenta a relevância do conteúdo para o dia a dia dos participantes.

**Figura 1**. Aula no laboratório.

*Fonte: Elaborada pelos autores*

## *Resultados esperados*

Espera-se que os participantes do curso, ao final das 20 horas, adquiram habilidades essenciais para a navegação no ambiente digital, incluindo o uso de planilhas, processadores de texto e ferramentas de apresentação. Além disso, os alunos deverão ser capazes de criar documentos formatados, planilhas funcionais e

apresentações eficazes, facilitando suas atividades profissionais e pessoais.

Outro resultado esperado é que os participantes compreendam como as Inteligências Artificiais podem ser utilizadas para otimizar suas tarefas diárias, abrindo novas possibilidades de aplicação da tecnologia em suas rotinas. Com isso, o projeto pretende aumentar a inclusão digital e contribuir para a qualificação profissional dos alunos, tornando-os mais competitivos no mercado de trabalho.

## Conclusões

O projeto "Informática para Adultos" dessempenha um papel fundamental na promoção da inclusão digital, oferecendo aos participantes as ferramentas necessárias para navegar e operar programas essenciais no mundo digital. Com uma abordagem prática e focada nas necessidades reais dos alunos, o curso proporciona não apenas conhecimento técnico, mas também confiança no uso de novas tecnologias.

Ao longo do curso, os participantes desenvolvem habilidades que podem ser aplicadas em suas vidas profissionais e pessoais, o que pode levar a oportunidades de emprego, aumento da produtividade e maior autonomia no uso de tecnologia. Ao final do curso, espera-se que os participantes estejam preparados para lidar com as exigências tecnológicas do mundo moderno, além de terem uma visão ampliada sobre as possibilidades trazidas pela Inteligência Artificial.

## Referências


**BRASIL**. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 14 out. 2024.

**DIAS**, Lia Ribeiro. Inclusão digital como fator de inclusão social. In: **PRETO**, Nelson; **BONILLA**, Maria Helena (orgs.). *Inclusão digital: polêmica contemporânea*. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 61-90.

**JOAQUIM**, Bruno dos Santos; **PESCE**, Lucila. Inclusão digital, empoderamento e educação ao longo da vida: conceitos em disputa no campo da educação de jovens e adultos. *Crítica Educativa (UFSCar)*, v. 3, n. 3, 2017, p. 185-199. Disponível em: http://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/244/. Acesso em: 10 out. 2024.

**MICROSOFT**. Microsoft Excel: ajuda e treinamento. Disponível em: https://support.microsoft.com/pt-br/excel. Acesso em: 15 set. 2024.

**MICROSOFT**. Microsoft Word: ajuda e treinamento. Disponível em: https://support.microsoft.com/pt-br/word. Acesso em: 15 set. 2024.

**THE DOCUMENT FOUNDATION**. LibreOffice Writer: manual do usuário. Disponível em: https://documentation.libreoffice.org/pt-br/documentacao/. Acesso em: 15 set. 2024.

**THE DOCUMENT FOUNDATION**. LibreOffice Calc: manual do usuário. Disponível em: https://documentation.libreoffice.org/pt-br/documentacao/. Acesso em: 15 set. 2024.

# Introdução a programação para a Web para alunos do Ensino Fundamental

**Gabriel Boia de Araujo[1], Willian Silva Doneda[1], Yudi Yoshiura Ferreira do Nascimento[1], Julio Dinis de Lima[2]**
1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Desenvolvimento Web.
E-mails: gabriel.araujo050602@gmail.com, willian.silva.doneda@gmail.com, yudiyoshiura42@gmail.com, dinis.julio@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto de extensão "Introdução à Programação para a Web" tem como objetivo capacitar alunos do 8° e 9° ano da Escola Estadual Antônio de Carvalho Leitão, localizada na cidade de Presidente Epitácio-SP, em conceitos básicos de programação para a Web Internet. Durante as aulas, serão abordados temas como HTML e CSS, proporcionando aos alunos uma visão prática do desenvolvimento web. Além disso, o projeto visa despertar o interesse dos estudantes pela área de computação, promovendo o ensino de tecnologia na região. Espera-se como resultado a ampliação do conhecimento tecnológico dos alunos e o incentivo à continuidade dos estudos na área*

***Palavras-chave:*** *programação web; desenvolvimento; ensino de tecnologia.*

## Introdução

No âmbito do projeto de parceria entre o IFSP e o Colégio Leitão, o objetivo principal é promover a disseminação do conhecimento em programação web, oferecendo aos alunos do ensino fundamental uma introdução prática às tecnologias de HTML e CSS. De acordo com a Alura (2024), essas linguagens são a base do desenvolvimento web, essenciais para a criação e estilização de páginas na internet. O projeto não se limita ao ensino dos fundamentos técnicos; busca também envolver os estudantes em atividades práticas que estimulem a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico.

Os alunos terão a oportunidade de explorar as definições e aplicações do HTML, usado para estruturar o conteúdo da web, e do CSS, responsável pelo estilo visual das páginas, conforme destacado por Programador (2024). O curso oferece um conteúdo atual e interativo, inspirado em obras como HTML e CSS: Projete e construa websites (DUCKETT, 2015) e HTML5 e CSS3: Develop Websites (NIEDERAUER, 2019), que destacam a importância dessas ferramentas na construção de soluções criativas para o mercado digital.

Ao final do curso, os participantes receberão um certificado de 40 horas emitido pelo IFSP, fortalecendo sua formação para o mercado de trabalho. Mais do que isso, o projeto visa contribuir para o desenvolvimento de habilidades críticas e adaptativas, preparando os alunos para carreiras que exigem inovação e flexibilidade diante dos desafios tecnológicos do século XXI. O foco na criatividade e na resolução de problemas, elementos centrais no desenvolvimento web, é fundamental para formar profissionais que consigam enfrentar com êxito as rápidas transformações do mercado.

Com uma abordagem prática e interativa, o curso permitirá que os estudantes explorem novas ideias e desenvolvam soluções criativas, preparando-os para um ambiente profissional dinâmico e em constante evolução. Além disso, ao conectar a educação tecnológica às demandas reais do mercado, o projeto cria uma base sólida para o crescimento pessoal e profissional dos participantes, contribuindo diretamente para sua formação acadêmica e profissional.

Dessa forma, o projeto de extensão "Introdução à Programação para a Web" busca integrar a tecnologia ao ambiente escolar e envolver a comunidade estudantil em uma área de crescente relevância. Reflete o compromisso com a inovação educacional e o avanço das competências digitais, oferecendo uma abordagem prática e atualizada no ensino da programação. Ao fomentar uma cultura de aprendizagem contínua, o projeto estimula a aplicação prática do conhecimento adquirido em projetos reais, ampliando as oportunidades educacionais e fortalecendo a parceria entre instituições de ensino e a comunidade local. Essa iniciativa contribui não apenas para o desenvolvimento sustentável e a inclusão digital, mas também para gerar impacto positivo tanto na vida dos estudantes quanto na região em que estão inseridos.

## Metodologia

Em parceria com o IFSP e o Colégio Estadual Antônio de Carvalho Leitão, será implementado o projeto de extensão "Introdução à Programação para a Web". A metodologia adotada será dividida em várias etapas para garantir a eficácia no ensino e no engajamento dos alunos com as ferramentas de programação.

Foi realizado uma pequena aula introdutória onde os alunos conheceram o Visual Studio Code (VS Code), um editor de código amplamente utilizado no mercado. Essa introdução também incluiu uma visão geral sobre HTML, a linguagem responsável pela estruturação de conteúdo em páginas web. O objetivo dessa etapa foi despertar o interesse dos alunos pela programação e fornecer uma base sólida para o início do curso. Todo o material utilizado na aula foi disponibilizado em uma plataforma na nuvem, garantindo que os alunos tenham acesso contínuo para consultas e revisões.

O curso será estruturado com aulas teóricas e práticas, focadas no desenvolvimento de páginas e projetos web. Durante as aulas práticas, os alunos terão a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos na criação de projetos reais, utilizando ferramentas como VS Code e seguindo tutoriais específicos para HTML e CSS. Além disso, atividades em grupo serão organizadas para promover a colaboração entre os participantes, incentivando a troca de ideias e a construção de soluções conjuntas.

Outro aspecto importante da metodologia será a discussão sobre a ética no desenvolvimento de software e a segurança digital, conectando o aprendizado técnico com questões relevantes e atuais do mundo da tecnologia.

Dessa forma, o projeto visa não apenas capacitar os alunos para o mercado de trabalho, mas também promover a educação tecnológica na região, gerando um impacto duradouro tanto na formação dos jovens quanto na comunidade local.

## Resultados Esperados

Espera-se, como resultados, a capacitação eficaz dos alunos em fundamentos de programação para a web, incluindo HTML e CSS e JavaScript. O curso pretende que os estudantes adquiram habilidades práticas em desenvolvimento web, capazes de serem aplicadas em projetos reais. Além disso, espera-se que os alunos demonstrem uma compreensão sólida dos conceitos envolvidos, refletida na criação de projetos individuais e colaborativos ao longo do curso.

Com o final do curso, a entrega de certificados de 40 horas do IFSP mostrando esforço e a dedicação dos participantes, incentivando a continuidade.

## Conclusões

Assim, o projeto de extensão "Introdução à Programação para a Web" vai além de capacitar os alunos para os desafios do mercado de trabalho, promovendo também uma cultura de inovação e aprendizado contínuo, elementos essenciais para o desenvolvimento das competências digitais. A abordagem prática, aliada ao engajamento da comunidade, cria um ambiente de aprendizado dinâmico, alinhado às demandas tecnológicas contemporâneas.

O projeto visa, ainda, estabelecer uma base sólida que fortaleça a colaboração entre as instituições de ensino e a comunidade local, contribuindo de forma significativa para a inclusão digital e o desenvolvimento sustentável da região. Com isso, não apenas prepara os alunos para os desafios futuros, mas também promove uma transformação positiva na realidade da comunidade em que estão inseridos, ampliando oportunidades e fomentando o crescimento social e econômico.

## Referências


ALURA. **HTML, CSS e JavaScript: definições**. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/html-css-e-js-definicoes?srsltid=AfmBOoombEIz6LymG3P1lvgoC7_XyZp-ee-1PrqrcHJbmV2DA9LFGGaa. Acesso em: 08 set. 2024.

DUCKETT, Jon. **HTML e CSS: Projete e construa websites**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015.

NIEDERAUER, Júlio. **HTML5 e CSS3: Develop Websites**. São Paulo: Novatec, 2019.

PROGRAMADOR. **Desenvolvimento web: linguagem HTML e CSS**. Disponível em: https://www.programador.com.br/desenvolvimento-web/linguagem-html-e-css.html. Acesso em: 10 set. 2024

# Irrigação automatizada de hortaliças utilizando Arduino UNO R3

**Guilherme C. Santos[1], César A. Silva[2]**

1. Discente do Curso Técnico Em Informática Integrado Ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.
E-mails: guilherme.camara@aluno.ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *– A produção agrícola compõe grande parte da economia e do fornecimento de alimentos. Porém, muitos produtores dependem de métodos de irrigação manuais, que são trabalhosos e ineficientes. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema automatizado de irrigação para hortaliças, controlado por um microcontrolador Arduino UNO R3. O sistema permite ajustes automáticos baseados na umidade do solo e no horário definido pelo usuário. A automação visa melhorar a eficiência hídrica e facilitar a gestão dos recursos, beneficiando os produtores, aumentando a produção e promovendo uma agricultura mais sustentável.*

***Palavras-chave:*** *microcontrolador; automação; irrigação.*

## Introdução

A agricultura familiar é a base para a segurança alimentar da população brasileira. Entretanto, muitos produtores dependem de sistemas de irrigação manuais, que podem ocasionar problemas como o desperdício de água.

Ademais, os sistemas de irrigação tradicionais podem ser trabalhosos e necessitarem de muita mão de obra. O processo de automação na agricultura surge para amenizar esse problema e para aumentar a eficiência na produção.

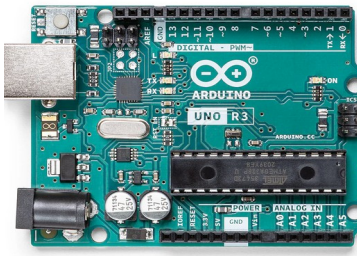
Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de irrigação automatizado para auxiliar na irrigação das culturas. O sistema é gerenciado pelo microcontrolador Arduino UNO R3 e possibilita o melhor controle da irrigação por meio da coleta de dados da umidade do solo e da definição de configurações de funcionamento pelo usuário através do software desenvolvido.

## Metodologia

O trabalho iniciou-se com pesquisas sobre métodos de irrigação e tipos de aspersores para encontrar o melhor método para irrigar um canteiro de horta. Foram escolhidos a aspersão convencional e a irrigação localizada por gotejamento.

O sistema é composto pelos seguintes componentes: placa Arduino UNO R3 como apresentado na Figura 1, módulo relé 5 volts, válvula solenoide 220 volts e módulo sensor de umidade. Ele também conta com um software de controle web, desenvolvido com as linguagens JavaScript e TypeScript, utilizando o framework Bootstrap.

**Figura 1.** Microcontrolador Arduino UNO R3.




*Fonte:* Arduino Docs (2024).

Existem dois modos de funcionamento: o manual, em que o usuário pode ligar e desligar o fluxo de água manualmente, e o automático, em que o fluxo é acionado quando a umidade atinge o valor estabelecido ou no horário escolhido. O fluxo é controlado por uma válvula solenoide 220 volts como mostra a Figura 2.

**Figura 2.** Controlador de fluxo de água válvula solenoide.

*Fonte: PISCALED* (2024).

No software, o usuário pode ativar ou desativar o modo automático, definir o horário de ativação, estabelecer o nível de umidade desejado e configurar o tempo de irrigação, além de visualizar a umidade atual do solo na tela.

A estrutura hidráulica foi construída com canos de PVC de ½ polegada e as seguintes conexões: 2 curvas de 20 mm, 2 caps de 20 mm, 1 T de 20 mm, 1 bucha de redução de 25 mm para 20 mm, e 1 bico de torneira. Vale lembrar que a extensão da estrutura dependerá das dimensões da área a ser irrigada. No caso deste projeto, a área irrigada foi de 2 metros de comprimento por 2 metros de largura.

## Resultados esperados

Com a implementação desse projeto, espera-se a redução no desperdício de água e o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos. Desse modo, o projeto favoreceria os produtores e contribuiria para amenizar a escassez desse recurso.

Além do mais, o maior controle da irrigação garantiria que as plantas recebessem a quantidade correta de água, fazendo com que cresçam com melhor qualidade e produtividade.

## Conclusões

Em suma, tendo em vista a necessidade de aumentar a produção e a eficiência por conta do crescente mercado consumidor de alimentos e os desafios climáticos que surgem, a automatização da irrigação é uma solução que precisa ser cada vez mais utilizada pelos produtores.

Complementando, uma sugestão para trabalho seria o aprimoramento desse sistema com a troca do microcontrolador pelo ESP32, já que, o Wi-Fi embutido possibilitaria maior versatilidade para o seu controle.

Além disso, projeto também poderia ser integrado com IoT a internet das coisas, utilizando outros aparelhos e sensores para complementar a coleta de dados.

Isso poderia gerar dados mais detalhados e precisos, possibilitando funcionalidades como a configuração automática de sistemas de irrigação com base em dados climáticos.

Além de permitir a criação de relatórios que indiquem os melhores períodos para o cultivo de determinadas culturas, assim maximizando o controle da irrigação, gerando melhores resultados. Consequentemente aumento da produção e eficiência.

## Referências


AEGRO. **Irrigação de precisão**. Disponível em: https://blog.aegro.com.br/irrigacao-de-precisao/. Acesso em: 22 set. 2024.

ANDRADE, C. L. T. de; BRITO, R. A. L. Métodos de Irrigação e Quimigação. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. **Circular Técnica**, 86). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19630/1/Circ_86.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.

COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. Aplicações dos sistemas e exame dos avanços na irrigação (Irrigation Systems for Every Applications). Agribusiness Worldwide, v. 11, n. 6, p. 20-30, 1989. Tradução: HERNANDEZ, Fernando Braz Tangerino. Disponível em: https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/sistemas.htm. Acesso em: 22 set. 2024.

DIB, A. E. H. **Projeto de irrigação de jardim utilizando Internet das Coisas**. 2020. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecatrônica) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas do Espaço Rural Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 252 p. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/. Acesso em: 22 set. 2024.

# Lógica de programação como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico e fortalecimento da educação em Presidente Epitácio

**Haru Kuroce[1], Igor L. Pereira [1], Pedro Augusto S. Vruck [1], Maristela A. R. Sakakibara [1], Welinton F. dos Santos[1], André L. Olivete[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Ciências Exatas e da Terra.
E-mails: kuroce.h@aluno.ifsp.edu.br, igor.lima1@aluno.ifsp.edu.br, pedro.vruck@aluno.ifsp.edu.br, ayumi.s@aluno.ifsp.edu.br, welinton.fernando@aluno.ifsp.edu.br, olivete@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Segundo o índice paulista de responsabilidade social, o município Presidente Epitácio faz parte do grupo (4). As cidades enquadradas neste grupo representam nível intermediário em escolaridade. Com base nessa informação, foi realizado um projeto para disseminar conhecimentos sobre o mundo da computação e a lógica de programação, utilizando jogos como ferramenta de ensino. O projeto está sendo aplicado ao ensino médio em uma escola pública de Presidente Epitácio, com objetivo de melhorar o raciocínio lógico aos discentes e colaborar no ensino das disciplinas da área de exatas.*

***Palavras-chave:*** *lógica; programação; ensino-médio.*

## Introdução

Presidente Epitácio, uma cidade turística no interior de São Paulo, foi enquadrado no grupo 4 no Índice Paulista de Responsabilidade Social, representando baixos níveis de riquezas e níveis intermediários em escolaridade e longevidade (IPRS, 2018). De acordo com os gráficos disponibilizados pelo Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), ao passar dos anos essa média caiu e nunca alcançou a meta.

Diante desses fatos, a lógica de programação se torna uma grande aliada para ajudar os estudantes academicamente. Conforme mencionado por Reis, Santana e Pedreira (2023) “Codificar oferece aos alunos a oportunidade de criar soluções inovadoras para problemas”. Ao integrar esses conceitos, os alunos aprimoram suas habilidades analíticas, aprendem a aplicar a lógica de forma prática, o que pode facilitar a vida acadêmica e o seu dia a dia.

Com base nesses levantamentos foi realizada uma palestra sobre "Computação: Tendências, Aplicações e o Mundo do Trabalho", com o objetivo de estender a visão dos alunos da instituição sobre a presença da computação nas atividades do dia-a-dia, e gerar interesse sobre a possibilidade de se especializar na área, buscando um curso superior na área de Tecnologia da Informação.

Além disso, o grupo se propôs a realizar um curso para desenvolver a lógica de programação desses estudantes utilizando uma forma lúdica com jogos computacionais, tendo como público alvo os alunos do ensino médio.

Visando ampliar o conhecimento dos estudantes sobre a área de computação e suas aplicações práticas, melhorar o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas, o presente projeto tem por objetivo integrar a lógica de programação com o aprendizado em outras disciplinas, capacitando os alunos para enfrentar desafios acadêmicos de forma mais eficaz, resultando em um desempenho geral melhor em suas matérias.

## Metodologia

Primeiramente foi realizada uma reunião com o orientador para discussão sobre o projeto e escolha do tema da palestra, em seguida o grupo de alunos foi separado com funções específicas, como, pesquisa, palestrantes e escrita, para a organização e gerenciamento das atividades foram realizadas reuniões semanais para compartilhar o progresso e definir datas de entregas.

Para divulgar a palestra intitulada "Computação: Tendências, Aplicações e o Mundo do Trabalho", foram distribuídos cartazes na escola parceira. O objetivo foi oferecer uma visão abrangente sobre as últimas tendências em computação, suas aplicações práticas e as implicações para o futuro do mercado de trabalho.

Durante o evento, foram utilizadas notícias atuais, vídeos, contou também com a presença de uma profissional da área de desenvolvimento de *software* egressa do curso de Bacharelado em Ciência da Computação do campus de Presidente Epitácio, que atualmente trabalha e faz mestrado na área de computação, compartilhando suas experiências profissionais.

As Figuras 1 e 2 apresentam momentos da atividade realizada, sendo respectivamente o público que compareceu ao evento e os responsáveis pela palestra com docentes da escola parceira.

**Figura 1.** Imagem tirada durante a realização da palestra.

Fonte: Elaborado pelos autores.

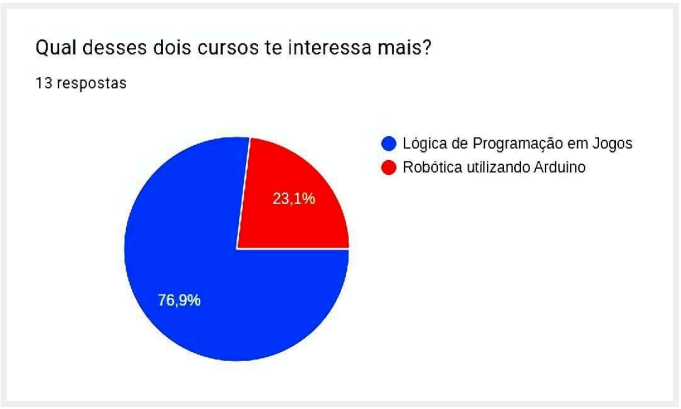
**Figura 2.** Foto dos palestrantes ao lado de duas professoras da escola parceira.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao final da palestra, foi solicitado aos alunos que respondessem a um formulário criado no Google Forms pelo grupo responsável pela atividade, com o objetivo de escolher o tema do curso que será disponibilizado aos alunos presentes.

Com base nos resultados obtidos apresentados pelo gráfico da Figura 3, foi definido que o curso de “Lógica de Programação Utilizando Jogos Computacionais”.

**Figura 3.** Resultado do formulário de escolha do tema do curso.




Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência do projeto foram realizadas reuniões para o planejamento e preparação do curso, definindo os planos de aulas, as ferramentas a serem utilizadas e as duplas responsáveis por ministrar as aulas.

O curso teve início no final do mês de agosto nas dependências da escola parceira, com a participação dos alunos do primeiro ano do ensino médio. As atividades foram realizadas com o auxílio de plataformas online que oferecem ferramentas de programação baseadas em blocos lógicos. As plataformas utilizadas foram Blockly.Games, Scratch e Code.org, tendo em vista os resultados benéficos que essas plataformas proporcionam (Phillips, 2017).

As aulas seguem a metodologia baseada em apresentação da teoria, exemplos de utilização e por fim a resolução de um conjunto de exercícios de fixação, onde primeiramente é apresentado o conteúdo teórico por meio de slides feitos em PowerPoint, em seguida, alguns exemplos de resolução de exercícios são apresentados e por fim exercícios são propostos para que os alunos resolvessem com base no conteúdo apresentado. A Figura 3 apresenta um momento durante uma aula do curso, onde os alunos estão desenvolvendo as atividades nos computadores disponibilizados pela escola parceira.

**Figura 3.** Imagem tirada durante uma das aulas do curso.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante todo o projeto, o grupo encarregado pela pesquisa gerenciou o processo de inscrição e a emissão dos certificados para os participantes, tanto da palestra quanto do curso. Além disso, ao final de cada evento, foi disponibilizado um formulário para avaliação e coleta de sugestões.

## Resultados parciais e esperados

Após a palestra, os ouvintes compreenderam a importância da computação e buscaram saber sobre as suas mais diversas aplicações.

É esperado que os alunos e demais ouvintes da palestra se interessem pela computação e suas subáreas e possivelmente busquem uma formação na instituição dos palestrantes.

Em adição, estima-se que ao concluir o curso proposto, o ensino de lógica de programação auxilie no desenvolvimento e entendimento não apenas na área da computação, mas também em todas as disciplinas ao longo da vida acadêmica e profissional dos alunos, tendo em vista que o raciocínio lógico é um pilar fundamental para o desenvolvimento das mais diversas atividades e áreas do conhecimento.

## Conclusões

O projeto tem como principal objetivo despertar o interesse dos alunos do ensino médio pela computação e desenvolver seu raciocínio lógico, que pode auxiliar tanto na vida acadêmica quanto no dia-a-dia.

A palestra proporcionou uma visão abrangente sobre as tendências tecnológicas e suas implicações para o mercado de trabalho, ajudando os alunos a compreender a influência da tecnologia na sociedade atual.

O curso de Lógica de Programação utilizando Jogos Computacionais, atualmente em andamento, oferece uma oportunidade prática para os alunos aprofundarem seus conhecimentos e desenvolverem habilidades essenciais para a área.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao orientador, André Luís Olivete pelo suporte e compreensão durante todo o projeto, ao coordenador do projeto de extensão, Marcelo Roberto Zorzan e à professora da disciplina Márcia Jani Cícero do Nascimento pelos valiosos conselhos.

## Referências

FSEADE. **IPRS e Componentes segundo municípios do Estado de São Paulo.** São Paulo: 2020. Disponível em: https://tabnet.saude.sp.gov.br/tabnet/2008.htm#. Acesso em: 10 set. 2024.

PHILLIPS, Rachel S.; BROOKS, Benjamin PC. The hour of code: Impact on attitudes towards and self-efficacy with computer science. **Code: Seattle, WA, USA**, 2017.

REIS, Cauan Max Calmon da França; SANTANA, João Paulo Santos de; PEDREIRA, Enoch Mascarenhas. A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA OS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias**-CINTERGEO. 2023. p. 22-27.

SEADE. **Seade Municípios.** São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: https://municipios.seade.gov.br/educacao/. Acesso em: 9 set. 2024.

# Lopes Transportadora: Sistema de gerenciamento no transporte de grãos

**Heloisa Giovana R. Lopes[1], André Luis Olivete[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: heloisagiovana.aluno.ifsp.edu.br@gmail.com, olivete@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O presente trabalho apresenta o sistema "Lopes Transportadora" ou "LT", uma plataforma de gerenciamento para serviços de uma transportadora. O sistema simplifica o registro de cargas, controle de transporte, pagamentos e relatórios gerenciais. O sistema permite uma forma abrangente de controlar todas as fases do transporte, desde seu cadastro até a sua entrega, oferecendo um acesso diferenciado para funcionários e administradores, além de permitir controlar pagamentos para colaboradores e clientes. A proposta visa abranger e automatizar a gestão de cargas e transportes de grãos, otimizando processos e proporcionando informações úteis para a empresa.*

***Palavras-chave:*** *transportadora; simplificação; abrangente.*

## Introdução

A gestão de uma transportadora necessita de uma interface objetiva, agilidade e simplificação, assim como uma boa organização. A "Lopes Transportadora" atua no apoio logístico e organizacional do transporte.

O sistema se propõe a apoiar a gerência de uma transportadora controlando clientes, colaboradores, funcionários e produtos, além das cargas e transportes, conseguindo assim o controle sobre quantos transportes estão ocorrendo ou já foram finalizados e os respectivos pagamentos.

O sistema proposto faz o controle de cargas indicando o cliente e o produto a ser transportado, juntamente com outras informações importantes, como origem, destino, peso e quantidade. Após o cadastro dessas informações, a carga fica disponível para aceitação. A partir daí, inicia-se outra funcionalidade do sistema: o Transporte.

Após a aprovação, para iniciar um transporte é necessário um colaborador, que fornece as respectivas informações dele, uma data de embarque e as informações do pagamento para o colaborador. O pagamento é realizado em duas parcelas: o primeiro pagamento ocorre no embarque e o segundo no desembarque.

Outra funcionalidade é o pagamento da carga pelo cliente Diferente do pagamento ao colaborador, esta ocorre apenas uma única vez. Outras funcionalidades incluem relatórios de diversos níveis e especificações, oferecendo benefícios práticos e eficientes. A relevância da "Lopes Transportadora" reside no aprimoramento e personalização, proporcionando uma compreensão mais simples e objetiva.

## Metodologia

Foi realizado um levantamento de requisitos por meio de experiências práticas e diálogo com um colaborador, como parte inicial do processo de desenvolvimento. Utilizando os dados recebidos pelo entrevistado, foi possível estabelecer e compreender as necessidades presentes ao público-alvo.

Foi então definido um escopo com o propósito de estabelecer de maneira precisa os objetivos, limites e funcionalidades do sistema (PRESSMAN, 2011).

A partir das necessidades identificadas, foram definidas as funções fundamentais, representando as funcionalidades centrais do sistema, as funções básicas, que respaldam e mantém informações para as funções fundamentais, e as funções de saída, que englobam a produção de documentos pela aplicação. Ao término desta etapa, o escopo e as funções passaram por validação conjunta com os professores e os alunos.

Foi elaborado um diagrama de caso de uso que ilustra as interações entre os atores e as funções do sistema, com base nos requisitos elencados. De acordo com Guedes (2011), um diagrama de caso de uso que ilustra as interações entre os atores e as funções do sistema, com base nos requisitos elencados.

O Sistema Gerenciador de Bancos de Dados utilizado foi operado utilizando a ferramenta MySQL Workbench.

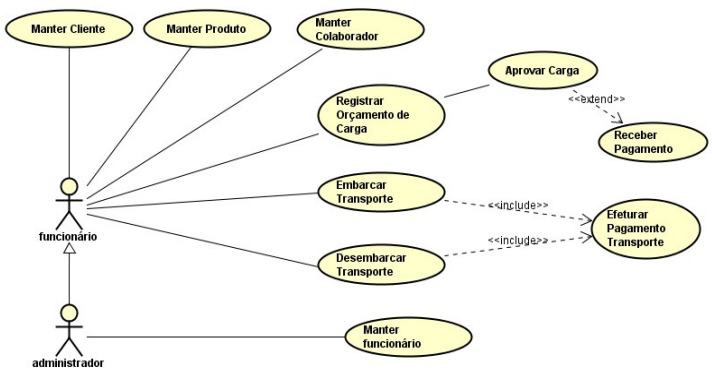
A próxima etapa no processo de desenvolvimento foi a prototipação de alta fidelidade da interface do usuário, gerando artefatos operacionais para validar funcionalidades, detectando possíveis problemas relacionados aos dados tratados.

Foi utilizada a linguagem de programação Java para a implementação do sistema, por ser uma linguagem versátil e confiável, suas vantagens incluem a capacidade de execução em várias plataformas, segurança, ampla comunidade de desenvolvedores, escalabilidade e um rico ecossistema de frameworks.

## *Resultados Esperados*

Como resultado do processo de desenvolvimento da aplicação, após a especificação do escopo e das funcionalidades, foi elaborado o diagrama de casos de uso, que descreve a funcionalidade proposta para o sistema fornecendo uma descrição clara e consistente do sistema e pode ser observado na Figura 1.

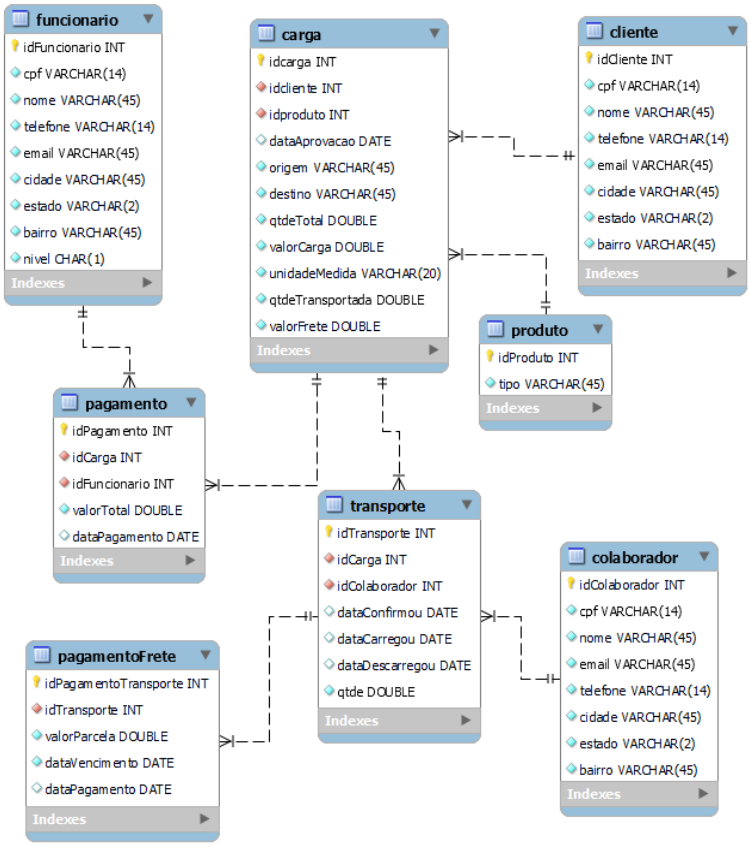
**Figura 1.** Diagrama de Casos de Uso.




*Fonte:* Elaborada pela autora.

O modelo lógico do banco de dados projetado a partir das necessidades identificadas pelas funcionalidades do sistema segundo (MACHADO, 2008) e é apresentado na Figura 2. É possível observar as entidades identificadas no levantamento dos requisitos, assim como os relacionamentos entre elas, necessários para gerenciamento eficiente dos dados do sistema.

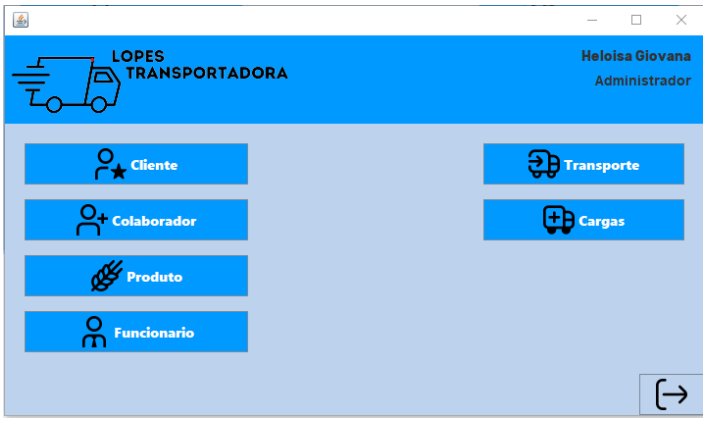
**Figura 2.** Modelo lógico do banco de dados.




*Fonte:* Elaborada pela autora.

Para melhor compreensão e desenvolvimento, foi feito um protótipo, onde já pode observar algumas ações do sistema, principalmente os cadastros, um exemplo disso é a Figura 3 que apresenta a tela inicial da “LT”.

**Figura 3.** Tela Principal.




*Fonte:* Elaborada pela autora.

Como continuação da Figura 3, é apresentado a Figura 4, onde é evidente a manutenção do registro de uma carga.

**Figura 4.** Manutenção do Registro da Carga.

*Fonte:* Elaborada pela autora.

Para um total entendimento é apresentado a Figura 5, onde é possível aprovar uma carga, que se estiver aprovada passa a estar disponível para a realização do transporte e não é permitido que faça alterações sobre a mesma.

**Figura 5.** Aprovação da Carga.

.

*Fonte:* Elaborada pela autora.

## Conclusões

A "Lopes Transportadora" se propõe a ser uma solução valiosa para o mercado de trabalho, otimizando processos e simplificando a gestão do transporte de grãos. Ao fomentar uma colaboração eficaz entre clientes e colaboradores, a transportadora desempenha um papel crucial na integração deles. Com uma interface intuitiva e eficiente, a LT não apenas facilita a comunicação, mas também promove a eficiência operacional, garantindo que tenham uma experiência clara e produtiva. Assim, espera-se que o sistema contribua significativamente para o sucesso dos negócios que atende.

## Agradecimentos

A autora agradece ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pelo apoio e infraestrutura fornecida em todo processo de desenvolvimento e, principalmente aos docentes que acompanharam.

## Referências

GUEDES, Gilleanes T. A. **UML 2:** uma abordagem prática

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Banco de Dados**: projeto e implementação. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**: Uma Abordagem Profissional. 6ª edição.

# Migrando Sistemas Legados para Arquiteturas de Microsserviços: Motivos e Abordagens Estratégicas

**João V. R. Dantas[1], Andrea P. Jubileu[2]**

1. Discente do Curso Superior em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: dantas.vitor@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A migração de sistemas legados com arquitetura monolítica para microsserviços é uma solução cada vez mais adotada por empresas que buscam escalabilidade, flexibilidade e resiliência. Por meio de uma pesquisa bibliográfica, este trabalho explora os motivos da migração, os desafios e as estratégias envolvidas, com foco em padrões como o Strangler Pattern e práticas de DevOps para integração e deploy contínuos. A pesquisa expõe as vantagens da arquitetura de microsserviços e os desafios da decomposição e orquestração dos serviços.*

***Palavras-chave:*** *Sistemas Legados; Arquitetura de Microsserviços; Migração de Sistemas.*

## Introdução

A modernização de sistemas legados, frequentemente compostos por arquiteturas monolíticas, tornou-se uma necessidade crescente em empresas que enfrentam desafios relacionados à manutenção, escalabilidade e integração tecnológica (Lenarduzzi *et al.*, 2020). Sistemas monolíticos centralizam todas as funcionalidades em um único bloco, o que limita a escalabilidade e dificulta a manutenção (Cintra & Vendramel, 2019). Qualquer modificação pode impactar todo o sistema, gerando altos custos e tempo de resposta lento.

Para superar esses desafios, a arquitetura de microsserviços surge como uma alternativa eficaz. A arquitetura de microsserviços divide o sistema em pequenos serviços independentes, oferecendo uma abordagem distribuída, flexível e modular, facilitando a escalabilidade e a manutenção por meio da independência de componentes (Razzaq & Ghayyur, 2023). Empresas como Netflix, Amazon e Uber adotaram essa arquitetura, visando uma infraestrutura mais eficiente e resiliente (Balalaie *et al*., 2018; Razzaq & Ghayyur, 2023).

Este estudo tem como objetivo explorar os motivos que levam à migração de sistemas legados com arquitetura monolítica para uma arquitetura baseada em microsserviços, bem como os principais desafios, padrões e estratégias envolvidos. A relevância da pesquisa está na necessidade de acompanhar as demandas tecnológicas atuais para melhoria da manutenibilidade de software e disponibilidade (tempo de *deploy*). A migração, embora vantajosa, envolve uma complexidade técnica que exige estratégias bem planejadas, o que reforça a importância de analisar boas soluções para essa transição.

## Metodologia

Esta pesquisa é classificada como pura ou básica, com o objetivo exploratório (Lakatos e Marconi, 2000), visando proporcionar uma visão geral sobre os motivos, desafios e abordagens estratégicas envolvidos na migração de sistemas legados com arquitetura monolítica para microsserviços. A abordagem adotada é qualitativa, apropriada para compreender em profundidade os fenômenos complexos associados à migração tecnológica.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica. Foram analisados artigos científicos e publicações nos idiomas português e inglês sobre padrões de migração, desafios técnicos e casos práticos. As palavras-chave utilizadas nas buscas incluíram “migração para microsserviços”, “sistemas legados”, “arquitetura monolítica”, “estratégias de migração” e “*microservices*”. As fontes foram obtidas em bases de dados reconhecidas, como IEEE Xplore e periódicos da CAPES.

## Resultados

O crescente interesse por microsserviços reflete a relevância e a necessidade de sistemas mais flexíveis e escaláveis no ambiente corporativo. Como mostrado na Figura 1, as buscas pelo termo “microservices” no Google Trends aumentaram significativamente entre 2014 e 2024 (GOOGLE, 2024).

**Figura 1.** Crescimento do interesse pelo termo "microservices" (2014-2024).

**Fonte:** GOOGLE (2024).

Para melhor compreender as diferenças entre as arquiteturas monolítica e de microsserviços, o Quadro 1 apresenta uma comparação de aspectos-chave como escalabilidade, tempo de *deploy*, manutenção e resiliência. Essa análise evidencia as vantagens dos microsserviços em termos de eficiência e flexibilidade (Cintra & Vendramel, 2019).

**Quadro 1.** Comparação entre Arquiteturas Monolítica e Microsserviços.

| Aspecto | Arquitetura Monolítica | Arquitetura de Microsserviços |
|---|---|---|
| **Escalabilidade** | Escalabilidade limitada | Escalabilidade independente de serviços |
| **Manutenção** | Manutenção complexa, afeta todo o sistema | Manutenção facilitada, serviços independentes |
| **Tempo de *Deploy*** | Lento, precisa atualizar todo o sistema | Rápido, com *deploy* contínuo de serviços específicos |
| **Resiliência** | Falhas podem afetar todo o sistema | Falhas limitadas a serviços específicos |

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Embora a arquitetura de microsserviços ofereça vantagens significativas, a migração de sistemas monolíticos enfrenta certos desafios que devem ser considerados. A revisão dos artigos selecionados revela obstáculos comuns nesse processo, bem como padrões e estratégias eficazes para superá-los. Um desafio inicial é o possível aumento da dívida técnica, resultante de decisões que priorizam soluções imediatas, mas que podem acarretar custos elevados de manutenção a longo prazo. No entanto, a modularização inerente aos microsserviços tende a reduzir essa dívida, facilitando manutenções e atualizações localizadas sem impactar todo o sistema (Lenarduzzi *et al*., 2020).

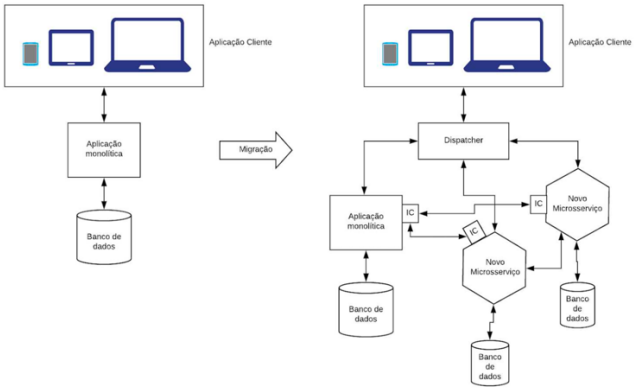
O Strangler Pattern é um dos principais padrões identificados para facilitar a migração gradual de sistemas monolíticos para microsserviços. Conforme ilustrado na Figura 2, este padrão permite a introdução progressiva de microsserviços em um sistema monolítico sem interromper seu funcionamento.

À esquerda da figura, tem-se a arquitetura monolítica original, onde todas as funcionalidades estão centralizadas em um único bloco de código, conectado a um único banco de dados. Durante a migração, representada à direita, novos microsserviços são

introduzidos gradualmente. Um componente mediador, chamado *Dispatcher*, direciona as requisições do cliente tanto para a aplicação monolítica quanto para os novos microsserviços, permitindo que estes sejam desenvolvidos e integrados de maneira incremental.

Cada microsserviço possui sua própria conexão com o banco de dados, oferecendo maior flexibilidade e independência. A comunicação entre a aplicação monolítica e os microsserviços é possibilitada pelo elemento IC (Inter Component Communication), garantindo a integração contínua entre os dois enquanto a migração ocorre. O objetivo final é "estrangular" o monólito, transferindo todas as funcionalidades para os microsserviços até que a aplicação monolítica seja completamente substituída. Esse processo gradual minimiza riscos e interrupções durante a migração (Cintra & Vendramel, 2019).

**Figura 2.** Exemplo de aplicação do Strangler Pattern.




**Fonte:** Cintra; Vendramel (2019).

Um dos desafios mais complexos é a decomposição do monólito, onde a correta identificação dos limites dos serviços é fundamental para evitar interdependências, o que anularia os benefícios dessa arquitetura (Razzaq & Ghayyur, 2023). Além disso, a orquestração dos múltiplos serviços e o gerenciamento de dados distribuídos tornam-se desafios significativos, pois cada microsserviço pode possuir seu próprio banco de dados. Isso dificulta a manutenção da consistência e integridade dos dados em todo o sistema, exigindo estratégias eficazes para sincronização e comunicação entre os serviços.

Para facilitar essa consistência e integridade, ferramentas como Apache Kafka e padrões como o Saga são utilizadas. Apache Kafka é uma plataforma de streaming que atua como um sistema de mensagens, permitindo que os microsserviços se comuniquem de forma assíncrona e processem eventos em tempo real, auxiliando na sincronização dos dados entre os serviços. O padrão Saga é uma estratégia de gerenciamento de transações distribuídas que coordena operações envolvendo múltiplos microsserviços, garantindo a consistência dos dados sem a necessidade de bloqueios em bancos de dados (Razzaq & Ghayyur, 2023).

Nesse contexto, a adoção de práticas DevOps, com foco na integração e *deploy* contínuos, permite a estabilidade dos microsserviços e a redução do tempo de deploy — fatores essenciais na migração (Balalaie *et al*., 2018).

## Conclusões

A migração de sistemas monolíticos para microsserviços é uma solução eficaz para atender às demandas de escalabilidade e flexibilidade corporativas. Apesar dos desafios significativos, como a decomposição dos serviços e a gestão da dívida técnica, os benefícios a longo prazo superam as dificuldades iniciais. Padrões como o *Strangler Pattern* e práticas de *DevOps*, focadas na integração e deploy contínuos, facilitam a transição gradual, tornando o sistema mais resiliente e ágil. Além disso, a análise revelou desafios adicionais, como a orquestração de serviços e o gerenciamento de dados distribuídos.

O sucesso da migração depende de uma estratégia bem planejada, envolvendo a correta identificação dos serviços e o uso de ferramentas apropriadas, garantindo uma arquitetura eficiente.

## Referências


BALALAIE, A.; HEYDARNOORI, A.; JAMSHIDI, P.; TAMBURRI, D. A.; LYNN, T. **Microservices migration patterns**. Software: Practice and Experience, v. 48, n. 11, p. 2019-2042, 2018. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/spe.2608. Acesso em: 09 set. 2024.

CINTRA, R. C.; VENDRAMEL, W. **Padrões de migração de sistemas legados para arquitetura baseada em microsserviços**. Revista de Sistemas e Computação, v. 9, n. 1, p. 58-74, jan./jun. 2019. Disponível em: https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5786. Acesso em: 09 set. 2024.

GOOGLE. **Google Trends**. Disponível em: https://trends.google.com.br/trends/explore?date=2014-01-01%202024-01-09&q=microservices&hl=pt. Acesso em: 09 set. 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 09 set. 2024.

LENARDUZZI, V.; LOMIO, F.; SAARIMÄKI, N.; TAIBI, D. **Does migrating a monolithic system to microservices decrease the technical debt?** The Journal of Systems & Software, v. 169, p. 110710, 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0164121220301539?via%3Dihub. Acesso em: 09 set. 2024.

RAZZAQ, A.; GHAYYUR, S. A. K. **A systematic mapping study: The new age of software architecture from monolithic to microservice architecture—awareness and challenges.** Computer Applications in Engineering Education, v. 31, n. 2, p. 421-451, 2023. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.22586. Acesso em: 09 set. 2024.

VELEPUCHA, V.; FLORES, P. **A survey on microservices architecture: principles, patterns, and migration challenges**. IEEE Access, v. 11, p. 88339-88358, 2023. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/10220070. Acesso em: 09 set. 2024.

# Modelo Conceitual de Dados: Abordagem Visual e Metodológica para a Organização de Informações

**Diego N. Cavalcante[1], Gabriel F. Pimenta[1], Guilherme F. Alves[1], Kauã S. Muniz[1], Kauã S. Rocha[1], Melissa M. P. Zanatta[2], Gabriele Franco[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio Área de Portuguesa e Espanhol

E-mails: Diego.cavalcante@aluno.ifsp.edu.br, pimenta.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, alves.fernando1@aluno.ifsp.edu.br, munizkaua555@gmail.com, kaua.rocha@aluno.ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br, gabriele.franco@ifsp.edu.br

***Resumo*** – O objetivo deste trabalho é apresentar como o modelo conceitual de dados pode otimizar o desenvolvimento de sistemas ao tornar as informações mais claras e organizadas. A ideia é explicar, de maneira simples e direta, como elementos entidades, relacionamentos e cardinalidade podem ser usados para planejar sistemas de forma eficiente. Ao longo do estudo, foi destacado a importância dessa ferramenta visual, que auxilia os envolvidos no projeto a entenderem melhor as conexões entre os dados, antes mesmo da parte técnica ser implementada.

***Palavras-chave:*** *Visual; conceitual; banco de dados.*

## Introdução

Uma forma de visualizar como os dados estão conectados e organizados é por meio de um modelo conceitual de banco de dados. De acordo com Grinaldo Lopes De Oliveira, a modelagem de dados é um método de abstração dos elementos do ambiente representando-os em um modelo de dados sobre entidades, acompanhado de suas associações. É uma técnica aplicada para modelar os dados da empresa, visando formar uma base estável para suportar o negócio e as necessidades de informações decorrentes.

Outros pesquisadores contribuíram nos estudos do tema. Dentre eles, Peter Chen, que em 1976, apresentou o Modelo de Entidade-Relacionamento (ER). Esse modelo permite visualização clara das informações, forma sistemática de organização de dados, facilitação para comunicação e fundamentação teórica. Já C. J. Date ajudou a solidificar a teoria relacional, produziu obras que contribuíram com a educação atual, destacou a importância da normalização na estruturação dos dados e promoveu o uso de linguagem clara e precisa.

O objetivo deste trabalho é explicar, de forma resumida, o que é um modelo conceitual de dados, bem como apresentar os resultados obtidos e os passos realizados para alcançá-los.

## Metodologia

Esta pesquisa foi realizada por meio do estudo e revisão de conteúdos abordados em aulas de banco de dados, além da consulta a sites especializados, como o BLR DATA, dirigido pelo professorbBergson Lopes. Esses recursos ajudaram a entender melhor os símbolos, métodos e formas de execução na modelagem de dados.

Com essa metodologia, ficou claro como a modelagem de dados é essencial para organizar as informações. A junção da teoria com a prática facilitou a aplicação dos conceitos no nosso dia a dia.

Foram analisadas figuras ilustrativas e diagramas que representavam entidades, relacionamentos e cardinalidades. Essas representações visuais auxiliaram a compreensão dos conceitos.

O estudo concentrou-se no modelo conceitual de dados, abordando entidades, relacionamentos e cardinalidades. Foram criados diagramas para apresentar as entidades, os relacionamentos e as cardinalidades.

Com essa metodologia, ficou claro como a modelagem de dados é essencial para organizar as informações. A junção da teoria com a prática fez com que fosse mais fácil aplicar os conceitos no nosso dia a dia.

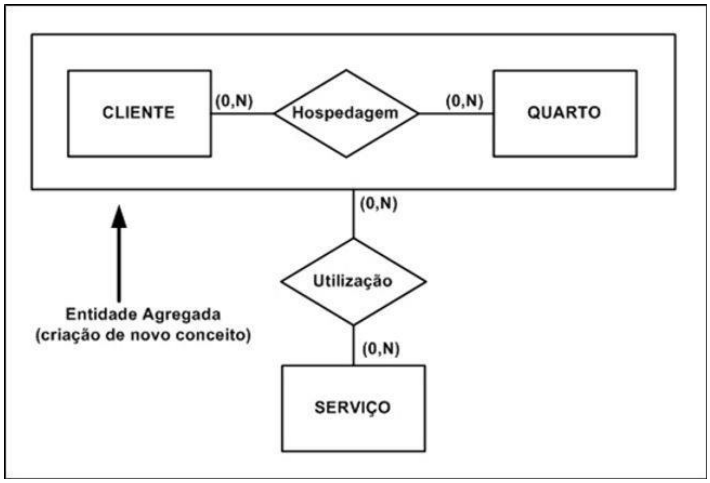
## Resultados

Além de materiais teóricos e práticos e aulas ministradas pelos professores, produzir este trabalho conduziu-nos ao aprofundamento no tema. Aumentamos nossa compreensão do modelo conceitual de dados e pesquisamos sobre variedades como cardinalidades, relacionamentos e entidades.

Na Figura 1 são apresentadas três entidades, simbolizadas pelo retângulo, seriam elas: cliente, quarto e serviço, dois relacionamentos, simbolizadas pelo losango, seriam: hospedagem e utilização e as cardinalidades, simbolizadas pelo algarismo zero e pela letra N dentro dos parênteses, em que todas são de 0 para N.

O cliente pode se hospedar em 0 ou mais quartos; um quarto pode ter 0 ou mais clientes; o serviço pode ser utilizado por 0 ou mais clientes que estão hospedados em quartos; e os clientes que estão hospedados nos quartos podem utilizar 0 ou mais serviços.

Figura 1. Exemplo de modelo conceitual de dados.




Fonte:

https://www.blrdata.com.br/single-post/2016/03/19/modelo-conceitual-de-dados-aprenda-a-utilizar-os-principais-mecanismos-de-abstração.

## Conclusão

Para finalizar o resumo, foi discutido o modelo conceitual de dados. O objetivo era apresentar e esclarecer os resultados e os métodos empregados para alcançá-los.

O modelo mais popular, modelo ER, que é o mais utilizado, foi explorada através de pesquisas. Em seguida, a compreensão de entidades, relacionamentos e suas respectivas cardinalidades foi aprofundada. Assim, agora é evidente que o modelo conceitual de dados é valioso para os desenvolvedores.

## Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossa gratidão às docentes Melissa Zanatta e Gabriele Franco, que ministram a disciplina Informática e Produção Textual, pela oportunidade e suporte durante a realização das pesquisas e apresentação do seminário

## Referências

BERGSON LOPES. Modelo Conceitual de Dados - Aprenda a utilizar os principais mecanismos de abstração. [S. l], 2016. Disponível em: Modelo Conceitual de Dados - Aprenda a utilizar os principais mecanismos de abstração. Acesso: 22 set 2024.

CIO WIKI. Chen's Notation. [S. l], [S. d]. Disponível em: Chens’s Notation. Acesso em: 15 out 2024.

GRINALDO LOPES. Modelagem de Dados – Conceitual. Instituto Federal Educação, Ciência Bahia, [S. d]. Disponível em: Banco de Dados I 2 – Modelagem de Dados Conceitual - IFBA. Acesso: 21 set 2024.

JANDERSON DE SALES. Banco de Dados Modelo Conceitual: Guia Completo para Iniciantes. [S. I.], 2024. Disponível em: Banco de Dados Modelo Conceitual: Guia Completo para Iniciantes (guiadehospedagem.com.br). Acesso em 12 set 2024.

MATHEUS BATTISTI. Modelagem de dados: o que é, como funciona, dicas e guia. [S. I.], 2024. Disponível em: Modelagem de dados: o que é, como funciona, dicas e guia (horadecodar.com.br). Acesso em 12 set 2024.

RENATO NUNES. Tem Medo da Cardinalidade em Banco de Dados? Agora não mais. Se liga nesse artigo. [S. I.], 2024. Disponível em: Tem Medo da Cardinalidade em Banco de Dados? Agora não mais . Se liga nesse artigo (dio.me). Acesso em 12 set 2024.

WIKIPEDIA. Christopher J. Date. [S. L], [S. d]. Disponível em: Christopher J. Date. Acesso em: 15 out 2024.

# Monitoramento de Cicatrizes de Queimadas e Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Chapada dos Guimarães através de Imagens de Satélite

**Robson Brito Santos[1], Paulo Sergio Lima Mattos[1], Thiago Statella[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciências da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciências Cartográficas.
E-mails: robson.santos@aluno.ifsp.edu.br, paulo.l@aluno.ifsp.edu.br, thiago.statella@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Os incêndios florestais são frequentes na Área de Preservação Permanente da Chapada dos Guimarães – MT, afetando os ciclos biogeoquímicos e liberando gases de efeito estufa, como $CO_2$ (dióxido de carbono), $CH_4$ (metano) e $N_2O$ (óxido nitroso). Diante desse cenário, desenvolveu-se um sistema computacional para detectar automaticamente cicatrizes de queimadas e mensurar as emissões de gases. A metodologia utiliza o cálculo de índices espectrais e fatiamento de geocampo numérico para identificar pixels de queimadas em imagens de satélite. O sistema está em operação e monitora continuamente o surgimento de novos focos de incêndio na área, contribuindo para a preservação ambiental.*

***Palavras-chave:*** *Sensoriamento Remoto; Detecção de incêndios; Gases de efeito estufa.*

## Introdução

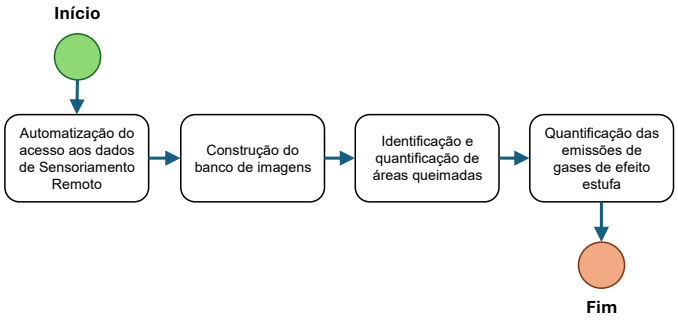
A Área de Preservação Ambiental (APA) do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães foi criada em 1995 pelo Decreto 537. Sob responsabilidade do estado de Mato Grosso, a APA abrange 251.848 hectares nos municípios de Cuiabá (35,7%), Campo Verde (1,6%), Santo Antônio do Leverger (11%) e Chapada dos Guimarães (51,7%). Completamente inserida no bioma Cerrado, a área serve de habitat para várias espécies ameaçadas de extinção (Machado et al., 2004), sendo marcada por uma grande diversidade de relevo e parte da bacia hidrográfica do Alto Paraguai, abrigando nascentes do rio Cuiabá, essencial para o Pantanal Mato-grossense.

Apesar de as formações típicas do Cerrado serem adaptadas a queimadas, o Plano de Manejo do Parque (ICMBio, 2009) identifica o fogo como uma das principais ameaças à vegetação, especialmente quando de origem criminosa. Na época seca, queimadas não naturais podem alterar drasticamente a estrutura e a composição da vegetação. Incêndios, como o de 2019, que destruiu cerca de 4.000 hectares, provocam danos indiretos, como erosão e perda de fertilidade do solo. Grande parte dos focos de incêndio ocorre entre julho e outubro, com 98% registrados nesse período, destacando a ameaça que representa para a vegetação e fauna locais.

## Metodologia

O método adotado consiste na construção de um banco de imagens da área de estudo, na detecção de áreas queimadas e na quantificação de emissões de gases ao longo do tempo, conforme ilustrado no fluxograma (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma das etapas.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

As etapas de acesso, download, importação e processamento de imagens orbitais foram automatizadas com rotinas em Python, integradas ao Sistema de Informações Geográficas (SIG) GRASS, um software livre.

Utilizou-se a plataforma orbital Sentinel-2, da Agência Espacial Europeia, com dois satélites capazes de adquirir dados em 13 bandas espectrais, com resolução espacial de até 10 metros e temporal de cinco dias. As imagens, processadas em nível L2A, que são os dados coletados da reflectância de superfície corrigidos atmosfericamente, evitando assim efeitos da atmosfera. Foram obtidas do repositório *Copernicus Data Space Ecosystem* (CDSE) via API OData. Para a identificação de cicatrizes de queimadas, empregou-se o índice *Normalized Burn Ratio* (NBR), definido pela equação 1.

$$NBR = \frac{\rho_{B8} - \rho_{B12}}{\rho_{B8} + \rho_{B12}}. \quad (1)$$

Em que $\rho_{B8}$ e $\rho_{B12}$ são as reflectâncias de superfície nas bandas do infravermelho próximo e de ondas curtas, respectivamente.

Pixels com NBR < -0,2 foram considerados como queimadas, evitando falsos positivos em solos expostos.

O cálculo de emissões de gases seguiu as diretrizes do IPCC, utilizando a equação 2.

$$FG = A \cdot M_B \cdot C_F \cdot G_{ef} \cdot 0{,}001 \quad (2)$$

Onde $A$ é a área queimada em hectares (ha), $M_B$ é a massa de combustão disponível em toneladas/hectare, $C_F$ é o fator de combustão (adimensional e dependente do tipo de vegetação) e $G_{ef}$ é o fator de emissão de matéria seca queimada.

## Resultados

Foram analisadas 58 imagens entre 03/09/2023 e 03/08/2024. O algoritmo identificou cicatrizes de incêndio na APA nos dias 09, 19 e 29/06/2024, 14/07/2024 e 03/08/2024. A Figura 2 mostra a evolução das áreas queimadas entre 30/05/2024 e 29/06/2024, com a cena completa adquirida em 29/06/2024. As imagens (A e D) mostram dados pré-incêndio, enquanto (B e E) destacam um incêndio ativo em 14/06/2024 e 24/06/2024. A expansão das áreas queimadas é visível em (C e F). A Tabela 1 resume as áreas queimadas e as emissões de gases de efeito estufa, com precisões de ± 95,01 para CO2, ± 1,75 para CH4 e ± 1,5 para N2O, em toneladas.

O sistema, implementado em ambiente Linux, verifica áreas queimadas e estima as emissões de gases, produzindo resultados em mapas, tabelas e gráficos. Os dados e índices espectrais calculados (NBR) são armazenados no banco de dados do SIG e exportados para formatos GeoTiff e CSV.

**Tabela 1.** Áreas queimadas e respectivas emissões.

| Data | Área (ha) | $CO_2$ (t) | $CH_4$ (t) | $N_2O$ (t) |
|---|---|---|---|---|
| 09/06/2024 | 50,8 | 376,93 | 0,54 | 0,05 |
| 19/06/2024 | 102,52 | 760,68 | 1,08 | 0,10 |
| 29/06/2024 | 137,28 | 1.018,59 | 1,45 | 0,13 |
| 14/07/2024 | 13,68 | 101,5 | 0,14 | 0,01 |
| 03/08/2024 | 229,37 | 1.701,88 | 2,43 | 0,22 |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 2.** Exemplo de evolução de um incêndio na área de estudo.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

O sistema para detecção de queimadas encontra-se em operação e mostrou bom desempenho segundo análise qualitativa de imagens selecionadas da área de estudo. Foram analisadas 58 imagens no período de 03/09/2023 até 03/08/2024. O algoritmo identificou a presença de cicatrizes de incêndio dentro da APA nas cenas dos dias 09, 19 e 29/06/2024, 14/07/2024 e 03/08/2024. Um total de 533,65 ha foram queimados, liberando 3.959,58 t de $CO_2$ (dióxido de carbono), 5,64 t de $CH_4$ (metano) e 0,51 t de $N_2O$ (óxido nitroso).

Esse trabalho é fundamental para garantir a precisão e a confiabilidade dos dados sobre queimadas, utilizando imagens de satélite processadas em nível L2A. A metodologia que adotamos é transparente e automatizada, o que permite que os resultados sejam replicados e validados, aumentando a credibilidade das informações.

O monitoramento contínuo e atualizado fornece dados essenciais para combater a desinformação. Além disso, a quantificação dos impactos ambientais, conforme as diretrizes do IPCC, ajuda a informar políticas públicas eficazes. Ao promover a educação ambiental e a conscientização, buscamos reduzir a vulnerabilidade à desinformação, criando uma base mais sólida para a proteção do meio ambiente.

## Referências

ICMBio**.** Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Ministério do Meio Ambiente**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/parnaguimaraes/images/stories/downloads/capa_apresentacao_e_indice.pdf, 2009. Acesso em: 09 ago. 2024.

IPCC 2019. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories** (Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa). Disponíveis em: http://www.ipcc.ch/. Acesso em: 09 ago. 2024.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K. & STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. **Conservação Internacional**, Brasília, DF, 2004.

# Monitoramento de dados em redes IoT utilizando redes definidas por software para controle de um motor brushless

**Felipe S. Neves[1], Ricardo C. C. Ferrari[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciências da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: feliipenevesnow@gmail.com, ricardo.ferrari@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este estudo tem como objetivo analisar o fluxo de dados em redes IoT, comparando o desempenho de Redes Definidas por Software (SDN) com redes tradicionais. A pesquisa avalia o uso de SDNs em sistemas de controle em tempo real, exemplificado pelo controle de um motor brushless por uma aplicação em nuvem. Para isso, foi desenvolvido um protótipo utilizando o módulo ESP32 e um motor brushless, com a plataforma Adafruit IO para comunicação. Os resultados mostram que, apesar das vantagens das SDNs em flexibilidade e controle, as redes tradicionais apresentaram melhor desempenho em latência e jitter. Esses achados contribuem para o avanço de soluções IoT mais eficientes, apontando os desafios e benefícios das SDNs em aplicações de controle em tempo real.*

***Palavras-chave:*** *IoT, ESP32, SDN.*

## Introdução

A Internet das Coisas (IoT) tem se integrado cada vez mais ao cotidiano, promovendo a interconexão de dispositivos e a convergência dos mundos digital e físico (Maleki et al., 2022). Nesse cenário, o monitoramento eficiente e flexível do tráfego de dados é essencial. As Redes Definidas por Software (SDNs) emergem como uma solução promissora, oferecendo uma abordagem inovadora para a operação e gestão de redes (Csikor et al., 2020). No entanto, a implementação de SDNs enfrenta desafios, como o alto custo de dispositivos compatíveis com o protocolo OpenFlow.

Alternativas de baixo custo, como o uso de um desktop com Open vSwitch, permitem operar o protocolo OpenFlow e atuar como switch ou roteador. O módulo ESP32 destaca-se em projetos IoT pela capacidade de conectar dispositivos a serviços em nuvem. Estudos demonstram sua aplicabilidade no controle de motores brushless, amplamente utilizados em veículos elétricos e aplicações aeroespaciais (Mishra et al., 2021). A plataforma Adafruit IO complementa esse cenário, permitindo a conexão e visualização em tempo real de dispositivos IoT (Kadhim et al., 2022).

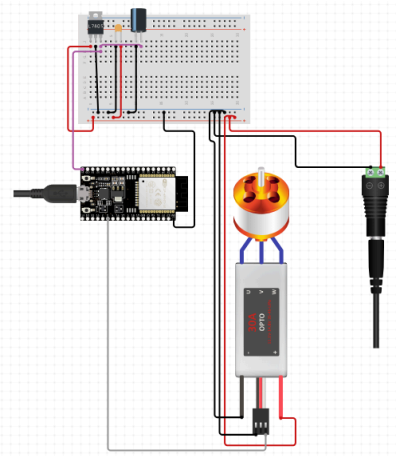
Este trabalho analisa o fluxo de dados entre uma aplicação em nuvem e um módulo ESP32 no controle de um motor brushless, comparando o desempenho entre redes SDN e convencionais, com foco em métricas como jitter, atraso e taxa de transmissão.

## Metodologia

Foi adotada uma abordagem quantitativa e experimental para avaliar o desempenho da comunicação e controle de um motor brushless em redes IoT.

O protótipo Figura 1 consistiu em um módulo ESP32, motor brushless A2212 1000KV com ESC de 30A, regulador de tensão de 5V e componentes de estabilização.

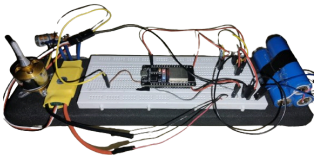
Figura 1: Protótipo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após validar o protótipo, realizou-se a implementação final Figura 2, organizando os componentes de forma mais estável, garantindo conexões seguras.

Figura 2: Equipamento montado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O regulador de 5V estabilizou a alimentação do ESP32 e capacitores reduziram possíveis ruídos. Foram testadas duas configurações de rede:

- Rede SDN: Usou-se o Open vSwitch para transformar um desktop em roteador wireless OpenFlow, permitindo controle centralizado via controlador POX.
- Rede Convencional: O desktop foi configurado como um roteador wireless tradicional, sem o uso de SDN.

Ferramentas como Wireshark e Iperf foram usadas para coletar dados de tráfego de rede, avaliando métricas como jitter,

atraso e largura de banda. A análise dos dados incluiu estatísticas descritivas, com médias, medianas e desvios padrão, apresentadas em gráficos comparativos para ilustrar o desempenho de cada rede.

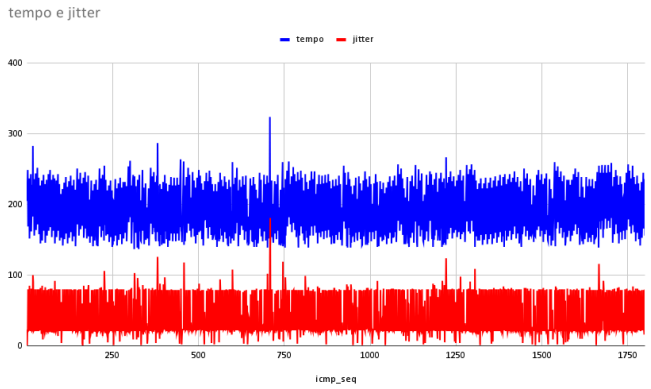
## Resultados

Durante os testes, o motor brushless foi integrado com sucesso ao feed "potenciometro" na Adafruit IO, que utilizou um slider virtual simulando um potenciômetro, com valores entre 1000 e 2000. Após a configuração, o controle remoto do motor funcionou de forma eficaz, respondendo rapidamente aos comandos enviados pela plataforma.

Para medir o desempenho da rede, os pacotes transmitidos da Adafruit IO para o ESP32 foram capturados pelo Wireshark, analisando métricas como jitter, atraso e taxa de transmissão. A comparação entre a rede SDN e a rede convencional revelou que a SDN apresentou desempenho inferior, com picos maiores de atraso e jitter.

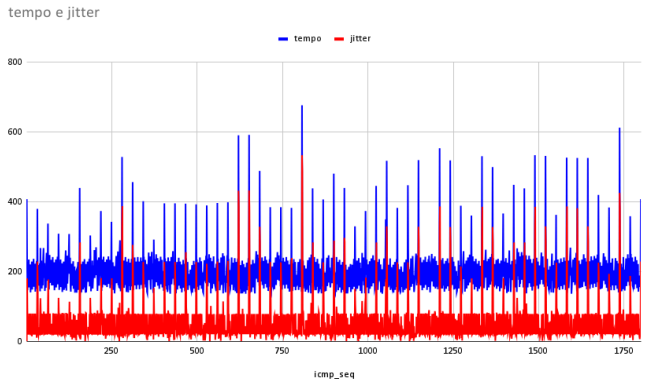
Os gráficos, Figura 3, que representa os pacotes sem a SDN, e a Figura 4, que representa os pacotes com a SDN:

Figura 3: Gráfico dos pacotes sem a SDN.




Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4: Gráfico dos pacotes com a SDN.




Fonte: Elaborada pelo autor.

Os gráficos evidenciam que a rede convencional apresentou menores valores de jitter e atraso, enquanto a rede SDN apresentou variações mais significativas nessas métricas, isso pode ser atribuído à latência no processo de atualização das tabelas de fluxo nos switches SDN (Mazzola, 2018), já que essas atualizações frequentes, essenciais para o funcionamento das SDNs, introduzem atrasos na comunicação entre o controlador POX e o motor brushless, causando os picos observados.

Apesar disso, o controle do motor e a regulação de sua velocidade foram conduzidos de forma eficiente em ambos os cenários. Na prática, o tempo de resposta foi rápido o suficiente para que a percepção de atraso fosse mínima, garantindo uma interação quase imediata entre os componentes.

## Conclusões

Este estudo comparou o desempenho de redes SDN e redes convencionais em uma aplicação IoT de controle em tempo real de um motor brushless via Adafruit IO. Embora as SDNs ofereçam flexibilidade e controle avançado sobre o fluxo de dados, as redes convencionais mostraram melhor desempenho em termos de latência e jitter.

O uso de um controlador SDN adiciona tempo de comunicação, o que pode ser um problema em aplicações de baixa latência. No entanto, na prática, o tempo de resposta foi suficientemente rápido para que o atraso fosse quase imperceptível, proporcionando uma interação praticamente instantânea entre os componentes, demonstrando que ele pode ser utilizada em projetos IoT que se assimilam com o desta pesquisa.

## Referências


CSIKOR, L.; SZALAY, M.; RÉTVÁRI, G.; PONGRÁCZ, G.; PEZAROS, D.; TOKA, L. **Transition to SDN is HARMLESS: Hybrid Architecture for Migrating Legacy Ethernet Switches to SDN**. IEEE/ACM Transactions on Networking, v. 28, n. 1, p. 275-288, 2020.

KADHIM ABED, J.; et al. **Design of Patient Health Monitoring Using ESP8266 and Adafruit IO Dashboard**. 2022 International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET), p. 1-6, 2022.

MALEKI, N.; et al. **DynaSens: Dynamic Scheduling for IoT Devices Sustainability**. 2022 International Conference on Broadband Communications for Next Generation Networks and Multimedia Applications (CoBCom), Graz, Austria, n. 9880629, p. 1-7, 14 set. 2022.

MAZZOLA, F.; et al. **Tá na Hora: analisando a latência de modificação de tabelas de fluxo em arquiteturas de switches SDN**. Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, p. 1033-1046, 2018.

MISHRA, et al. **Design Solutions for Off-Road Electric Skateboards**. 2021 International Conference on Design Innovations for 3Cs Compute Communicate Control (ICDI3C), p. 55-60, 2021.

# Nanotubos de carbono na forma de filmes finos para sensores de vapores.

**Vinícius Jessé. R. O. Patzer[1], Clarissa. A. Olivati[2]**

1. Pós doutorando – FCT UNESP – Câmpus Presidente Prudente;
2. Docente – FCT UNESP – Câmpus Presidente Prudente;

.E-mails: vinicius.jesse@unesp.br, clarissa.olivati@unesp.br

***Resumo*** *- Este trabalho utiliza de nanotubos de carbono (NTCs) processados como filmes finos de Langmuir, uma técnica que permite organizar e controlar camadas de material em subfase aquosa, possibilitando a organização e controle de espessura do filme formado ao ser transferido para substrato sólido ou flexível. Os NTCs oferecem vantagens em condutividade, estabilidade e resistência ambiental. Neste trabalho, os nanotubos foram solubilizados em clorofórmio e analisados por isotermas de pressão superficial (π-A) e depositados para caracterizações elétricas como sensores. Os resultados forma submetidos a análises de agrupamento de dados, que indicam um potencial desses materiais para aplicação em sensores de gás.*
***Palavras-chave:*** *filmes finos, nanotubo de carbono, eletrônica orgânica.*

## Introdução

Materiais tecnológicos exigem processos de fabricação que otimizem e atendam às demandas do mercado da eletrônica orgânica atual. Isso intensifica a necessidade de aprimorar a forma como esses materiais são otimizados, frequentemente determinando o sucesso dos dispositivos ao exibir seus resultados. O uso de materiais orgânicos ou inorgânicos, como os nanotubos de carbono (NTCs), apresenta uma vasta gama de aplicações e métodos de processamento em diversas áreas da tecnologia (MENEZES, 2011).

Nanotubos de carbono, quando montados ou organizados de maneira orientada na forma de películas finas, oferecem vantagens significativas para o produto final, seja em relação à condutividade elétrica, estabilidade mecânica, elétrica ou ambiental. Uma forma eficaz de organizar os nanotubos de carbono é através do processamento por filmes finos de Langmuir, o que possibilita o controle e a organização de cada camada fabricada em subfase aquosa e sua posterior transferência para substratos sólidos ou flexíveis (MENEZES, 2011), (OLIVEIRA, 2024).

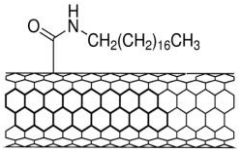
Um estudo mais detalhado desse material e de sua organização pode ser realizado in situ na Cuba de Langmuir, fornecendo informações adicionais sobre a natureza do material. Neste trabalho, nanotubos de carbono de parede simples funcionalizados foram solubilizados em clorofórmio em baixas concentrações e sua isoterma de pressão superficial (π-A) foi analisada [1,2].

O estudo abrange desde a caracterização in situ do material até as etapas de deposição e caracterização realizadas em vidro e eletrodos transparentes, com análise de crescimento óptico por espectroscopia Ultravioleta-Visível (UV-Vis). Foram realizadas medições de corrente contínua para análise de condução elétrica, bem como sob fluxo de vapor para avaliação como sensor de gás. Os resultados obtidos demonstram o potencial do material, em conjunto com a técnica, para aplicação em sensores de gás e camadas de dispositivos eletrônicos.

## Metodologia

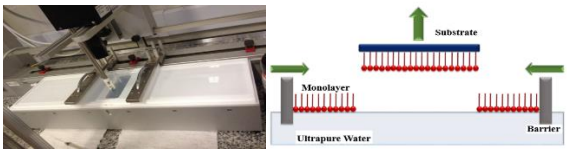
Para este trabalho, foram utilizados nanotubos de carbono funcionalizados de parede simples (Figura 1), dissolvidos em Clorofórmio em concentração de 0,2 mg/ml utilizando um agitador magnético.

**Figura 1.** Estrutura nanotubo de carbono funcionalizado



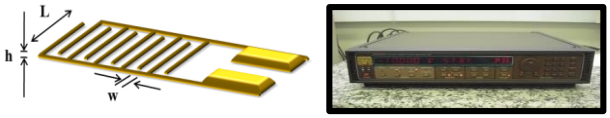

Foram preparadas soluções destes em clorofórmio para serem processadas em uma cuba de Langmuir (Figura 2-a) com subfase aquosa, para caracterizações e análise das isotermas, a fim de verificar a organização do material durante sua compressão. Os filmes foram depositados utilizando a técnica de Langmuir-Schaefer (Figura 2-b), que consiste na deposição com o substrato na posição horizontal.

Figura 2: a) Cuba de Langmuir KSV 500, b) Langmuir Schaefer.




Após essa caracterização ainda in situ, foram depositadas camadas sobre eletrodos sólidos de vidro com contatos de ouro (Figura 3-a). Posteriormente, foram realizadas caracterizações elétricas utilizando uma fonte de tensão e corrente contínua Keithley modelo 238 SMU (Figura 3-b) para análise de condutividade e resistência elétrica do material

Figura 3: a) Eletrodo de Ouro interdigitado, b) Fonte Keithley modelo 238 SMU



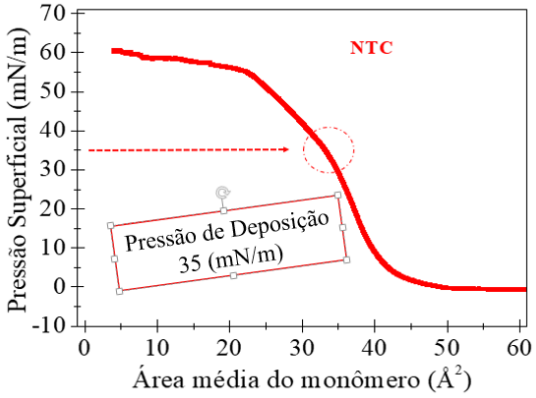

Após a caracterização anterior, foram realizadas caracterizações com vapor de gás Toluol, Diclorometano, Tetrahidrofurano e Amônia em um sistema para passagem de gás (Figura 4), além de uma possível análise para agrupamento dos dados obtidos utilizando o método de Análise de Componentes Principais (PCA).

Figura 4: Sistema de gás para submeter as amostras.

## Resultados

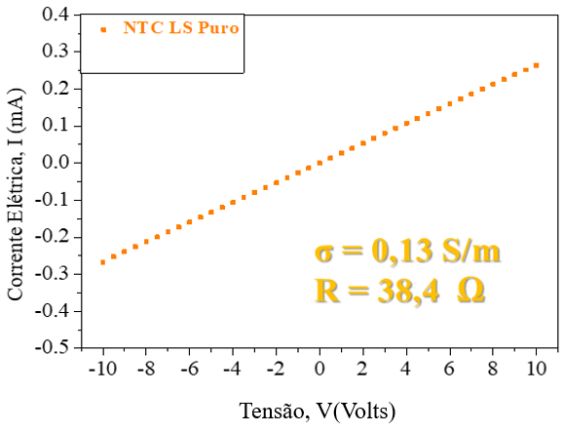
As isotermas apresentadas puderam evidenciar a pressão ideal para melhor organização do material na subfase aquosa, indicando uma pressão de organização em torno de 35 mN/m (Figura 4).

Figura 4: Isoterma de pressão superficial do nanotubo de carbono em subfase aquosa.



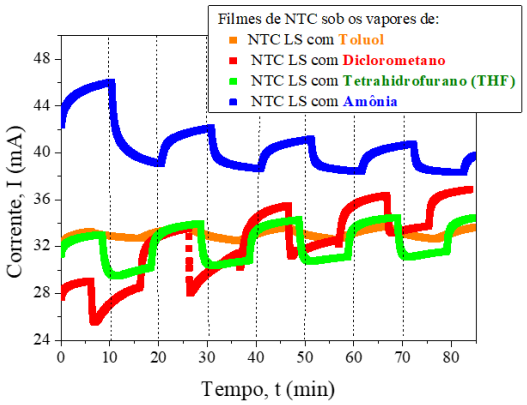

O filme de nanotubo foi submetido a uma variação de potencial de -10 até 10 Volts (Figura 5) para estimar o comportamento do material sob essa variação de potencial aplicado, utilizando essa inclinação para cálculo da condutividade elétrica e resistência do filme fino formado.

Figura 5: Medidas de corrente *vs* tensão sobre filmes de nanotubos de carbono sobre eletrodo interdigitado de ouro.



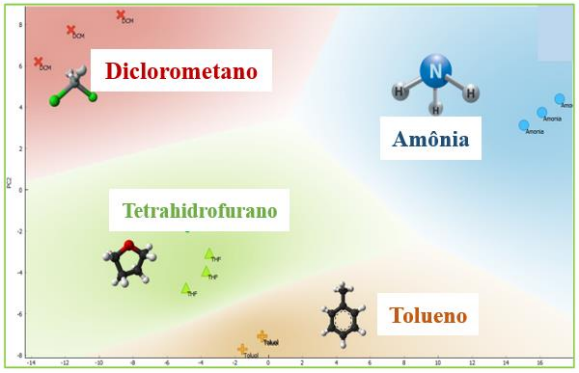

As amostras depositadas com 25 camadas sobre os eletrodos interdigitados de ouro foram submetidas à passagem do fluxo de 60 NL/h em vapor saturado nos sensores, em ciclos de 10 min entre vapor volátil toxico e nitrogênio (Figura 6).

Figura 6: Sensor de nanotubo de carbono sob vapores de Toluol, Diclorometano, tetrahidrofurano e amônia.




Para complementar e ter uma visão mais ampla dos resultados obtidos, foram realizados agrupamentos de dados utilizando softwares de análise supervisionada de dados para reconhecimento de padrões e agrupamentos de respostas elétricas de cada gás sobre o sensor de nanotubos de carbono, conforme o diagrama a seguir (Figura 7). Foi utilizado o software livre Orange Data Mining.

Figura 7: Diagrama obtido do agrupamento de dados supervisionados.




## Conclusões

Nanotubos solúveis e processáveis em cuba de Langmuir foram utilizados para produzir filmes finos reprodutíveis pela técnica Langmuir-Schaefer (LS). Esses filmes apresentaram alta estabilidade ambiental, boa condutividade elétrica e se destacaram como sensores de gás rápidos em todas as amostras. Além disso, os resultados foram analisados estatisticamente.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP/Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Aos CNPq, CAPES, INEO, FAPESP, LANNano, CNpem, Grupo GN3 pelo suporte financeiro e todo suporte em conhecimento oferecido.

## Referências

**MENEZES**, T. A. V. Manual Resumido de Langmuir-Blodgett e Operação da Cuba. USP, 2011. 62 p.

**OLIVEIRA**, V. J.; BORRO, M. S.; JESUS, L. R. M.; BRAUNGER, M. L.; OLIVATI, C. A. Using Langmuir-Schaefer deposition technique to improve the gas sensing performance of regiorandom polythiophene films. Sensors and Actuators Reports, 2024.

ORANGE. Software: Orange. Disponível em: https://orangedatamining.com/. Acesso em: 10 out. 2024.

# O diálogo promovido entre o desenvolvedor e o cliente devido ao diagrama de caso de uso

**Ana Julia S. Escobar[1], Juliana S. Pinho[1], Laura Silva[1], Thaynara Vitória A. Ferreira[1], Gabriele Franco[2], Melissa M. P. Zanatta[3]**

1. Discente do Curso Técnico de Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Espanhol e Língua Portuguesa.
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.
E-mails: anajuliaescobar05@gmail.com, juliana.pinho@aluno.ifsp.edu.br, laura.silva2@aluno.ifsp.edu.br, thaynara.vitoria@aluno.ifsp.edu.br, gabriele.franco@ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este resumo tem como objetivo apresentar a importância do diagrama de Caso de Uso, amplamente utilizado na engenharia de software para resolver problemas causados pela falta de comunicação entre as partes envolvidas na criação de um software, como por exemplo, gastos excessivos de recursos financeiros, falha em atender às demandas do cliente e má gestão do tempo. O diagrama de Caso de Uso é uma ferramenta eficaz para solucionar esses problemas, pois oferece uma visão geral do comportamento do sistema e ajuda a garantir que os requisitos fornecidos sejam atendidos.*

***Palavras-chave:*** *solução; comunicação; ferramenta.*

## Introdução

O Caso de Uso é uma ferramenta da UML (Unified Modeling Language). A UML, por sua vez, é uma linguagem de modelagem que abrange diversos tipos de diagramas e é utilizada para especificar, visualizar, construir e documentar artefatos de sistemas de software. Como mencionado por David de Almeida Ferreira: "Visando uma forma de fácil entendimento entre clientes e desenvolvedores, a UML definiu alguns recursos que permitem que o trabalho a ser desenvolvido siga objetivos claros e de comum acordo entre os interessados. Para isso, fazemos uso principalmente dos Casos de Uso, que nada mais são do que os desejos do cliente 'registrados no papel', os quais guiarão o desenvolvimento do produto" (Ferreira, 2007, p. 1).

O diagrama de Caso de Uso é uma ferramenta essencial para o planejamento de um sistema. Ao criar diagramas com uma linguagem acessível, essa ferramenta torna a interação entre desenvolvedores e clientes mais eficiente, uma vez que os clientes, devido à falta de conhecimento técnico, podem ter dificuldade em expressar suas necessidades reais. Assim, os diagramas e as especificações de Caso de Uso são fundamentais para iniciar um projeto.

Este resumo tem como objetivo destacar a importância da utilização do Caso de Uso no desenvolvimento de software, evidenciando as vantagens na visualização de ideias e conceitos, e otimizando a colaboração e comunicação entre as partes envolvidas.

## Metodologia

Um dos maiores conflitos no desenvolvimento de software é a falta de comunicação e esclarecimento das informações obtidas durante a troca de informações entre o cliente e o desenvolvedor. Para enfrentar esse problema, a pesquisa foi baseada na revisão bibliográfica de materiais disponibilizados por instituições acadêmicas e plataformas de formação online como Lucidchart e DevMedia, com o objetivo de propor soluções eficazes.

Ficou claro que a UML se destaca como uma ferramenta valiosa, especialmente para o diagrama de Caso de Uso, pois utiliza uma linguagem visual clara que facilita o diálogo entre as partes envolvidas no projeto e garante que os requisitos sejam atendidos.

O diagrama de Caso de Uso apresenta as principais funcionalidades do sistema a partir da perspectiva do usuário.

A Tabela 1, criada exclusivamente para o desenvolvimento da pesquisa e o melhor compreendimento das informações obtidas durante a análise do material levantado, apresenta os elementos utilizados na construção de um diagrama de Caso de Uso, incluindo seus significados e simbologias.

**Tabela 1.** Elementos e suas definições.

| Elemento | Significado | Simbologia |
|---|---|---|
| Ator | Usuários que interagem com o sistema. Ator pode ser uma pessoa, dispositivos físicos, mecanismos/subsistemas. | |
| Caso de uso | Funcionalidade que satisfaz um ou mais requisitos do cliente. Representado por um verbo no infinitivo. | |
| Relacionamento (Associação) | Representação da interação entre o ator e um caso de uso, ou entre casos. | |

*Fonte: criado pelos autores*

A partir dos elementos básicos apresentados na tabela acima, o aprimoramento do diagrama pode ser feito com o uso de três tipos de relacionamento entre casos de uso: *include, extend e generalização.* Com base na definição do autor Carlos Barcelos, na plataforma online "Medium", pode-se concluir que:

- **Include**: quando um caso de uso for executado outro deverá ser necessariamente chamado;
- **Extend**: quando um caso de uso for exercido outro poderá, ou não, ser executado;
- **Generalização**: quando um caso de uso for realizado ele executará todas as suas especificações, além dos requisitos do outro caso de uso relacionado.

## Resultados

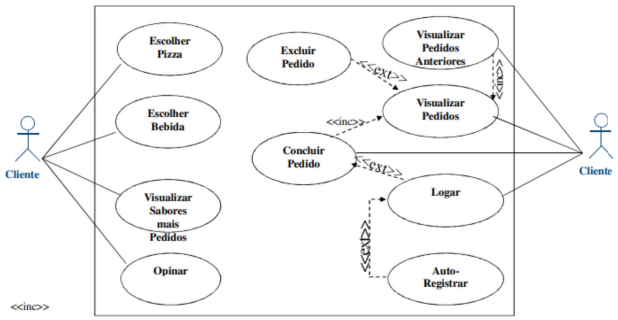
Com base nos dados obtidos sobre a construção do diagrama, notou-se a eficácia em consolidar as ideias do cliente a fim de definir e organizar os requisitos funcionais no sistema.

Abaixo segue um exemplo da implementação do Caso de Uso em um sistema de pizzaria online a partir de uma descrição sistemática: "Uma empresa tem necessidade de um Sistema de Pizzaria Online, por meio do qual seus clientes possam solicitar pizzas pela Internet; O sistema tem o controle dos pedidos das pizzas e bebidas. Para solicitar seus pedidos os clientes

obrigatoriamente deverão estar cadastrados; Um cliente poderá realizar vários pedidos, no entanto, um pedido será exclusivo para um cliente. O sistema deve informar, através de relatórios online, sempre que um item estiver com sua quantidade abaixo ou perto da quantidade mínima. Neste caso deverá ser montado um pedido para um fornecedor que venda este tido de produto" (Auxiliadora Freire, 2000, p. 67).

A Figura 1 ilustra o controle de vendas da pizzaria, sendo perceptível a maneira como os clientes solicitam pedidos das pizzas e bebidas.

**Figura 1.** Subsistema de Venda.

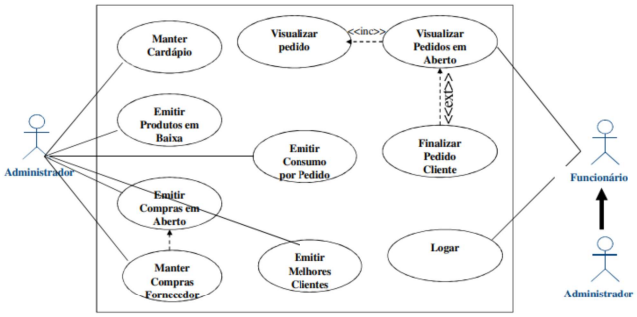



*Fonte:Ian Sommerville, 2000*

Durante o processo de composição do diagrama, é fundamental a validação dos requisitos adquiridos pela interação entre o cliente e o desenvolvedor para que a experiência do usuário seja mais agradável possível. Tornou-se nítido a implementação das associações *"Extend"* e *"Incluide"* para o aprimoramento do Caso de Uso.

A Figura 2 por outro lado, informa a administração dos funcionários, dos quais são responsáveis em gerenciar os pedidos realizados pelos clientes.

**Figura 2.** Subsistema Administrativo.




*Fonte:Ian Sommerville, 2000*

A organização das ideias destacou claramente como essa ferramenta contribui para o aprimoramento do projeto.

## Conclusão

Ao compreender o processo de criação de um diagrama de Caso de Uso e sua importância, concluiu-se a necessidade desta ferramenta para a otimização de recursos financeiros e potencial retrabalho ocasionado por falhas de comunicação.

Garantindo o desenvolvimento do que realmente é necessário para o cliente, de modo que solucione os impasses do usuário, à esquematização dos requisitos é um ponto de partida para o começo de qualquer projeto, independentemente de sua complexidade.

## Referências


DEVMEDIA. **O que é UML e Diagramas de Caso de Uso: Introdução Prática à UML.** [*S. I.*], 2012. Disponível em: https://www.devmedia.com.br/o-que-e-uml-e-diagramas-de-caso-de-uso-introducao-pratica-a-uml/23408. Acesso em: 2 de maio de 2024.

FERREIRA, David de Almeida. **Caso de Uso.** Fortaleza, Ceará, 2007. Disponível em: https://davidferreirafz.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/02/engenharia-de-software-casodeuso.pdf. Acesso em: 2 de maio de 2024.

FREIRE, Maria Auxiliadora. **Modelos de Sistemas Casos de Uso.** [*S. I.*], 2000. Disponível em: http://www.deinf.ufma.br/~maria/arqan/2011-1/cap4-modelo-OO.pdf. Acesso em: 2 de maio de 2024.

LUCIDCHART. **Diagrama de caso de uso UML: O que é, como fazer e exemplos.** [*S. I.*] [s. d.]. Disponível em: https://www.lucidchart.com/pages/pt/diagrama-de-caso-de-uso-uml. Acesso em: 2 de maio de 2024.

MEDIUM. **Diagrama de casos de uso.** [*S. I.*], 2019. Disponível em:https://medium.com/documenta%C3%A7ao-uml/diagrama-de-casos-de-uso-b13221668fed. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

# O Impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de futsal no Instituto Federal de São Paulo

**Léo Martelli[1], José Ricardo Silva[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Educação Física.

E-mails: l.martelli@aluno.ifsp.edu.br, ricardo.jose@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este estudo avalia o impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de futsal no Instituto Federal de São Paulo. Um site interativo foi desenvolvido utilizando JavaScript, HTML e CSS para ensinar posicionamentos e formações em quadra. O projeto incluiu vivências esportivas semanais com 15 a 20 alunos do Ensino Fundamental. Ao final do projeto, espera-se que o site auxilie na visualização e compreensão das movimentações táticas, reforçando a importância das TICs como ferramenta pedagógica no processo de ensino esportivo.*

***Palavras-chave:*** *TICs; site; ensino.*

## Introdução

Vivemos em uma era em que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão profundamente integradas em diversas áreas da sociedade, transformando a forma como as pessoas aprendem, trabalham e interagem. No campo da educação, essas tecnologias desempenham um papel crucial ao proporcionar novas formas de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito à acessibilidade, interatividade e personalização dos conteúdos. O uso das TICs tem permitido que professores e alunos se conectem de maneiras mais dinâmicas, promovendo a construção de conhecimento de forma colaborativa e eficiente (Lima, Araújo. 2021).

No âmbito do ensino esportivo, o futsal, uma modalidade que exige habilidade, estratégia e rápido raciocínio, pode se beneficiar amplamente do uso dessas tecnologias. Por meio de recursos digitais, é possível melhorar o ensino de fundamentos técnicos, táticos e físicos, proporcionando aos alunos uma compreensão mais aprofundada do jogo. O Instituto Federal de São Paulo, campus Presidente Epitácio, reconhecendo o potencial das TICs no esporte, deu início a uma pesquisa focada na aplicação dessas tecnologias no ensino de futsal (Brito, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo investigar os impactos das TICs no ensino de futsal no referido campus. Para isso, foi desenvolvido um site utilizando as linguagens de programação Javascript, HTML e CSS, com o intuito de auxiliar os professores no ensino dessa modalidade esportiva. Através dessa ferramenta, pretende-se analisar como o uso das TICs pode facilitar o aprendizado dos alunos, melhorar a prática docente e promover o interesse pelo futsal. A relevância desta pesquisa se encontra na crescente importância das tecnologias educacionais e na busca por inovações que possam otimizar os processos de ensino no esporte.

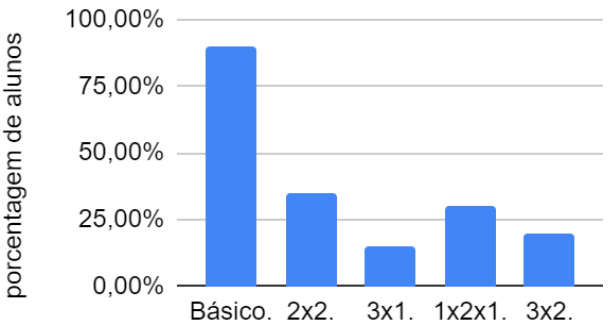
## Metodologia

Este projeto utilizou uma abordagem prática e tecnológica para o ensino de posicionamento e rodízio em quadras de futsal. As atividades esportivas ocorreram semanalmente no campus, com a participação de 15 a 20 alunos do Ensino Fundamental.

Inicialmente os participantes responderam um questionário elaborado no Google forms indicando experiências anteriores e conhecimentos sobre o futsal.

Em uma pesquisa feita com 20 destes alunos, percebemos que grande parte conhece apenas os fundamentos básicos (passe, dribles, cabeceio, chute e recepção), e muito pouco das formações e estilos de jogo (formações 2x2, 3x1, etc), como demonstrado no gráfico.

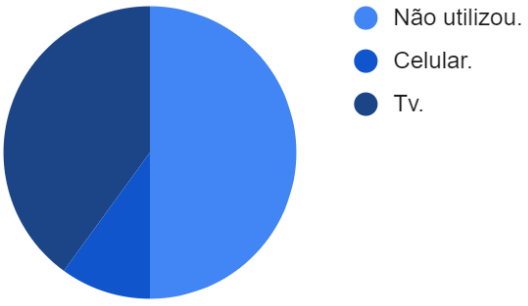
**Gráfico 1.** Relação de conhecimento sobre formações.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Nesta mesma pesquisa, vemos que apenas 50% destes alunos utilizaram de TICs previamente em suas aulas (40% utilizaram TVs e 10% utilizaram de celulares), aos demais 50% dos alunos não foram proporcionados com o mesmo, como apresentado no gráfico a seguir.

**Gráfico 2.** Porcentagem de utilização de TICs em aulas




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Com base nesses dados, vemos cada vez mais a necessidade de utilizar a aplicação em desenvolvimento para proporcionar a integração das TICs com o ensino do futsal. O site possui uma estrutura básica e intuitiva, permitindo que professores e alunos visualizem as diferentes disposições táticas dos jogadores em quadra. Além de demonstrar a posição dos alunos, a plataforma também possibilita a simulação de movimentações específicas, tanto defensivas quanto ofensivas, facilitando a compreensão dos conceitos estratégicos do futsal.

**Imagem 1.** Site desenvolvido durante o projeto

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Na interface, há presença de 10 jogadores, sendo distribuídos igualmente em dois times, os botões "Restaurar", "Ataque" e "Seleção" de formação. Cada jogador pode se mover livremente dentro dos limites do campo. Cada time possui um botão para selecionar uma dentre as 4 formações pré-selecionadas, movendo os cinco jogadores do time para suas posições. O botão "Restaurar" move todos os jogadores para a posição inicial. O botão "Ataque" move os jogadores do time preto para frente, respeitando a formação escolhida, sendo limitado à área do goleiro do time branco.

Durante essas vivências, apresentamos o site em desenvolvimento do projeto, o "Esquema Tático Futsal - PEP", para ilustrar as movimentações em quadra.

**Imagem 2.** Utilização do site em um dos encontros.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

A eficácia das TICs no processo de ensino será avaliada por meio de um formulário ao final do projeto, medindo o conhecimento dos alunos sobre posicionamento e rodízio. O resultado do questionário permitirá analisar o impacto do uso do site durante o aprendizado, oferecendo uma visão da evolução dos participantes após a introdução das TICs.

## Resultados Esperados

Espera-se que, ao final do projeto, a utilização do site e a integração com as TICs não apenas auxiliem no aprendizado de conceitos e formações sobre futsal, mas também promovam uma experiência de ensino mais dinâmica e interativa para os alunos.

Além disso, a plataforma digital deve possibilitar o desenvolvimento de habilidades técnicas, táticas e cognitivas, oferecendo aos estudantes um ambiente de aprendizado personalizado e acessível.

## Conclusões

A pesquisa sobre o impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de futsal no Instituto Federal de São Paulo, campus Presidente Epitácio, demonstrou a relevância da integração entre educação física e recursos digitais. A criação de um site utilizando Javascript, HTML e CSS possibilitou uma abordagem inovadora no ensino de futsal, promovendo maior interação e acesso aos conteúdos relacionados à modalidade.

Observa-se que as TICs chamam a atenção dos alunos, aparentando um maior interesse, e a partir disso, surgem perguntas dos mesmos, permitindo uma experiência mais dinâmica e motivadora.

## Agradecimentos

O autor agradece ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Agradeço também o professor Orientador responsável, José Ricardo Silva, pelo apoio fornecido.

## Referências

BRITO, O. S. M. **As tecnologias de informação e comunicação (TICs) na relação com a educação física escolar**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso(Licenciatura em Educação Física) - Faculdade Regional da Bahia. 2015.

LIMA, M. F de; ARAÚJO, J. F. S. de. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública,** v. 21, nº 23, 22 de junho de 2021**.** DOI: 10-18264/REP. Disponivel em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem. Acesso em: 18 set. 2024.

MC²T - MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA
Câmpus Presidente Epitácio, 2024.

A- Ciências Exatas e da Terra

# O Papel da Engenharia de Requisitos na Eficiência de Sistemas IoT: Métodos e Estratégias de Otimização

**Joana Alessandra R. H. Geronimo[1], Andrea Padovan Jubileu[2]**

1. Discente do Curso Superior de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática
E-mails: joanageronimo44@gmail.com, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho realiza uma análise da Engenharia de Requisitos no contexto da Internet das Coisas (IoT), utilizando uma abordagem qualitativa e uma revisão bibliográfica das práticas e metodologias existentes. A pesquisa examinou a importância da Engenharia de Requisitos para o desenvolvimento eficiente de sistemas IoT, identificando desafios específicos como a integração de dispositivos heterogêneos e a gestão de requisitos dinâmicos.*

***Palavras-chave:*** *Engenharia de Requisitos; Internet das Coisas (IoT); Metodologias de Engenharia de Requisitos.*

## Introdução

A Engenharia de Requisitos desempenha um papel essencial no desenvolvimento de sistemas complexos, como os da Internet das Coisas (IoT). A IoT envolve uma rede extensa de dispositivos interconectados que requerem especificações claras para garantir a funcionalidade e a eficiência do sistema (Silva; Gonçalves; Rocha, 2019).

A literatura revela que a definição e a gestão de requisitos em sistemas IoT são especialmente desafiadoras devido à diversidade dos dispositivos e à rápida evolução tecnológica. Este trabalho explora como diferentes metodologias de Engenharia de Requisitos podem ser aplicadas para superar esses desafios e melhorar a integração e a adaptabilidade dos sistemas IoT (Silva; Travassos, 2020).

## Metodologia

A metodologia adotada para esta pesquisa é uma revisão bibliográfica qualitativa. Foram analisados artigos acadêmicos e publicações relevantes que tratam da Engenharia de Requisitos em sistemas IoT. A pesquisa focou na identificação das práticas e metodologias aplicadas, bem como dos desafios enfrentados. A análise incluiu uma revisão dos métodos existentes e suas implicações para a eficiência e a gestão de processos em ambientes IoT.

## Resultados

A análise da Engenharia de Requisitos para sistemas da Internet das Coisas (IoT) revelou que a adaptação das metodologias tradicionais é fundamental para enfrentar as complexidades desses sistemas. A literatura revisada destaca várias metodologias específicas que têm se mostrado eficazes no contexto da IoT.

Metodologias adaptativas são essenciais para lidar com a rápida evolução das tecnologias e a integração de novos dispositivos. Essas abordagens permitem ajustes constantes nos requisitos, garantindo que as soluções permaneçam relevantes com as mudanças tecnológicas. O trabalho de Silva et al. (2021) propõe um processo de requisitos dinâmico e flexível, que se adapta às rápidas alterações nas tecnologias emergentes da IoT. Os autores destacam a importância de revisitar continuamente os requisitos para incorporar novas funcionalidades e dispositivos, evitando a obsolescência dos sistemas e promovendo soluções mais robustas e ajustáveis às demandas tecnológicas.

A metodologia baseada em cenários destaca-se por facilitar a especificação e análise de requisitos ao considerar diferentes contextos de uso e interações entre dispositivos. Isso resulta em uma compreensão mais profunda das necessidades dos usuários e dos sistemas. Essa abordagem é exemplificada pelo uso de casos de uso que representam interações entre dispositivos IoT em contextos variados (Silva; Travassos, 2020). Um exemplo prático é o sistema de automação residencial, no qual diferentes dispositivos, como lâmpadas, termostatos e câmeras, interagem em cenários como "modo festa" ou "modo ausente". Essa metodologia ajuda a identificar requisitos específicos, como a necessidade de integração entre dispositivos, garantindo uma resposta adequada às mudanças no ambiente, algo que pode não ser evidente em metodologias tradicionais.

Além disso, o uso de abstrações específicas contribui para simplificar a complexidade dos sistemas IoT. Um exemplo disso pode ser encontrado no trabalho de Zambonelli (2017), que apresenta as abstrações de "avatares" e "coalizões". Nessa abordagem, avatares representam tanto dispositivos individuais quanto grupos de dispositivos, abstraindo suas características físicas e operacionais para simplificar a orquestração de funcionalidades em cenários complexos. Zambonelli ilustra esse conceito com o exemplo de um hotel, onde diferentes dispositivos, como projetores e cortinas, são representados como avatares, facilitando a coordenação automatizada para ajustar o ambiente em eventos específicos, como apresentações. Esse tipo de abstração permite uma gestão mais eficiente e escalável dos requisitos em sistemas IoT de grande porte.

Tecnologias de suporte são fundamentais na Engenharia de Requisitos, oferecendo ferramentas e técnicas que auxiliam na definição, análise e adaptação dos requisitos, superando a falta de uniformidade nas práticas da área. Um exemplo significativo dessa abordagem é o sistema REIoT, que propõe uma plataforma projetada especificamente para gerenciar os requisitos de sistemas IoT. Essa ferramenta permite que as equipes de desenvolvimento ajustem continuamente as especificações em resposta a novas demandas e tecnologias emergentes (Silva et al., 2020).

Por fim, metodologias que consideram a variabilidade dos dispositivos e a necessidade de integração eficiente são fundamentais. A adoção de abordagens que lidam com essas variabilidades e fornecem suporte para a gestão de requisitos dinâmicos é crucial para o sucesso e a eficácia dos sistemas IoT (Silva; Gonçalves; Rocha, 2019).

## Conclusões

A análise conclui que metodologias adaptativas e ferramentas específicas são cruciais para a Engenharia de Requisitos em sistemas IoT.

A pesquisa mostrou que abordagens baseadas em cenários e tecnologias de suporte são eficazes para lidar com a complexidade e a variabilidade dos requisitos. A integração desses métodos facilita a gestão dos requisitos dinâmicos e a coordenação entre dispositivos heterogêneos.

Recomenda-se a adoção dessas práticas para melhorar a eficiência dos processos e a relevância das soluções. Estudos futuros devem explorar a aplicação de novas tecnologias e métodos para resolver desafios emergentes na Engenharia de Requisitos para IoT.

## Referências


SILVA, Valéria M. da.; TRAVASSOS, Guilherme H. *ScenarIoT: Support for Scenario Specification of Internet of Things-based Software Systems*. In: **Anais Estendidos do XI Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática (CBSoft 2020)**. Rio de Janeiro: Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), 2020. Disponível em: https://www.scopus.com/.

SILVA, Danyllo Valente da; SOUZA, Bruno Pedraça de; GONÇALVES, Taisa Guidini; TRAVASSOS, Guilherme Horta. *A requirements engineering technology for the IoT software systems*. **Journal of Software Engineering Research and Development**, v. 9, n. 11, 2021. DOI: 10.5753/jserd.2021.1892

ZAMBONELLI, Franco. *Key abstractions for IoT-oriented software engineering*. **IEEE Software**, v. 34, n. 1, p. 14-22, jan. 2017. ISSN 0740-7459. https://doi.org/10.1109/MS.2017.2.

SILVA, Danyllo Valente da; SOUZA, Bruno Pedraça de; GONÇALVES, Taísa Guidini; TRAVASSOS, Guilherme Horta. **Uma tecnologia para apoiar a engenharia de requisitos de sistemas de software IoT**. *In: ANAIS DO XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SOFTWARE: TEORIA E PRÁTICA (CBSoft 2020)*. Rio de Janeiro, 2020. p. 1-10.

SILVA, Danyllo Valente da; GONÇALVES, Taísa Guidini; ROCHA, Ana Regina C. da. **A requirements engineering process for IoT systems**. *In: PROCEEDINGS OF THE BRAZILIAN SOFTWARE QUALITY SYMPOSIUM (SBQS'19)*. Fortaleza, 2019. p. 1-6. DOI: 10.1145/3364641.3364664. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337780133.

# Previsão de Preços de Ações utilizando Redes Neurais Artificiais

**Paulo E. Bolher[1],Danilo C. Carvalho[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Computação.
E-mails: paulo.eduardo@aluno.ifsp.edu.br, danilo.codeco@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho investiga o uso de Redes Neurais Artificiais (RNA), especificamente o modelo Multilayer Perceptron (MLP), para a previsão de preços de ações. A pesquisa busca entender o comportamento temporal dos preços e como fatores externos, como notícias e variáveis macroeconômicas, impactam a performance do modelo preditivo. Utilizando séries temporais e dados históricos, o modelo é treinado e avaliado quanto à sua precisão e robustez. Diferentes configurações de hiperparâmetros, como número de épocas e quantidade de neurônios, foram testadas para otimização. Os resultados sugerem que o uso de RNA pode fornecer previsões acuradas, auxiliando na tomada de decisões no mercado financeiro.*

***Palavras-chave:*** *Redes Neurais Artificiais, Previsão de Ações, Séries Temporais.*

## Introdução

O tema de análise de dados tem se destacado como uma ferramenta crucial no mercado financeiro, especialmente na previsão de preços de ações por meio da análise de séries temporais. Em um cenário em que o mercado acionário desempenha um papel fundamental na economia, sendo uma fonte vital de investimentos e financiamento para empresas, é imperativo compreender e antecipar as flutuações e tendências desse mercado (CVM, 2019).

As ações representam uma das principais formas de captação de recursos para as empresas, permitindo que os investidores se tornem sócios e compartilhem de seu crescimento. No entanto, o mercado acionário é altamente volátil e suscetível a uma série de influências, como transações de compra e venda, questões econômicas e notícias sobre o mercado (Elder, 2016). Essa volatilidade apresenta desafios significativos para os investidores, especialmente para aqueles com um perfil mais conservador, que podem ser afastados devido ao risco de perda.

Portanto, é fundamental desenvolver métodos eficazes para analisar e prever o comportamento do mercado de ações, a fim de mitigar os riscos e identificar oportunidades de investimento lucrativas. Nesse contexto, a aplicação de técnicas para análise de dados, como redes neurais artificiais e análise de séries temporais, podem desempenhar um importante.

## Metodologia

A metodologia adotada envolve a coleta de dados históricos de preços de ações. Esses dados são o preço de abertura de uma ação em um dia, o preço mais alto que esse ação teve no dia, o preço mais baixo que essa ação teve no dia, o preço de fechamento, que é o preço que essa ação teve no final do dia com o fechamento da bolsa, e o volume, que é quantidade de uma ação negociada em um dia. Por fim, também foram incluídos alguns dados exógenos, como a taxa Selic. Esses dados foram pré-processados e normalizados para serem utilizados como entrada no modelo Multilayer Perceptron (MLP). Foram testadas diferentes configurações de hiperparâmetros, incluindo o número de camadas ocultas, número de neurônios por camada, taxa de aprendizado e número de épocas. A performance do modelo foi avaliada utilizando o erro percentual absoluto médio (MAPE). Além disso, a rede MLP neste trabalho faz uso da técnica de janelamento, que consiste em uma estratégia comumente usada no processamento de séries temporais. A ideia básica do janelamento é criar uma "janela" de pontos de dados consecutivos de uma série temporal. Por exemplo, se houver uma série temporal de preços de ações diárias, é possível criar uma janela de 5 dias que inclui o preço das ações para os 5 dias consecutivos. Esta janela é então usada como entrada para a rede neural (Gutiérrez, 2003). A seguir um exemplo de como isso funciona:

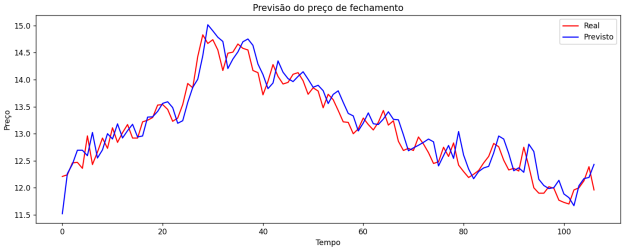
**Figura 1.** Funcionamento do janelamento.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Resultados esperados

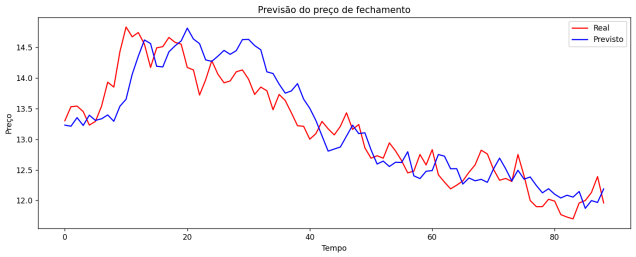
Neste tópico, são apresentados os resultados de alguns testes realizados na tentativa de encontrar os melhores valores possíveis para alguns atributos da rede, como o número de épocas e o valor do janelamento. Vale ressaltar que os resultados são mostrados em formato de tabelas e gráficos, onde a linha vermelha mostra o comportamento real do preço da ação e a linha azul, o que foi previsto pelo modelo. O primeiro teste realizado diz respeito ao tamanho do janelamento.

**Figura 2.** Janelamento com valor 10.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 3.** Janelamento com valor 100.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Analisando as Figuras 2 e 3, é possível perceber que, conforme há um aumento no tamanho do janelamento, em geral a rede começa a apresentar uma taxa de acerto menor, ou seja, a previsão do preço da ação começa a ficar incorreta.

Para o segundo teste será analisado o número de épocas de treinamento da rede e o impacto causado no modelo.

**Figura 4.** Comparação valores da época.

| Janelamento | Épocas | Neurônios 1 camada Oculta | Neurônios 2 camada Oculta | Tempo de execução | Erro médio quadrático | MAPE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 50 | 64 | 32 | 2,2106/s | 0,0017 | 12,1009% |
| 10 | 100 | 64 | 32 | 3,7771/s | 0,0016 | 10,5198% |
| 10 | 200 | 64 | 32 | 9,0883/s | 0,0015 | 10,8643% |
| 10 | 300 | 64 | 32 | 10,1392/s | 0,0016 | 11,8731% |
| 10 | 400 | 64 | 32 | 14,1306/s | 0,0018 | 11,4297% |
| 10 | 1000 | 64 | 32 | 31,3197/s | 0,0019 | 12,2815% |

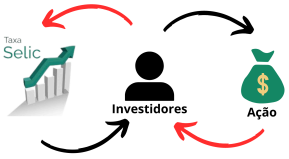
*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Analisando a Tabela 4, é possível perceber que o aumento da quantidade de épocas de 50 para 1000 não apresentou nenhum impacto significativo nas duas taxas de erro. No entanto, no tempo de execução, houve um aumento significativo. Portanto, aumentar a quantidade de épocas apresenta uma desvantagem, pois não produz resultados melhores e apenas resulta em um tempo de espera maior para se obter os resultados da previsão. As épocas com valor 100 parecem promissoras e com diferença de tempo aceitável, sendo um fator a ser considerado futuramente, pois apresentaram o menor MAPE dentre todos os valores para a época.

No terceiro teste foi adicionado um dado exógeno para verificar como a rede se comporta. Nesse caso, o dado exógeno escolhido foi a taxa Selic. A Selic é a taxa básica de juros da economia brasileira e, de forma geral, influencia todas as demais taxas de juros do Brasil.

A taxa Selic pode impactar indiretamente o preço das ações. Conforme mostrado na Figura 5, a taxa Selic influencia os investidores da seguinte maneira: sendo a taxa de juros base do Brasil, a maioria dos investimentos de renda fixa utiliza a Selic como referência para pagar dividendos. Quando a taxa Selic diminui, os rendimentos de renda fixa também diminuem, pois os dividendos pagos são menores. Como consequência, alguns investidores retiram seu dinheiro da renda fixa e o aplicam na renda variável, como ações, na esperança de obter retornos maiores. Pela lei da oferta e demanda, quanto maior a procura por um determinado ativo, maior o seu preço. Portanto, nesse caso, o preço das ações tende a subir. Conforme explicado, o contrário também ocorre.

**Figura 5.** Relação do impacto da taxa Selic no preço das ações.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 6.** Comparação valores com adição de dado exógeno.

| Janelamento | Épocas | Neurônios 1 camada Oculta | Neurônios 2 camada Oculta | Tempo de execução | Erro médio quadrático | MAPE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 50 | 64 | 32 | 2,2094/s | 0,0046 | 25,3049% |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Analisando as Figuras 5 e 6, é possível observar que quando é adicionado um dado exógeno, o MAPE apresenta um valor maior, portanto a taxa de precisão da rede é um pouco pior do que quando o dado exógeno não é utilizado. Para explorar esse resultado em trabalhos futuros, será investigada a relação indireta entre a taxa Selic e o preço das ações.

## Conclusões

Em suma, este trabalho explorou a aplicação de redes neurais artificiais (RNAs) do tipo Multilayer Perceptron (MLP) na previsão de preços de ações, utilizando dados históricos obtidos pela biblioteca yfinance. A escolha da MLP se justifica por sua capacidade de modelar relações não lineares, lidar com ruídos e dados de alta dimensão, além da flexibilidade na arquitetura.

Os resultados dos testes indicaram que o aumento do janelamento e do número de épocas não resultou em melhorias significativas na precisão do modelo, A inclusão da taxa Selic como dado exógeno impactou negativamente a precisão do modelo, evidenciando a necessidade de explorar formas mais eficazes de incorporar essa informação no futuro.

Este trabalho contribui para o desenvolvimento de modelos preditivos para o mercado de ações, oferecendo *insights* sobre a aplicação de redes neurais artificiais e a importância da seleção de dados e parâmetros.

## Referências


B3. **Você sabe o que é uma ação? Entenda o significado de ON, PN e mais**. 2024. Disponível em: https://borainvestir.b3.com.br/tipos-de-investimentos/entenda-a-diferenca-entre-as-acoes-on-e-pn/?. Acesso em: 15 maio 2024.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (org.). **Mercado de valores mobiliários brasileiro**. 4. ed. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2019.

ELDER, A. **Aprenda a operar no mercado de ações: um guia completo para trading**. [S.l.]: Alta Books, 2016. ISBN 9788550800998

OLIVEIRA, D, B. **CLASSIFICAÇÃO DE ATIVOS NO MERCADO DE AÇÕES UTILIZANDO MINERAÇÃO DE DADOS**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiás, p. 61. 2023.

RAMINELLI, D, G, T, L; Santos, B, S. Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados e Aprendizagem de Máquina no Mercado de Ações: Uma Revisão Sistemática. **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. n. 9, p. 1-11, 2019.

SOUZA, W, B, C. **MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA A PREVISÃO DE PREÇOS DE AÇÕES UTILIZANDO WEKA**.Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiás, p. 68. 2021.

# Previsão e Classificação da Dívida Técnica em Projetos de Software: Aplicação de Random Forest e Redes Neurais Convolucionais Temporais

**Eduardo dos S. Carvalho[1], Andrea P. Jubileu[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Computação.
E-mails: carvalho.eduardo@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este estudo tem como objetivo analisar técnicas de gestão da dívida técnica, com foco na classificação da dívida técnica e previsão de seu impacto em projetos de desenvolvimento de software. Serão apresentadas técnicas tradicionais como o Quadrante de Fowler e técnicas mais recentes como Random Forest e Redes Neurais Convolucionais Temporais, para melhorar a eficiência na gestão. Os resultados mostram que o uso dessas técnicas pode melhorar significativamente a previsibilidade da dívida técnica e sua gestão para pagar essa dívida, contribuindo para a sustentabilidade e qualidade do projeto em longo prazo.*

***Palavras-chave:*** *dívida técnica, previsão, aprendizado de máquina.*

## Introdução

No contexto de desenvolvimento de software a dívida técnica oferece vantagem a curto prazo, mas compromete a qualidade do software a longo prazo (Cunningham, 1992).

McConnell (2007) buscou traduzir o conceito de dívida técnica para uma linguagem mais compreensível, categorizando a dívida das seguintes formas: a) dívida contraída sem intenção: obtida em trabalhos realizados com baixa qualidade sem essa intenção, ou seja, malfeito por falta de conhecimento e b) dívida contraída intencionalmente: ocorre quando uma organização toma uma decisão consciente de adotar uma solução que priorize o atendimento das necessidades da demanda no presente, sabendo que essa solução resultará em consequências que precisarão ser resolvidas no futuro.

Já Fowler (2009a) buscou identificar questões de tipo de falhas de projetos que devem ou não ser classificados como uma dívida técnica. Para ele, a dívida técnica é útil para lidar com problemas de desenvolvimento e comunicação entre equipes técnicas e não técnicas. Ele também criou o quadrante da dívida técnica para demonstrar como classificar uma dívida, diferenciando tipos de dívidas baseadas em intenção e prudência (Quadro 1).

**Quadro 1.**Quadrante da dívida técnica de Fowler

| | |
|---|---|
| **Imprudente Intencional:** quando a equipe conhece as boas práticas de projeto, mas decide por não utilizá-las. *"Nós não temos tempo para planejar."* | **Prudente Intencional:** quando a equipe toma as suas decisões depois de avaliar os benefícios e consequências. *"Nós precisamos entregar agora e lidar com as consequências."* |
| **Imprudente Sem intenção:** quando a equipe produz o código sem nenhuma consciência de boas práticas de projeto. *"O que são camadas de software?"* | **Prudente Sem intenção:** quando a equipe percebe a melhor abordagem após possuir alguma experiência e conhecimento do trabalho a ser realizado. *"Agora sabemos como devemos fazer isso."* |

Fonte: Adaptado de Fowler (2009b)

Estudos como o Klein; Klein e Luciano (2016), focado nos sistemas do governo eletrônico (e-GOV), indicam que a maioria dos desenvolvedores contrai dívida técnica para atender rapidamente as expectativas do cliente, entregando soluções que agregam valor a curto prazo. Porém, essas soluções frequentemente resultam em custos de manutenção elevados a longo prazo.

A previsão e classificação da dívida técnica são importantes para a manutenção do software, permitindo que a equipe de desenvolvimento antecipe, organize e trate as dívidas que comprometem a sustentabilidade do sistema. No entanto, embora esses processos sejam essenciais para a evolução contínua da qualidade do software, essa área carece de documentação sobre esses processos (Ajibode; Apedo; Ajibode, 2024).

O *random forest* é uma técnica de aprendizado supervisionado baseada em múltiplas árvores de decisão. Ela opera combinando previsões de várias árvores para gerar um resultado mais robusto e preciso. No contexto da dívida técnica, o *random forest* tem se mostrado eficaz na identificação de padrões ocultos nos dados históricos de projetos de software, permitindo a previsão do acúmulo da dívida técnica. Sua capacidade de lidar com grandes volumes de dados e variáveis o torna ideal para aplicações que exigem uma visão detalhada de diversos fatores que afetam a qualidade do software (Ajibode; Apedo; Ajibode, 2024).

As redes neurais convolucionais temporais são uma variação das redes neurais projetadas para modelar sequências temporais. No caso da dívida técnica, essas redes são capazes de capturar relações temporais complexas entre eventos de desenvolvimento de software e o acúmulo de dívidas, permitindo uma previsão mais precisa da evolução futura da dívida técnica. Essas redes são particularmente úteis quando se trata de dados sequenciais, como o histórico de versões de código e as mudanças nos padrões de arquitetura ao longo do tempo.

Esta pesquisa busca analisar as técnicas consolidadas de previsão e classificação da dívida técnica em projetos de desenvolvimento de software. Além disso, investigar novas técnicas que estão sendo estudadas com o intuito de prevenir a dívida técnica tal como o random forest e as redes neurais convolucionais temporais.

## Metodologia

Este projeto se refere a uma pesquisa pura, de caráter exploratório, que buscará compreender os fundamentos teóricos e metodológicos relacionados à dívida técnica no contexto de desenvolvimento e manutenção de software. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica detalhada, envolvendo o estudo de conceitos, definições e classificações da dívida técnica, além de técnicas de previsão e classificação. A pesquisa aborda a literatura existente sobre a evolução da dívida técnica, com foco em uma análise de quais técnicas são válidas para a melhor gestão deste conceito.

A pesquisa documental também foi utilizada para analisar casos já documentados de projetos de software onde a dívida técnica foi identificada e gerenciada.

## Resultados

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que a gestão da dívida técnica depende da implementação de técnicas adequadas de previsão e classificação. A técnica tradicional Quadrante de Fowler (2009b) mostrou ser eficaz na classificação da dívida com base na intencionalidade e prudência, fornecendo uma ferramenta útil para a comunicação entre equipes técnicas e não técnicas.

A análise das abordagens mais recentes demonstrou que a decisão de considerar os algoritmos de aprendizado de máquina, como o *random forest* e as redes neurais convolucionais temporais, superiores na previsão da dívida técnica foi baseada em uma avaliação comparativa. Os autores Ajibode; Apode e Ajibode conduziram uma revisão detalhada de diversas técnicas como regressão linear e árvores de decisão simples, levando em consideração a precisão, capacidade de generalização e desempenho em diferentes cenários. O *random forest* e as redes se destacaram por apresentarem resultados mais consistentes e precisos na previsão de dívidas relacionadas ao código e à arquitetura de software, ao lidarem de forma eficaz com grandes volumes de dados e relações temporais.

A dívida técnica pode se manifestar em diversas categorias, cada uma representando áreas específicas do desenvolvimento de software que podem comprometer a qualidade a longo prazo. As principais categorias incluem: dívida de código; arquitetural; dívida de design; infraestrutura; teste e documentação. Embora *random forest* e redes neurais convolucionais temporais tenham se mostrado eficazes em lidar com dívidas de código e arquitetura, os estudos indicaram que o uso dessas técnicas ainda é limitado em outras categorias, como design, infraestrutura e documentação, que exigem técnicas mais específicas para capturar suas nuances e prever seus impactos a longo prazo.

## Conclusões

A pesquisa realizada permitiu um entendimento mais aprofundado sobre as técnicas de gestão da dívida técnica, com foco na sua classificação e previsão. O estudo mostrou que a dívida técnica, embora seja uma ferramenta estratégica em determinados contextos de desenvolvimento de software, deve ser gerenciada cuidadosamente para evitar impactos negativos a longo prazo.

A análise das técnicas tradicionais como Quadrante de Fowler e das mais recentes, como o uso de algoritmos de aprendizado de máquina (*random forest* e redes neurais convolucionais temporais), sugere que a combinação dessas técnicas pode melhorar significativamente a previsibilidade e a diminuição dos efeitos da dívida técnica. O mais importante é que, para uma gestão eficaz da dívida técnica, é essencial que as equipes de desenvolvimento tenham não apenas o conhecimento das ferramentas disponíveis, mas também um processo documentado e contínuo de monitoramento.

## Referências


AJIBODE, A.; APEDO, Y.; AJIBODE, T.. **Systematic literature review on forecasting and prediction of technical debt evolution**. Kingston: Queen's University, 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2406.12026. Acesso em: 15 set. 2024.

CUNNINGHAM, W. **The WyCash Portfolio Management System**. OOPSLA '92 Experience Report, 1992. Disponível em: http://c2.com/doc/oopsla92.html. Acesso em: 15 set. 2024.

FOWLER, M. **Technical Debt**. MartinFowler.com, 2009a. Disponível em: http://www.martinfowler.com/bliki/TechnicalDebt.html. Acesso em: 15 set. 2024.

FOWLER, M. **Technical Debt Quadrant**. MartinFowler.com, 2009b. Disponível em: http://www.martinfowler.com/bliki/TechnicalDebtQuadrant.htm. Acesso em: 15 set. 2024.

KLEIN, D. C. B.; KLEIN, R. H.; LUCIANO, E. M. **Technical Debt em projetos de Governo Eletrônico no estado do Rio Grande do Sul**. RACE, Revista de Administração, Contabilidade e Economia, Joaçaba: Ed. Unoesc, v. 15, n. 3, p. 797-820, set./dez. 2016. Disponível em: http://editora.unoesc.edu.br/index.php/race. Acesso em: 15 set. 2024..

MCCONNELL, S. **Technical debt**. Construx, 2007. Disponível em: http://blogs.construx.com/blogs/stevemcc/archive/2007/11/01/technical-debt-2.aspx. Acesso em: 15 set. 2024.

MC²T - MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA
Câmpus Presidente Epitácio, 2024.

A– Ciências Exatas e da Terra.

# Processo automatizado para consulta de preços dos itens da cesta básica

**Diego N. Cavalcante[1], César A. Silva[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática - IFSP - Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP - Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: diego.cavalcante@aluno.ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O projeto tem como intuito ajudar as pessoas de Presidente Epitácio a poupar tempo para pesquisar e analisar os preços dos produtos da cesta básica. Está sendo desenvolvido um sistema em python com um grande conjunto de bibliotecas como Selenium, Requests, Flask, Pandas, entre outras oferecidas pela linguagem. Os resultados obtidos foram duas páginas uma sobre o intuito do projeto e outra onde mostra os valores dos produtos, o local e a marca do produto.*

***Palavras-chave:*** *Python; Automatização; Web Scraping.*

## Introdução

Atualmente, a cidade de Presidente Epitácio, conta com três supermercados: Supermercado Neto, Supermercado Avenida e Supermercado Central Max. Observa-se que os clientes precisam dispor de tempo e recursos para comparar e descobrir quais locais oferecem os melhores preços para os produtos da cesta básica. Assim, a ideia principal da criação deste sistema é reduzir o tempo gasto pelos compradores, desenvolvendo um site que disponibiliza os três valores mais baratos de cada item da cesta básica. O cliente só precisa ter um computador ou celular com acesso à internet para acessar. Com esse site os usuários poderão reduzir os gastos em locomoção e também diminuir o tempo de pesquisa e locomoção.

## Metodologia

Durante o processo de desenvolvimento do sistema foi utilizado a linguagem de programação Python, por ser uma linguagem com uma sintaxe fácil, e por ter uma grande variedade de bibliotecas que auxiliam no processo. Método Web Scraping, de acordo com Cientista da computação David Barton, é o processo de extração automática de dados de um site, dentro desse método existem diversos tipos de bibliotecas, mas, as bibliotecas escolhidas foram: (1) Selenium, que de acordo com Marylene Guedes, é um conjunto de ferramentas de código aberto, multiplataforma, usado para testar aplicações web pelo browser de forma automatizada; (2) Requests, que de acordo com Alex Ronquillo, é uma biblioteca que simplifica as requisições em uma API, facilitando a interação com serviços e o consumo dos dados; (3) Beautiful Soup é uma biblioteca que ajuda a organizar a estrutura HTML em objetos; (4) biblioteca JSON foi utilizada para que fosse possível extrair os dados que não eram possíveis ser acessados, graças a sua capacidade de manipular a estrutura dos dados, foi possível que fosse acessado valores através de seu ID; (5) a Biblioteca Pandas foi escolhida para analisar os dados extraídos da web por ter uma abordagem rápida e flexível com uma estrutura robusta. O banco de dados utilizado foi o MySQL, por se juntar bem com a linguagem escolhida. Para realizar a conexão, foi utilizada a biblioteca MySQL Connector, que tem uma interface fácil para conectar, executar e consultar os dados armazenados, para que fosse possível adicionar a data de quando os valores foram salvos dentro do banco de dados, utilizamos a biblioteca Datetime que ajuda a trabalhar com datas e horas. A Biblioteca Flask, de acordo com Paulo Clemente, é um microframework para Python que é simples, pode ser estendido e permite o desenvolvimento rápido de aplicações web, por esse motivo foi escolhida para a criação do site.

## Resultados

O site até o momento está dividido em duas páginas, a Figura 1 apresenta a página de início, onde apresenta sobre o objetivo do site e o intuito dele ter sido criado. A Figura 2, mostra a página de produtos, onde apresenta os três preços mais baratos de cada produto da cesta básica. O Back-End já está conectado com o banco de dados e podendo salvar as informações, faltando apenas a conexão do banco com o Front-End.

**Figura 1.** Página inicial do site.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 2.** Página de listagem de produtos.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusões

Esse site é algo necessário que pode auxiliar diversas pessoas e instituições da cidade, facilitando a função de pesquisar os preços de cada produto da cesta básica. Espera-se que ainda este ano seja implementada uma função para comparar os preços, pôr datas, diminuir o tempo de processamento dos dados e que o site já esteja em funcionamento online.

## Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, e ao IFSP Câmpus de Presidente Epitácio, pela infraestrutura. Agradeço ao meu orientador, César Alberto da Silva, pela oportunidade, orientação e suporte durante todo o processo.

## Referências

ALEX RONQUILLO. **Python's Requests Library (Guide).** [*S. I.*], 2024. Disponível em: https://realpython.com/python-requests/. Acesso em 19 set 2024.

ARMIN RONACHER. **Flask web development, one drop at a time.** [*S. I.*], 2013. Disponível em: https://flask-ptbr.readthedocs.io/en/latest/. Acesso em: 12 set 2024.

BAIJU MUTHUKADAN. **Selenium with Python.** [*S. I.*], 2011. Disponível em: https://selenium-python.readthedocs.io/. Acesso em: 12 set 2024.

BEAUTIFUL SOUP. **Beautiful Soup Documentation**. [*S. I.*], 2004. Disponível em: https://beautiful-soup-4.readthedocs.io/en/latest/. Acesso em: 12 set 2024.

DAVID BARTON. **What is Web Scraping? Complete guide.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: O que é web scraping? Guia completo. [Atualizado em 2024] (apify.com). Acesso em 19 set 2024.

KENNETH REITZ. **Requests: HTTP for Humans™.** [*S. I.*]. Disponível em: https://requests.readthedocs.io/en/latest/. Acesso em: 12 set 2024.

MARYLENE GUEDES. **O que é Selenium?.** [*S. I.*], 2024. Disponível em:https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-selenium#:~:text=Selenium%20%C3%A9%20um%20conjunto%20de,entre%20browser%20e%20plataformas%20diferentes. Acesso em 19 set 2024.

MYSQL. **MySQL Connector/Python Developer Guide.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: MySQL :: MySQL Connector/Python Developer Guide. Acesso em 12 set 2024.

PANDAS. **Pandas documentation.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: pandas documentation — pandas 2.2.2 documentation (pydata.org). Acesso em 12 set 2024.

PAULO CLEMENTE. **Python: Desenvolvendo Aplicações Web com Flask.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: https://blog.rocketseat.com.br/desenvolvendo-aplicacoes-web-com-flask/. Acesso em 19 set 2024.

PYTHON. **Datetime – Basic date and time types.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: datetime — Basic date and time types — Python 3.12.6 documentation. Acesso em 12 set 2024.

PYTHON. **json – JSON encoder and decoder.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: json — JSON encoder and decoder — Python 3.12.6 documentation. Acesso em 12 set 2024.

PYTHON. **Python 3.12.6 documentation.** [*S. I.*], 2024. Disponível em: 3.12.6 Documentation (python.org). Acesso em 12 set 2024.

# Produção de Videoaulas para Auxiliar no Processo de Ensino-Aprendizagem

**Giovanna de Souza Galiani Garbulha[1], Melissa Marchiani Palone Zanatta[2], César Alberto da Silva[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docentes – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.
E-mails: giovanna.galiani@aluno.ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O objetivo deste resumo é apresentar o projeto de Iniciação Científica Júnior, que visa criar um conjunto de videoaulas educacionais para apoiar e fornecer recursos adicionais aos alunos em seu processo de aprendizado. A aluna bolsista estuda os conteúdos ministrados na disciplina de Tópicos em Programação e grava as videoaulas explicando, passo a passo, a implementação dos tópicos abordados. Em seguida, as videoaulas são corrigidas e revisadas pelos orientadores e, então, disponibilizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) do IFSP/PEP e no YouTube, ampliando o acesso ao conteúdo para estudantes do mundo todo.*

***Palavras-chave:*** *aprimoramento acadêmico; aprendizado digital; recursos educacionais.*

## Introdução

A educação está passando por uma transformação significativa devido ao avanço tecnológico e à demanda crescente por métodos de ensino acessíveis e eficazes. Nesse contexto, as videoaulas se destacam como uma ferramenta adicional valiosa para o processo de ensino-aprendizagem.

A videoaula é um recurso audiovisual produzido para atingir objetivos específicos da aprendizagem. De acordo com Arroio e Giordan (2006), a videoaula é uma "modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada", enquanto Dallacosta et al. (2004) destacam que a videoaula facilita a disseminação e a qualidade do conhecimento.

O projeto surge como uma resposta à crescente demanda por conteúdo educacional de qualidade e acessível, criando um conjunto de videoaulas sobre a disciplina de Tópicos em Programação, do terceiro ano do curso Técnico Integrado em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus de Presidente Epitácio.

As videoaulas são disponibilizadas gratuitamente no Moodle e no YouTube (https://youtube.com/@educatech-cesarmelissa?si=IsHW0mGic1I7CIUp), promovendo a inclusão e o acesso ao conhecimento sem barreiras geográficas ou financeiras.

Este projeto é um passo em direção a uma educação mais inclusiva, acessível e eficaz, onde as videoaulas desempenham um papel importante na promoção do aprendizado contínuo e na melhoria do processo de ensino-aprendizagem em todo o mundo.

## Metodologia

A metodologia adotada para a realização deste projeto de gravação de videoaulas é fundamentada em uma abordagem estruturada, apresentada por Palma (2023), que engloba diversas etapas, desde o planejamento inicial até a disponibilização do conteúdo educacional.

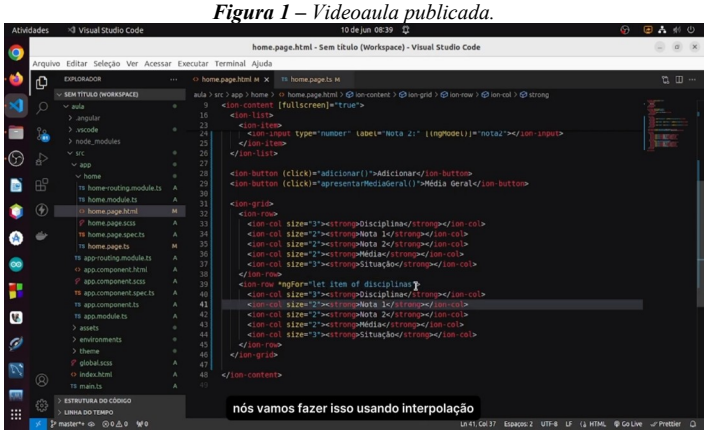
Os professores-orientadores do projeto acompanham, semanalmente, a aluna bolsista na produção das videoaulas, respeitando as seguintes fases:

- planejamento inicial: identificação dos tópicos a serem abordados nas videoaulas com base em critérios de relevância e demanda educacional, estabelecendo os objetivos de aprendizagem de cada videoaula, pesquisando e preparando os recursos visuais;
- gravação e produção: utilização de equipamentos de qualidade (Monitor Lenovo Thinkvision E2003b Lcd 19.5", microfone do Smartfone Samsung A14s) para garantir boa resolução e clareza sonora, disponibilizada pelo IFSP/PEP. O aplicativo usado para a gravação da tela é o OBS Studio;
- edição: adição de recursos visuais, legendas e efeitos sonoros, além da otimização do tempo de execução para melhorar a qualidade. O processo de edição é realizado no aplicativo CapCut;
- revisão: os professores-orientadores vão avaliar o conteúdo das videoaulas para garantir a precisão e a eficácia dos conteúdos;
- testes de usabilidade: a bolsista vai coletar feedback dos alunos para identificar possíveis melhorias nas videoaulas;
- distribuição e acessibilidade: a bolsista e os professores-orientadores disponibilizam as videoaulas no Moodle e no YouTube com autorização dos pais/responsáveis;
- legendas: inclusão de legendas nas videoaulas para maior acessibilidade. Esse processo também é feito pelo programa CapCut junto a edição do vídeo;
- avaliação: monitoramento do desempenho das videoaulas por meio de visualizações e feedbacks;
- atualização contínua: revisão e atualização periódica com base nas análises e feedbacks.

A metodologia adotada neste projeto visa garantir a qualidade, acessibilidade e eficácia das videoaulas, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e a democratização do conhecimento.

A Figura 1 apresenta uma imagem da videoaula publicada, que seguiu a metodologia do projeto, utilizando legenda, recursos visuais e que foi disponibilizada no YouTube.

***Figura 1*** *– Videoaula publicada.*




*Fonte: Canal EducaTech-CesarMelissa na plataforma Youtube.*

## Resultados Esperados

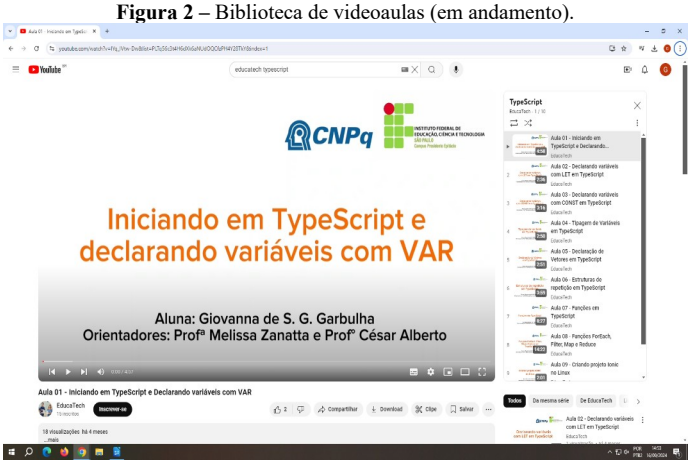
Ao final do projeto, espera-se ter criado uma biblioteca de videoaulas que apoie os alunos no aprendizado e inspire a busca pelo conhecimento.

As videoaulas servirão como material adicional para esclarecer dúvidas e recuperar conteúdos perdidos.

A expectativa é de receber avaliações dos alunos e dos educadores, usar o feedback para aprimorar o material e promover o acesso às videoaulas em outras instituições e para um público global interessado em programação.

A Figura 2 apresenta a construção da biblioteca/playlist de videoaulas gravadas.

**Figura 2 –** Biblioteca de videoaulas (em andamento).




*Fonte: Canal EducaTech-CesarMelissa na plataforma Youtube.*

## Conclusões

A utilização de videoaulas com linguagem audiovisual adequada permite uma compreensão mais rica dos conteúdos, contribuindo para uma educação mais inclusiva e acessível.

O projeto representa um avanço significativo na democratização do conhecimento e na promoção de uma educação eficaz.

A contínua atualização do conteúdo e a busca por parcerias educacionais são essenciais para expandir o alcance e o impacto do projeto.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos e ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

## Referências

ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O Vídeo Educativo:** Aspectos da Organização do Ensino. In: Educação em Química e Multimídia, n° 24, Nov-2006. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>Acesso em: 06 Set. 2023.

DALLACOSTA, A.; TAROUCO, L. M. R.; DUTRA, R. L. de S. **A Utilização da Indexação de Vídeos com MPEG-7 e sua Aplicação na Educação**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 2, p. 1-10, 2004. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13725. Acesso em 07 Set. 2023.

PALMA, R. **O que é, porque e como fazer roteiro?** Estúdio NTE: dicas para produção de videoaulas. Disponível em: https://ntetube.nte.ufsm.br/v/1590153892. Acesso em: 06 Set. 2023.

# Projeto "Inclusão Digital para a Terceira Idade" - Disseminação do Ensino de Computação para a comunidade de Presidente Epitácio

**Fernanda de M. Kotai[1], Guilherme M. da Silva[1], Karina L. Bombonato[1], Larissa Biliazzi[1], Luana S. Sakai[1], Márcia Jani C. de Nascimento[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Ciências Exatas e da Terra.
E-mails: fernanda.kotai@aluno.ifsp.edu.br ,moraes.guilherme1@aluno.ifsp.edu ,larissa.biliazzi@aluno.ifsp.edu.br , sakai.luana@aluno.ifsp.edu.br ,b.lemes@aluno.ifsp.edu.br ,marcia.jani.cicero@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto "Inclusão Digital para a Terceira Idade" visa capacitar idosos no uso seguro e autônomo de tecnologias, promovendo sua participação ativa na sociedade digital. Através de uma palestra sobre "Defesa Digital" foram abordados temas como: segurança on-line, proteção de dados e uso responsável da tecnologia. O curso prático de inclusão digital proporcionou aos idosos as habilidades necessárias para utilizar ferramentas tecnológicas, como smartphones e computadores. A iniciativa, desenvolvida por alunos do Bacharelado em Ciência da Computação, reconhece a importância de adaptar currículos e metodologias para atender às necessidades da terceira idade, conforme previsto no Estatuto do Idoso. O projeto fortalece vínculos sociais e melhora a qualidade de vida dos idosos, em consonância com os benefícios da inclusão digital apontados pela literatura.*

***Palavras-chave:*** *Terceira Idade, Inclusão, Golpe Digital*

## Introdução

No Estatuto do Idoso, Lei nº 10.741, art. 21, temos previsto que "o Poder Público criará oportunidades de acesso do idoso à educação, adequando currículos, metodologias e material didático aos programas educacionais a ele destinados" (BRASIL, 2003).

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que traz consigo uma série de desafios e oportunidades, especialmente no que diz respeito à inclusão social e digital da terceira idade. Segundo o artigo "Inclusão Digital na Terceira Idade: Considerações sobre a Experiência com a Informática", a inclusão digital pode ter um impacto significativo na vida dos idosos, promovendo não apenas a alfabetização digital, mas também o fortalecimento de vínculos sociais e a melhoria da qualidade de vida (GUIMARÃES, Felipe; ITO, Giani; YAMANOE, Mayara Cristina Pereira, 2019).

Reconhecendo a importância de promover a autonomia e a participação ativa dos idosos na sociedade contemporânea, um grupo de alunos do Curso Bacharelado em Ciência da Computação, por meio do "Projeto de Curricularização: Disseminação do Ensino de Computação para a comunidade de Presidente Epitácio e Região", desenvolveu um projeto de extensão voltado para atender a terceira idade.

Este projeto teve como objetivo principal a realização de uma palestra sobre defesa digital que abordou temas essenciais, como segurança *on-line*, proteção de dados e uso responsável da tecnologia, preparando os participantes para navegar no mundo digital de forma segura.

Em sequência, o curso de inclusão digital proporcionou aos idosos as habilidades necessárias para utilizar ferramentas tecnológicas, como smartphones e computadores, promovendo não apenas a alfabetização digital, mas também o fortalecimento de vínculos sociais e a melhoria da qualidade de vida.

## Metodologia

A inclusão digital para a terceira idade é crucial para garantir segurança e autonomia em um mundo cada vez mais tecnológico, especialmente diante de ameaças como golpes financeiros online.

Segundo o estudo "Inclusão Digital na Terceira Idade: um relato de experiência realizado no Sinttel/RS", de Márcia Cristina Moraes, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), os idosos devem ser ensinados de forma diferenciada para que possam aprender de acordo com seus conhecimentos prévios e especificidades (SBGG-SP).

Nesse contexto, a equipe do projeto decidiu atender a demanda por meio de dois métodos, o primeiro seria a elaboração e apresentação de uma palestra com o tema "Defesa Digital" e o segundo a elaboração e aplicação de um minicurso com o tema "Inclusão Digital Para a Terceira Idade", com o propósito de informar de maneira objetiva e clara como identificar, evitar e agir em situações de golpes digitais. Após o recebimento da demanda a equipe do projeto realizou reuniões e pesquisas, juntamente com os orientadores do projeto.

Após a etapa inicial de elaboração do enredo e dos tópicos que seriam abordados na palestra, decidiu-se por meio de reuniões on-line, a estrutura da palestra. Em seguida a equipe foi dividida em 2 subgrupos, o primeiro abordou a parte de finalização e inscrição dos participantes e, o segundo subgrupo ficou responsável em se preparar para a apresentação.

Para o gerenciamento do processo de inscrição dos participantes na palestra foi utilizado o ambiente SUAP (Sistema Unificado de Administração Pública). O SUAP é um sistema informatizado que visa abranger todos os processos administrativos e acadêmicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP.

A palestra ocorreu na Igreja Metodista, localizada na Rua Cuiabá 7-08, Presidente Epitácio.

Para fins de divulgação foram confeccionados banner digitais, publicados no aplicativo de mensagem *"Whatsapp"*, como forma de explanar os principais tópicos e a finalidade da palestra, apresentados na Figura 1.

**Figura 1.** Imagem Representando o Banner digital.

*Fonte: Elaborado pelos* Autores

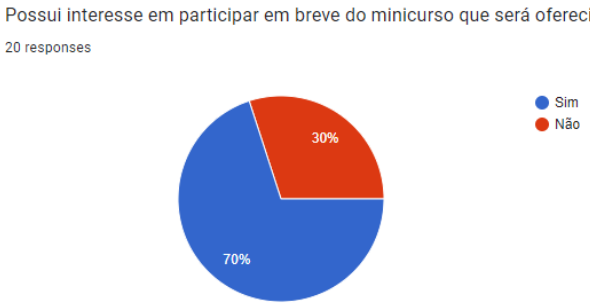
Durante o evento, foram apresentadas imagens, exemplos de notícias e um website que propunha advertir sobre o perigo dos golpes em meio digital com enfoque em pessoas da terceira idade. Na Figura 2 é apresentado a participação do grupo na palestra "Defesa Digital".

**Figura 2.** Foto da Palestra.

*Fonte: Elaborado pelos* Autores

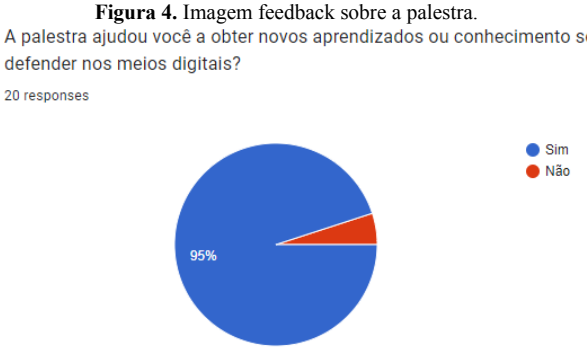
Ao final do evento, foi solicitado aos participantes que respondessem um formulário, como forma de feedback para os membros do grupo, apresentados na Figura 3 e Figura 4.

**Figura 3.** Imagem feedback de Interesse ao minicurso.




*Fonte: Elaborado pelos* Autores

**Figura 4.** Imagem feedback sobre a palestra.




*Fonte: Elaborado pelos* Autores

Através desse feedback e solicitação do grupo da terceira idade, foi proposto o minicurso de "Inclusão Digital para a Terceira Idade". Após a decisão sobre o tema do curso, a equipe se reuniu para definir as metas, plano de aulas e material do curso.

Atualmente o curso está em fase de elaboração dos materiais, inscrições e início das aulas. As inscrições estão sendo realizadas *on-line*, com ajuda da equipe do projeto.

## Resultados *parciais/esperados*

Após a conclusão do evento os participantes se juntaram aos palestrantes membros do grupo para uma pequena sessão de dúvidas onde ficou evidente que os ouvintes absorveram as informações passadas.

A palestra ministrada proporcionou a conscientização sobre a segurança desses ouvintes no âmbito digital, ajudando-os a saberem se proteger principalmente de golpes financeiros digitais. Ademais, como fruto do feedback positivo recebido, verificou-se o interesse dos ouvintes em se aprofundarem no conhecimento dos meios digitais. O minicurso que será ofertado tem por objetivo complementar o tema da palestra, porém com principal artifício de ensinar a terceira idade a entender tanto teoricamente quanto na prática sobre seus dispositivos eletrônicos.

## Conclusões

O projeto de extensão com foco na inclusão digital de idosos, que consiste na palestra sobre defesa digital e no minicurso que a acompanha, comprova a relevância e a eficácia dessas etapas para a promoção da autonomia e da segurança dos idosos em um mundo digitalizado.

A palestra permitiu que os participantes compreendessem os fundamentos da segurança *online*, da proteção de dados pessoais e do uso correto da tecnologia. A sessão de perguntas que se seguiu ao evento demonstrou que os idosos não apenas internalizam as informações, mas também foram incentivados a buscar mais conhecimento sobre o assunto. Com isso gerou a demanda do minicurso que visa capacitar esses idosos ainda mais no âmbito digital.

Assim, o projeto atende não apenas à demanda existente, mas também serve como desenvolvimento de uma sociedade mais inclusiva. Como resultado, os idosos podem aproveitar as oportunidades da era digital, que incluem a dissociação da solidão e a socialização.

## Referências


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. Redação dada pela Lei nº 14.423, de 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.html. Acesso em: 15 set. 2024.

GUIMARÃES, Felipe; ITO, Giani; YAMANOE, Mayara Cristina Pereira. **Inclusão Digital na Terceira Idade: Considerações sobre a Experiência com a Informática**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 25. , 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 964-973. DOI: https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.964.

SBGG-SP. **Como fazer a inclusão digital de idosos**. Disponível em:https://www.sbgg-sp.com.br/como-fazer-a-inclusao-digital-de-idosos/. Acesso em: 15 set. 2024.

# Reconhecimento de placas veiculares em imagens

**Vitor Augusto de Souza Rego[1], César Alberto da Silva[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: augusto.vitor@aluno.ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho apresenta um estudo sobre a detecção de placas de automóveis utilizando YOLO (You Only Look Once), Haar Cascade e detecção de bordas. A detecção automática de placas veiculares é amplamente utilizada em segurança pública e automação de acessos em áreas restritas. A metodologia emprega redes neurais convolucionais e técnicas de processamento de imagem para localizar as placas. Foram avaliadas diferentes abordagens para verificar sua eficácia. Os resultados demonstram que a utilização do YOLO se destaca, alcançando mais de 98% de precisão na localização das placas, mostrando ser a abordagem mais eficaz para essa tarefa.*

***Palavras-chave:*** *Processamento de imagens; Detecção de objetos; Monitoramento veicular*

## Introdução

Com o avanço constante da tecnologia, os sistemas computacionais vem ganhando bastante destaque e utilização, a visão computacional é um exemplo. A Visão Computacional é uma área que vem crescendo e desempenhando um papel importante com aplicações em vários setores.

O reconhecimento automático de placas veiculares, ou Automatic Licence Plate Recognition (ALPR), trata-se do processo de identificar letras e números que compõem a placa de um veículo em qualquer imagem, seja ela capturada por câmeras de segurança, smartphones ou outros dispositivos. O reconhecimento automático de placas veiculares detém uma variedade de aplicações, tais como sistemas de segurança pública, gestão de tráfego e controle de acesso para estacionamento ou residencial.

De acordo com Salazar et al. (2019), o processo de funcionamento do ALPR consiste em três etapas: localização da placa, segmentação e reconhecimento dos caracteres. A etapa de localização da placa consiste em, independentemente da imagem, encontrar a posição da placa na imagem. A segmentação consiste, por meio de técnicas, separar a região da placa da imagem original e os caracteres contidos na placa. E por último, o reconhecimento dos caracteres consiste em processar cada caractere encontrado na placa e identificá-lo.

Com o objetivo de criar um sistema capaz de realizar a detecção de placas veiculares em imagens, foi realizado o estudo sobre processamento de imagens e redes neurais artificiais.

## Metodologia

A metodologia deste trabalho envolve a utilização de diferentes abordagens para a detecção de placas de automóveis, com foco em redes neurais convolucionais e técnicas de processamento de imagem para melhorar a acurácia e a robustez do sistema.

Antes da aplicação dos algoritmos, as imagens passaram por um processo de pré-processamento para melhorar sua qualidade e facilitar a detecção das placas. Nessa etapa, as imagens foram redimensionadas para uniformizar a escala e convertidas para escala de cinza, o que simplifica o processamento ao remover informações de cor que não são relevantes para a detecção de bordas. Além disso, filtros de suavização, como o filtro mediano, foram aplicados para reduzir ruídos indesejados, como granulação ou artefatos causados por variações de iluminação. Para realçar os contornos das placas e garantir uma melhor segmentação, foi utilizada a operação de fechamento morfológico.

De acordo com Gonzalez e Woods (2009), os pixels de borda são pixels em que a intensidade de uma função imagem muda abruptamente, e as bordas (ou segmentos de borda) são conjuntos de pixels de bordas conexas. Existem diversos algoritmos que fazem a detecção de bordas, cada um com sua característica em particular para encontrar a variação de intensidade de pixel na imagem, mas os mais conhecidos são o algoritmo de Sobel e o algoritmo de Canny.

Na etapa de detecção, foram implementadas três abordagens distintas. A primeira abordagem foi a detecção de bordas, onde o algoritmo de Canny foi aplicado para identificar os contornos das placas.

O algoritmo de Canny, proposto por John Canny em 1986, utiliza diversas técnicas para encontrar as bordas da imagem, primeiramente o algoritmo utiliza o conceito de suavização de imagem para diminuir os ruídos, após é feito o cálculo do gradiente utilizando o método de Sobel, então é feito a supressão de não máximos que mantém apenas os pontos máximos em relação aos pixels vizinhos, fazendo com que bordas fortes sejam aceitas como bordas finais e bordas fracas que não estejam conectadas a nenhuma borda forte seja eliminada.

Esse método mostrou-se eficiente em cenários com bom contraste, facilitando a segmentação das regiões de interesse. Contudo, ele apresentou limitações em condições de iluminação adversas.

A segunda abordagem utilizada foi o Haar Cascade, um algoritmo de aprendizado de máquina baseado em características, treinado especificamente para detectar placas a partir de formas e padrões característicos. Embora essa técnica seja conhecida pela sua velocidade e simplicidade, ela apresentou limitações em situações com variações de iluminação e ângulos desfavoráveis, reduzindo sua precisão em cenários mais complexos.

No entanto, a abordagem principal deste estudo foi a utilização da rede neural YOLO (You Only Look Once), uma técnica avançada de detecção de objetos em tempo real, esse modelo foi desenvolvido por Joseph Redmon e Ali Farhadi e lançado em 2015.

Para este trabalho, foram treinados dois modelos de YOLO usando o dataset RodoSol-ALPR, um conjunto de imagens de placas veiculares brasileiras. O dataset foi dividido em três partes: 3250 imagens foram destinadas ao treinamento, enquanto 750 imagens foram usadas para validação e teste, garantindo que os modelos fossem devidamente avaliados em diferentes cenários.

## Resultados

Os resultados obtidos no trabalho, apresentados na Tabela 1, demonstram a eficácia das abordagens de detecção de bordas aplicadas ao reconhecimento de placas veiculares, utilizada em um dataset com 5000 imagens. Cada método foi avaliado em termos de precisão de identificação, com dados que variam conforme as técnicas de binarização e suavização utilizadas. Os resultados revelam que, apesar de algumas abordagens alcançarem taxas de reconhecimento satisfatórias, a identificação de placas em veículos brancos e cinzas apresentou um desafio significativo, devido ao contraste reduzido entre as bordas das placas e a cor dos carros.

**Tabela 1.** Resultados por detecção de bordas.

| Pré-processamento da imagem | Placas reconhecidas |
|---|---|
| Binarização da imagem, suavização da imagem e o algoritmo Canny | 1150 |
| Binarização da imagem, suavização da imagem e o algoritmo Sobel | 1193 |
| Binarização da imagem, suavização da imagem e o algoritmo Sobel | 1279 |

*Fonte:* Autor (2024).

Após a primeira abordagem insatisfatória, a técnica do Haar Cascade foi reaplicada com ajustes para melhorar a detecção de placas, e seus resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados por Haar Cascade.

| Distribuição imagens treino/teste | Placas reconhecidas |
|---|---|
| 3000 imagens para treino e 2000 imagens para teste | 1297 |
| 2500 imagens para treino e 2500 imagens para teste | 1665 |
| 3500 imagens para treino e 1500 para teste | 1038 |

*Fonte: Autor (2024).*

Uma terceira abordagem foi adotada para aprimorar a localização das placas, utilizando o modelo YOLOv8. Para isso, o dataset foi dividido em três conjuntos: 3500 imagens para treinamento, 750 para teste e 750 para validação. Dois modelos foram treinados: o YOLOv8x, focado em alta precisão, e o YOLOv8s, que equilibra precisão e velocidade. Ambos os modelos passaram por 100 épocas de treinamento, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3 e 4.

**Tabela 3.** Resultados utilizando o modelo YOLOV8x

| Quantidade de imagens teste | Placas reconhecidas |
|---|---|
| 750 imagens | 750 placas |

*Fonte: Autor (2024).*

**Tabela 4.** Resultados utilizando o modelo YOLOV8s.

| Quantidade de imagens teste | Placas reconhecidas |
|---|---|
| 750 imagens | 748 placas |

*Fonte: Autor (2024).*

Os resultados mostraram que tanto o YOLOv8x quanto o YOLOv8s apresentaram uma taxa elevada de detecção. Essa abordagem com o YOLOv8 sugere um avanço significativo na eficácia da detecção de placas veiculares em diversas condições de imagem, melhorando a precisão.

## Conclusões

Neste trabalho, foi realizado um estudo abrangente sobre processamento de imagens e redes neurais artificiais, explorando três abordagens distintas para o reconhecimento de placas em imagens: Detecção de bordas, Haar Cascade e YOLO. Cada método foi implementado e avaliado em termos de eficácia, proporcionando uma compreensão detalhada de suas capacidades e limitações.

Os resultados obtidos demonstraram que a abordagem baseada na biblioteca YOLO se destacou significativamente, alcançando uma precisão superior a 98%, evidenciando sua robustez e eficácia em diversas condições de imagem. Em contraste, as técnicas de Detecção de bordas e Haar Cascade, embora ainda apresentem resultados regulares, mostraram-se menos eficientes, especialmente em cenários desafiadores, como variações de iluminação e contraste reduzido.

Esses achados sublinham a importância do uso de modelos avançados de detecção de objetos, como o YOLO, em aplicações de reconhecimento automático de placas veiculares, sugerindo que essa abordagem é a mais promissora para futuras implementações e desenvolvimentos na área.

## Referências


GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. P**rocessamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2009. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 28 mai. 2024.

SALAZAR, J. A. D.; BARBOSA, F. G. O.; STEMMER, M. R.; PINTO, T. L. F. C. **Sistema automático para reconhecimento de placas veiculares: comparação entre SVM-HOG e Deep Learning**. Anais do 14º Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), Ouro Preto, MG, Brasil, 2019.Disponível em:https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Pinto-5/publication/338199279_Sistema_automatico_para_reconhecimento_de_placas_veiculares_comparacao_entre_SVM-HOG_e_Deep_learning/links/5f2c41a3458515b7290ac2fa/Sistema-automatico-para-reconhecimento-de-placas-veiculares-comparacao-entre-SVM-HOG-e-Deep-learning.pdf. Acesso em 25 mar. 2024.

# Reconhecimento e Classificação de Folhas de Batata Saudáveis e Infectadas por Doenças Empregando uma Rede Neural Artificial Convolucional

**Cristian T. Roefero[1], José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: cristian.trevelin@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Inspiradas no processo dos neurônios biológicos, as redes neurais artificiais surgiram como solução computacional para automatizar tarefas complexas, minimizando custos e erros humanos. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma rede neural convolucional (CNN) para o processo de classificação de folhas de batatas doentes, tendo como recursos principais a linguagem de programação Python e o módulo Tensorflow. Os resultados obtidos foram promissores, com uma acurácia de 95% e poucos milissegundos para o processamento de uma única imagem, provando que as redes neurais são uma ferramenta valiosa, aplicável nos mais diversos contextos.*

***Palavras-chave:*** *redes neurais artificiais; redes convolucionais; classificação de imagens.*

## Introdução

Tarefas que envolvem inteligência e o reconhecimento de padrões, como identificar e classificar objetos dentro de um campo de visão, podem ser efetuadas por seres humanos sem grande esforço. No entanto, a automação dessas tarefas representa um desafio árduo, inspirando soluções computacionais que simulem a arquitetura dos neurônios humanos e a forma como esses processam os sinais que recebem, a fim de solucionar tais tarefas (Dongare; Kharde; Kachare, 2012).

De forma geral, Redes Neurais Artificiais são modelos de aprendizado de máquina, que consistem em neurônios artificiais (nós) interligados e tomam decisões através de processos que imitam a forma sobre a qual os neurônios biológicos trabalham, para identificar fenômenos e chegar a conclusões lógicas (IBM, 2024). Em uma rede neural *feedforward*, ou *Multi-layer Perceptron* (MLP), os neurônios são organizados em camadas, que podem ser divididas em: uma camada de entrada, uma ou mais camadas ocultas e uma camada de saída.

Toda rede neural depende do processo de treinamento, no qual um conjunto de casos do problema é separado e utilizado para alimentar a rede, de modo que ela aprenda a generalizar novos casos no futuro. Esse processo, para a MLP, consiste em um passo *forward*, no qual os dados de entrada são processados e transmitidos pelos neurônios ao longo das camadas, e depois na aplicação do algoritmo *Backpropagation*, que propaga o erro obtido da camada de saída de volta ao início, atualizando o valor de pesos, associados individualmente a cada neurônio, a fim de reduzir o erro no próximo passo *forward*. Para dar não-linearidade ao modelo, cada neurônio passa os dados processados por uma função de ativação, antes de transmiti-los à camada subsequente.

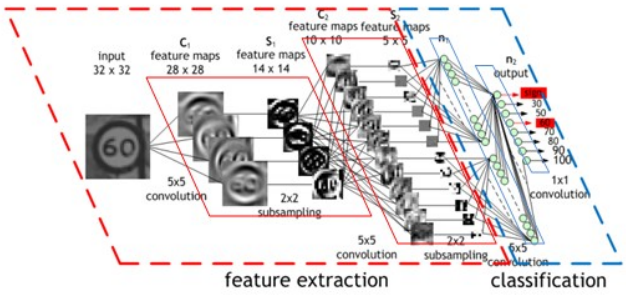
O *Backpropagation* opera com treinamento supervisionado, o que significa que a saída para cada entrada é conhecida. Assim, é possível calcular o erro através da diferença entre a saída esperada e a calculada pela rede (Dongare; Kharde; Kachare, 2012).

Khakimov et al. (2022) estimou no ano de 2022, que cerca de 20% a 40% da plantação global de alimentos era perdida, devido ao dano causado por pestes e doenças, sendo 14,1% desse total associado a doenças, representando 220 bilhões de dólares em perdas comerciais anuais. Além disso, aproximadamente 83% das doenças infecciosas que afetam as plantações são causadas por fungos. Nesses casos, o diagnóstico atrasado ou incorreto do problema pode ser crítico, levando a perdas e ao declínio da qualidade do produto final.

Pensando nisso, a aplicação de redes neurais surge como uma solução plausível para a automação desse trabalho, capaz de identificar e classificar a doença de uma amostra infectada de forma rápida e eficaz, minimizando também a taxa de erros humanos possíveis durante a realização do processo de classificação manual.

Redes Neurais Convolucionais (CNNs) são um tipo de modelo de aprendizado de máquina que, dentre outras tarefas, têm recebido destaque na identificação e classificação de imagens (Krichen, 2023). As CNNs possuem, além das camadas totalmente conectadas (MLP), um esquema hierárquico de camadas que efetuam operações de convolução sobre as imagens de entrada, capturando padrões em diferentes níveis de abstração. A Figura 1 representa a arquitetura geral de uma rede neural convolucional.

**Figura 1.** Rede Neural Convolucional.




*Fonte:* NVIDIA, 2018.

A primeira parte da rede é composta de camadas convolucionais e de agrupamento (*pooling*). As camadas convolucionais possuem filtros (ou *kernels*), que realizam operações de convolução sobre a imagem de entrada, gerando *feature maps.* A camada de agrupamento, por sua vez, varre o *feature map* e reduz suas dimensões (*subsampling*), resumindo os dados mais importantes do padrão capturado para a próxima camada convolucional (IBM, 2024). Capturados os padrões necessários, a CNN os utiliza para alimentar as últimas camadas, totalmente conectadas, que se encarregam do processo de treinamento para a classificação.

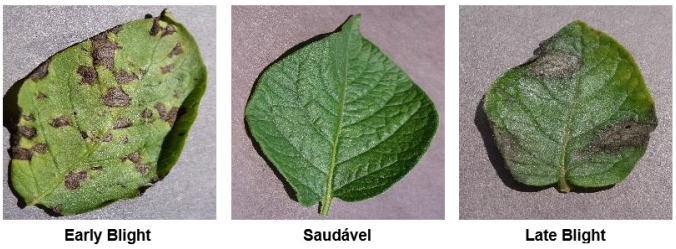
A capacidade das redes convolucionais, de extrair os dados necessários para o treinamento de forma automática, as torna ideais para problemas de classificação de imagens, requerendo apenas uma figura de entrada, a qual pode ser obtida de forma prática por um usuário comum, principalmente no âmbito do trabalho agrícola.

## Metodologia

Para esta pesquisa foi concebida uma Rede Neural Convolucional em linguagem Python 3.12.2. A rede foi desenvolvida no ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Visual Studio Code (VS Code), com o suporte principal das bibliotecas Tensorflow, para a construção do modelo, e Matplotlib, para a plotagem dos gráficos. Além disso, foram usados recursos dos módulos: Opencv, Imghdr, Os, Numpy e Sklearn.

O *dataset* selecionado foi extraído do Kaggle – uma comunidade online de cientistas de dados e engenheiros de *machine learning*, subsidiária do Google, que fornece *datasets* orientados a projetos de inteligência artificial e semelhantes. Os dados consistem em três diretórios de fotos de folhas de batata, de dimensões 256 x 256, representando folhas saudáveis, infectadas por Alternaria solani (*Early Blight*) e infectadas por Phytophthora infestans (*Late Blight*), como ilustrado pela Figura 2.

**Figura 2.** Classes de Folhas de Batata.




*Fonte:* Adaptada de Kaggle, 2024.

As imagens foram carregadas em uma estrutura de *image dataset* do Tensorflow, normalizadas e divididas em três conjuntos, sendo 70% para o processo de treinamento, 20% para validação e 10% para testes. Em seguida, o sistema foi executado cinco vezes, variando a arquitetura do modelo de rede sequencial em cada execução, a fim de encontrar o modelo com melhor performance diante do problema apresentado.

Para todas as execuções, foram mantidos os seguintes hiperparâmetros: otimizador "Adam", função de ativação "Softmax" na camada de saída, função de custo "Sparse Cross Entropy", 15 épocas de treinamento e a aplicação do Gradiente Descendente em Mini-lotes. As variações foram refletidas na quantidade de camadas convolucionais e totalmente conectadas, no número de filtros e neurônios definidos para as camadas e nas funções de ativação das camadas ocultas, alternadas entre "ReLU" e "Sigmoide".

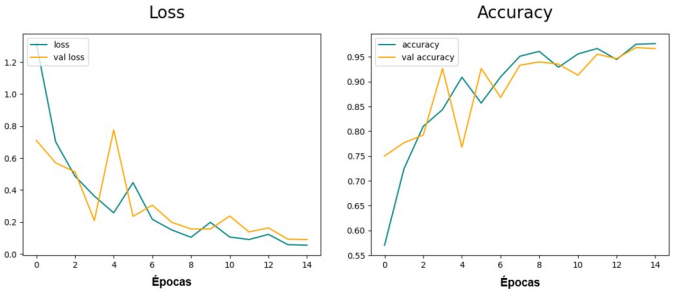
## Resultados

A aplicação foi construída e executada em um computador Intel Core i5-8265U, com CPU de 1.60GHz e 8 GB de memória, no sistema operacional Windows.

A melhor execução empregou cinco camadas convolucionais, com 16 e 32 filtros de dimensão 3x3, e duas camadas ocultas totalmente conectadas, com 64 e 32 neurônios – todas com função de ativação "ReLU". Sua acurácia foi de 95%, com um tempo de treinamento aproximado de 14 minutos, consumindo em média 85% de CPU e 800 MB de memória.

Após treinada, a rede levou apenas 193 ms para classificar uma única imagem. A Figura 3 apresenta os gráficos de custo (*loss*) e acurácia (*accuracy*) do processo de treinamento.

**Figura 3.** Gráficos do Custo e Acurácia do Melhor Teste.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

A aplicação de uma Rede Neural Convolucional para a classificação de folhas de batata doentes mostrou resultados satisfatórios, alcançando uma acurácia de 95% com poucos modelos testados.

Ademais, o tempo de classificação de uma única imagem foi ótimo para ser aplicado no contexto proposto, considerando um computador de especificações de hardware não muito avançadas.

Pode-se concluir com a pesquisa, que o uso de redes neurais é uma opção viável em se tratando de automatizar tarefas que antes requisitavam tempo e esforço humanos, minimizando custos com a aplicação do trabalho manual e prejuízos com a perda de produtos em determinados contextos, como no agronegócio.

## Referências


DONGARE, A.D.; KHARDE, R.R.; KACHARE, Amit D. Introduction to Artificial Neural Network. **International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)**, [s. l.], v. 2, 1 jul. 2012. Disponível em: https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=04d0b6952a4f0c7203577afc9476c2fcab2cba06. Acesso em: 29 jun. 2024.

IBM. **What are convolutional neural networks?**. [S. l.], 2024. Disponível em: https://www.ibm.com/topics/convolutional-neural-networks. Acesso em: 29 jun. 2024.

IBM. **What is a neural network?**. [S. l.], 2024. Disponível em: https://www.ibm.com/topics/neural-networks. Acesso em: 29 jun. 2024.

KHAKIMOV, A; SALAKHUTDINOV, I; OMOLIKOV, A; UTAGANOV, S. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. **Traditional and current-prospective methods of agricultural plant diseases detection:** A review, Banda Aceh, Indonesia, v. 951, 2022. DOI 10.1088/1755-1315/951/1/012002. Disponível em: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/951/1/012002/meta. Acesso em: 29 jun. 2024.

KRICHEN, M. Convolutional Neural Networks: A Survey. **Computers**, [S. l.], v. 151, p. 1-6, 28 jul. 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-431X/12/8/151. Acesso em: 29 jun. 2024.

NOUMAN, H. **Potato Plant Diseases Data**. [S. l.]: Kaggle, 2024. Disponível em: https://www.kaggle.com/datasets/hafiznouman786/potato-plant-diseases-data/data. Acesso em: 26 jun. 2024.

NVIDIA. **Convolutional Neural Network**. [S. l.], 2018. Disponível em: https://www.nvidia.com/en-us/glossary/convolutional-neural-network/. Acesso em: 29 jun. 2024.

# REFATORAÇÃO DA ISMR QUERY TOOL: NOVA INTERFACE VISUAL E MELHORIAS FUNCIONAIS

**Brayan A. da S. Pessoa[1], Bruno C. Vani[2], João Francisco Galera Monico[3], Milton Hirokazu Shimabukuro[4], Daniel Nunes Monteiro[5]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área da Computação;
3. Pesquisador - Departamento de Cartografia;
4. Docente- Departamento de Ciência da Computação;
5. Pesquisador - Departamento de Ciência da Computação.

E-mails: brayan.pessoa@aluno.ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br, galera.monico@unesp.br, milton.h.shimabukuro@unesp.br, daniel.n.monteiro@unesp.br

***Resumo*** *- Este trabalho trata da refatoração da ferramenta ISMR Query Tool, amplamente utilizada para a análise de parâmetros ionosféricos em sistemas GNSS. A refatoração inclui a modernização dos modelos de processamento de dados, atualização de algoritmos e integração de novos módulos de análise. A principal meta é tornar a ferramenta mais eficiente e adaptável às novas demandas tecnológicas, melhorando sua performance e escalabilidade. Esta atualização visa aumentar a precisão das análises e a velocidade de resposta, possibilitando o uso da ferramenta em tempo real para suporte à navegação aérea.*

***Palavras-chave:*** *GNSS, refatoração, ISMR Query Tool.*

## Introdução

A ISMR Query Tool é uma ferramenta essencial para a análise de parâmetros ionosféricos, como cintilações e conteúdo eletrônico total (TEC), especialmente em regiões equatoriais, como a região brasileira. Estas regiões apresentam desafios significativos para sistemas de navegação aérea devido às interferências ionosféricas, que podem comprometer a precisão da navegação (Vani, 2014). Desde sua criação, a ferramenta tem sido utilizada para processar dados GNSS, detectando anomalias, como cintilações, em tempo quase real.

Com o avanço da tecnologia e o aumento do volume de dados GNSS, a versão original da ISMR Query Tool, desenvolvida inicialmente em meados de 2011, mostrou-se limitada em sua performance e capacidade de análise. Surge, portanto, a necessidade de uma refatoração focada em modernizar os modelos computacionais, realizando a atualização de algoritmos e introduzindo novos métodos de análise para atender às necessidades contemporâneas.

Este trabalho tem como objetivo a refatoração completa da ISMR Query Tool, visando otimizar sua capacidade de processamento de grandes volumes de dados e fornecer resultados em tempo real, essenciais para suporte à navegação aérea precisa e segura.

## Metodologia

A refatoração da ISMR Query Tool começou com uma análise aprofundada dos principais gargalos de desempenho, observados na versão anterior da ferramenta. Como todos os dados são processados no *backend*, desenvolvido em Laravel, o foco da refatoração foi na melhoria do desempenho do servidor, otimização de consultas ao banco de dados e no tratamento eficiente de grandes volumes de dados GNSS.

No *backend*, foram introduzidas técnicas como *caching* de consultas frequentes e otimização de algoritmos de processamento de dados para garantir uma resposta mais rápida às solicitações do *frontend*. Além disso, foram aplicados métodos de paginação nos resultados, permitindo que grandes conjuntos de dados fossem carregados de forma incremental, melhorando a experiência do usuário no *frontend*.

Os dados ionosféricos coletados são armazenados em um banco de dados robusto, e o Laravel foi configurado para lidar com a comunicação entre o sistema de coleta de dados e a interface de usuário. O processamento de dados foi otimizado para garantir que o sistema lidasse com grandes volumes de informações GNSS de forma eficiente e escalável.

Do lado do *frontend*, foi utilizada a biblioteca Axios para realizar requisições assíncronas ao *backend*. As interfaces foram construídas com React, permitindo que os usuários visualizem os dados processados de maneira eficiente. O Material-UI (MUI) foi empregado para criar tabelas paginadas e interativas, nas quais os resultados são exibidos de forma amigável e intuitiva.

A refatoração seguiu as melhores práticas de engenharia de software, incluindo a criação de testes unitários e de integração tanto no *backend* quanto no *frontend*, para garantir a confiabilidade do sistema. A estrutura do código foi modularizada, permitindo uma fácil expansão da ferramenta e integração de novos módulos de análise no futuro.

## Resultados Esperados

Com a refatoração, espera-se uma significativa melhoria na performance da ISMR Query Tool, permitindo seu uso em ambientes críticos como suporte à navegação aérea, onde a capacidade de processar grandes volumes de dados GNSS em tempo real é vital. Os novos modelos de predição prometem aumentar a precisão das correções ionosféricas, contribuindo para uma navegação mais segura, mesmo em regiões de alta atividade ionosférica.

Além disso, a modernização torna a ferramenta escalável, possibilitando sua utilização em cenários com múltiplas constelações GNSS, como Galileo e BeiDou, além do GPS. A interface aprimorada facilita a visualização e análise de dados, tornando a ferramenta mais intuitiva para especialistas.

A refatoração também permitirá a integração de novos módulos de análise, transformando a ISMR Query Tool em uma plataforma mais abrangente para estudos ionosféricos e geoespaciais. Espera-se que as melhorias computacionais otimizem o uso dos recursos, permitindo análises mais detalhadas em menor tempo.

## Conclusões

A refatoração da ISMR Query Tool é um passo crucial para assegurar que ela continue relevante na análise de interferências ionosféricas em sistemas GNSS. A modernização dos algoritmos

e a otimização de sua performance ampliam a eficiência da ferramenta, preparando-a para os desafios da navegação aérea contemporânea.

Os próximos passos incluem a validação dos novos módulos em cenários reais e a adaptação da ferramenta para outros campos geoespaciais, como o monitoramento atmosférico e análise de dados geodésicos. A refatoração abre portas para futuras integrações com tecnologias emergentes, consolidando a ISMR Query Tool como uma plataforma robusta e de alta precisão.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP - Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Agradecimentos ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea (INCT GNSS-NavAer), financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – processo 465648/2014-2), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – processo 2017/50115-0) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – processo nº 88887.137186/2017-00).

## Referências

BEJAMIN, Paul. **React design patterns and best practices.** Birmingham: Packt Publishing, 2018.

LARAVEL. **Laravel: The PHP Framework for Web Artisans.** 2024. Disponível em: https://laravel.com/docs. Acesso em: 19 set. 2024.

REACT. **Getting Started – A JavaScript library for building user interfaces.** React, 2023. Disponível em: https://reactjs.org/docs/getting-started.html. Acesso em: 19 set. 2024.

VANI, Bruno César; SHIMABUKURO, Milton Hirokazu; MONICO, João Francisco Galera. **Visual exploration and analysis of ionospheric scintillation monitoring data: The ISMR Query Tool.** Computers & Geosciences, v. 101, p. 42-52, 2017. Disponível em: http://is-cigala-calibra.fct.unesp.br/. Acesso em: 19 set. 2024.

ZAPLOTNY, Vitor. **Laravel Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps.** Sebastopol: O'Reilly Media, 2023.

# Relato de Experiência: Monitoria em Estrutura de Dados - 2024

**Pedro L. C. Baschoni[1], Adryan L. P. L. dos Santos[1], Marcelo R. Zorzan[2]**

1. Discente do Curso Superior Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática

E-mails: p.baschoni@aluno.ifsp.edu.br, adryan.luis@aluno.ifsp.edu.br, marcelozorzan@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este resumo apresenta o projeto de Monitoria em Estrutura de Dados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Presidente Epitácio com o intuito de fornecer uma ferramenta de apoio aos alunos do curso superior de Bacharelado em Ciência da Computação. Este projeto é de suma importância para ajudar a evitar as evasões, dúvidas e dificuldades na fixação do conteúdo apresentado pelo professor. Os atendimentos ocorrem em salas disponibilizadas pela universidade, onde o monitor se coloca à disposição durante 20 horas semanais para auxiliar qualquer aluno que tenha dúvida ou necessite de ajuda sobre o conteúdo da matéria, em suma o atendimento se baseia em resolução de exercícios e explicação da lógica de programação de estrutura de dados.*

***Palavras-chave:*** *monitoria, programação, auxílio.*

## Introdução

O Projeto de Monitoria em Estruturas de Dados I (PEPEDA1) tem como objetivo apoiar os alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) no aprimoramento de suas habilidades de lógica e na compreensão dos conteúdos da disciplina. Além de proporcionar suporte no processo de aprendizagem, o projeto visa estimular os estudantes a aprofundarem seus conhecimentos, incentivando a busca ativa pelo entendimento mais sólido da matéria.

Além de oferecer suporte aos alunos que estão cursando a disciplina de Estruturas de Dados, o Projeto também proporciona uma valiosa experiência para os monitores interessados em seguir a carreira acadêmica, permitindo-lhes vivenciar o ensino no nível superior.

Os monitores dedicam 20 horas semanais à monitoria, que incluem tanto o auxílio em sala de aula quanto os atendimentos agendados. Em sala, os monitores esclarecem dúvidas sobre tópicos teóricos e práticos da disciplina, enquanto nas sessões de monitoria o foco é auxiliar em conteúdos gerais, ajudando vários alunos simultaneamente.

## Metodologia

O IFSP Câmpus Presidente Epitácio oferece salas de monitoria climatizadas para que os alunos possam estudar e receber orientação. Nessas salas, estão disponíveis diversos materiais didáticos, como lousa, canetas, cadeiras, mesas, computadores e slides disponibilizados pelo professor.

Os atendimentos são baseados no conhecimento adquirido anteriormente em disciplinas de programação. Dessa forma, o suporte oferecido é eficiente mesmo em turmas grandes, como a de Estrutura de Dados I

Os atendimentos aos alunos acontecem durante as aulas, em sala de aula, onde os monitores acompanham os professores e oferecem suporte necessário. Além disso, são disponibilizados horários específicos para atendimentos individuais ou em grupo fora do horário das aulas.

## Resultados Preliminares

Mesmo o projeto estando ainda em desenvolvimento, já pode-se notar alguns resultados gerados. Os atendimentos prestados tanto em sala durante a aula quanto nos horários disponibilizados para o auxílio dos alunos gerou uma maior proximidade entre os monitores e os discentes, por conta disto os alunos se tornam mais ativos e confortáveis quanto a procurar os monitores fora dos horários das aulas para buscar ajuda.

Alguns alunos auxiliados pelos monitores já retornaram *feedbacks* positivos quanto a monitoria e o auxílio prestado. Informando que o apoio dos mesmo é de suma importância no aprendizado, tanto pela presença em sala durante as aulas, quanto nos horários ofertados para tirar as dúvidas.

## Conclusões

Os atendimentos realizados em sala de aula e em sala de estudos apresentaram resultados positivos no aprendizado dos alunos, apresentando melhoria no desempenho dos alunos e melhoria na lógica de programação dos mesmos.

Além disso, a aproximação que a monitoria gerou entre os alunos e os monitores deixaram mais evidente o papel do monitor nesta equação, apresentando o real objetivo da monitoria, o auxílio em atividades e estudos.

## Agradecimentos

O autor agradece ao IFSP - Campus de Presidente Epitácio pelo apoio oferecido pela infraestrutura, recursos monetários e pela preocupação com o andamento do projeto. Agradece também ao coordenador do projeto, que sempre se dispôs a auxiliar em qualquer dúvida e necessidade relacionada ao projeto de monitoria.

## Referências

CARVALHO, L. *et al.* **Detecção precoce de evasão em cursos de graduação presencial em computação: um estudo preliminar**. In Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação, p 233–243. SBC, 2019.

FRISON, L. M. B. **Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada**. Pro-Posições, Campinas, v. 27, n. 1, p. 133-153, 2016.

# Requisitos e seus tipos: funcional ou não funcional

**Ana Luiza S. Cunha[1], Ana Luiza L. Silva[1], Kalebe C. Barbosa[1], Mariana L. Freitas[1], Nayane P. Camargo[1], Melissa M. P. Zanatta[2], Gabriele Franco[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente Melissa M. P. Zanatta – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
3. Docente Gabriele Franco – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Língua Portuguesa e Espanhol.

E-mails: analuizadasilvacunha10@gmail.com[1], analuizalemos95@gmail.com[1], kalebedac@gmail.com[1], marianaalima3@gmail.com[1], nay.pereiracamargo@gmail.com[1], melissa@ifsp.edu.br[2], gabriele.franco@ifsp.edu.br[3]

***Resumo*** *- Este trabalho tem como objetivo apresentar requisitos funcionais utilizados na engenharia de software. Os requisitos são as definições das necessidades que um sistema deve possuir. Eles são extremamente importantes no planejamento, desenvolvimento e teste, para assegurar que o produto final atenda as expectativas do cliente. Existem dois tipos de requisitos: o funcional que se relaciona ao que o programa deve executar e para quais finalidades; e os não funcionais, que detalham as características e a qualidade que o sistema apresenta, como o desempenho, a segurança, a usabilidade e a confiabilidade.*

***Palavras-chave:*** *planejamento; desenvolvimento; testes.*

## Introdução

No desenvolvimento de software, a formulação clara e precisa dos requisitos desde o início é fundamental para o sucesso do projeto. Os requisitos refletem as necessidades e expectativas das partes interessadas, servindo como alicerce para todas as etapas do ciclo de vida do software. Contudo, gerentes de projeto e engenheiros frequentemente enfrentam desafios na identificação e classificação adequada desses requisitos.

Os sistemas modernos são complexos e diversos fatores influenciam suas necessidades. Por isso, a seleção correta dos requisitos torna-se essencial.

A pesquisa aborda a importância de identificar os tipos corretos de requisitos — funcionais e não funcionais — no desenvolvimento de software. Os autores demonstram que a escolha responsável dos requisitos é determinante para o sucesso do projeto. Em contrapartida, a ausência de ambos os tipos de requisitos pode comprometer o desenvolvimento eficaz do software, que é o foco deste estudo.

Essa decisão é fundamentada na crescente complexidade dos sistemas de software e na necessidade de garantir que estes atendam às expectativas e padrões de qualidade dos usuários. Para alcançar esse objetivo, é fundamental discutir as diferenças entre os dois tipos de requisitos.

## Metodologia

Na grade curricular do segundo ano do curso Técnico Integrado em Informática do IFSP/PEP, há uma disciplina denominada Informática e Produção Textual. As professoras responsáveis pela disciplina dividiram a sala em 7 grupos com os temas da engenharia de software. Em seguida, pediram para os grupos estudarem e apresentarem um seminário sobre os temas.

A metodologia adotada no presente estudo foi delineada por meio de uma revisão bibliográfica em que se fez necessário o aproveitamento de materiais disponibilizados na Internet e na plataforma Moodle pelas professoras.

A pesquisa se deu a partir da leitura dos materiais disponibilizados e do auxílio do professor da disciplina de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Em seguida, foram criados os slides e, por fim, realizadas apresentações em sala de aula.

## Resultados esperados

Um dos resultados foi o aprendizado sobre o tema, que irá contribuir na disciplina de Análise e Projeto de Sistemas e também para quem for seguir a área de TI.

Os requisitos funcionais garantem a funcionalidade do sistema. Na Tabela 1, são apresentados os requisitos funcionais de um sistema bancário, suas definições e exemplos.

Outro fator relevante foi a criação de slides, bem como sua apresentação ao público.

**Tabela 1- Requisitos Funcionais**

| Definição | Exemplo |
|---|---|
| O sistema deve permitir ao cliente se cadastrar. | O usuário poderá inserir informações pessoais no formulário, como: nome, CPF, endereço, número de telefone. |
| O sistema deve autorizar os usuários a realizar pagamentos. | É necessário que o sistema apresente opções de pagamento como cartão, pix, boleto. |
| O sistema deve autorizar o usuário a fazer buscas de informações. | O usuário poderá encontrar produtos através de nome, código ou descrição. |
| O sistema deve disponibilizar suporte ao usuário. | O usuário deve utilizar um chat para suporte ao cliente. |
| O sistema deve permitir ao usuário adicionar produto ao carrinho. | O usuário poderá clicar em "Adicionar ao Carrinho" em um produto. |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Os requisitos não funcionais tem a capacidade de gerar uma experiência positiva ao usuário e também garantem a Segurança, a Usabilidade e o Desempenho do sistema.

A Tabela 2 apresenta os requisitos não funcionais em relação à Segurança, Usabilidade e Desempenho do sistema, nela apresenta definições e exemplos.

**Tabela 2- Requisitos não funcionais**

| Categoria | Definição | Exemplo |
|---|---|---|
| Segurança | Proteção de dados e prevenção de ataques. | O sistema deve aplicar implementações contra ataques web. |
| Usabilidade | Refere-se à facilidade do usuário de interagir com o sistema. | Acessibilidade para pessoas deficientes. |
| Desempenho | Refere-se à capacidade de rapidez e eficiência do sistema. | O sistema processa a informação em menos de 2 segundos. |
| Portabilidade | A facilidade do sistema ser importado a outros tipos de ambientes ou sistemas operacionais. | O sistema deve funcionar em Windows, macOS e Linux e outros sistemas operacionais. |
| Manutenibilidade | A simplicidade com que o sistema pode ser ajustado para corrigir falhas ou implementar melhorias. | O sistema deve fornecer atualizações. |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusões

Em síntese, a definição clara e bem definida dos requisitos, sendo eles funcionais ou não, é vital para o sucesso de um software. Portanto, a necessidade não somente de identificá-los é de suma importância para a garantia de seu atendimento em relação às expectativas e padrões de qualidade exigidos pelo software.

Com uma definição detalhada do requisito, diminuem os riscos e aumentam as chances do sistema ser desenvolvido.

Por meio desta pesquisa, conclui-se que compreender e gerenciar adequadamente os requisitos é um dos fatores principais para o sucesso de um software.

## Referências


ALFF, Francilvio Roberto. **Requisitos funcionais e não funcionais.** [S. l.], 2018. Disponível em: https://analisederequisitos.com.br/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais/. Acesso em: 12 set. 2024.

CANGUÇU, Raphael. **Requisitos funcionais e não funcionais.** [S. l.], 2021. Disponível em: https://codificar.com.br/requisitos-funcionais-nao-funcionais/. Acesso em: 12 set. 2024.

CUNHA, Fernando. **Requisitos funcionais e não funcionais: o que são.** Disponível em: https://www.mestresdaweb.com.br/tecnologias/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais-o-que-sao. Acesso em: 12 set. 2024.

MIRANDA, Luiz Fernando. **Requisitos funcionais e não funcionais.** [S.l.], 2024. Disponível em: https://querobolsa.com.br/revista/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais. Acesso em: 12 set. 2024.

REGO, Antoniel da Silva. **Requisitos funcionais e não funcionais na EBserh e TI.** [S. l.], 2023. Disponível em: https://www.estrategiaconcursos.com.br/blog/requisitos-funcionais-nao-funcionais-ebserh-ti/?srsltid=AfmBOorIU5DRWhDif20N47K33yvR9Q5KwUDY9PUAYCJduQzpggmvXo2E. Acesso em: 12 set. 2024.

LINKEDIN. **O que são requisitos funcionais e não funcionais em software.** [S. l.], 2023. Disponível em: https://pt.linkedin.com/pulse/o-que-s%C3%A3o-requisitos-funcionais-e-n%C3%A3o-em-de-software-felipe-rodolfo. Acesso em: 12 set. 2024.

ROSSETTI, Micaela L. **Requisitos de software: funcionais e não funcionais.** [S. l.], 2021. Disponível em: https://softdesign.com.br/blog/requisitos-de-software-funcionais-e-nao-funcionais/. Acesso em: 12 set. 2024.

# SAÚDE SEM ESPERA:
# Sistema Integrado de Gestão de Informações e Acesso aos Serviços de Saúde

**Mayra victória Oliveira Lopes, Daniela dos Santos Nascimento, Diogo Pelaes, Mirella Christine Caruso Cassante Ganzarolli.**

1. Discente do Curso Técnico de Informática – CEMEP –Centro Municipal de Ensino Profissionalizante;
2. Docente – CEMEP –Centro Municipal de Ensino Profissionalizante.3. Docente – CEMEP –Centro Municipal de Ensino Profissionalizante.4. Docente – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante.
E-mails:mayravictoria491@gmail.com, danissantos139@gmail.com, diogo.pelaes@prof.paulinia.sp.gov.br, mirella.ccganzarolli@prof.paulinia.sp.gov.br

***Resumo*** *- O projeto "Saúde Sem Espera" desenvolve uma plataforma integrada para otimizar o acesso aos serviços de saúde. Seu objetivo é melhorar o agendamento e informações de consultas, localizar postos de saúde e acompanhar campanhas de vacinação por meio de um sistema digital interativo. Um dos principais problemas identificados é a perda de tempo devido à falta de clareza e centralização das informações de saúde, resultando em atrasos e atendimentos perdidos. A solução proposta utiliza tecnologias web e mobile, integrando APIs de geolocalização e saúde. O projeto está em desenvolvimento e espera-se que melhore a gestão dos serviços de saúde.*
***Palavras-chave:*** *saúde; tecnologia; automação.*

A justificativa para o desenvolvimento deste projeto reside na crescente necessidade de otimizar os sistemas de saúde, tanto público quanto privado, em todo o Brasil. Ao proporcionar uma solução que centraliza e organiza dados de forma eficiente, espera-se não só reduzir o tempo de espera nas unidades de saúde, mas também aumentar a adesão às campanhas de vacinação e melhorar o planejamento dos gestores de saúde. Desta forma, o projeto "Saúde Sem Espera" visa contribuir diretamente para a melhoria da saúde pública e privada, promovendo um acesso mais rápido e eficiente aos serviços essenciais de saúde.

## Introdução

O acesso eficiente aos serviços de saúde é um desafio enfrentado por diversas nações, sendo especialmente crítico em países de grande extensão territorial e diversidade populacional, como o Brasil. Apesar dos avanços em políticas públicas de saúde, como a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), uma parcela significativa da população ainda encontra dificuldades na obtenção de informações claras e atualizadas, o que impacta diretamente a qualidade dos atendimentos e a experiência dos pacientes. Estudos indicam que 87,8% da população enfrenta dificuldades no agendamento de consultas e outros serviços de saúde, o que resulta em longas filas e atrasos na realização de procedimentos médicos essenciais (MENDES, 2019).

O cenário é alarmante em cidades como Paulínia, onde relatos de espera excessiva para consultas e atendimentos em unidades de saúde são comuns. Esses dados refletem uma necessidade urgente de soluções tecnológicas que possam integrar e centralizar informações de saúde, facilitando a comunicação entre os serviços de saúde e a população. O tempo perdido em filas, decorrente da falta de clareza nas informações de horários médicos e disponibilidade de serviços, representa um desafio que afeta tanto a eficiência do sistema de saúde quanto o bem-estar dos cidadãos.

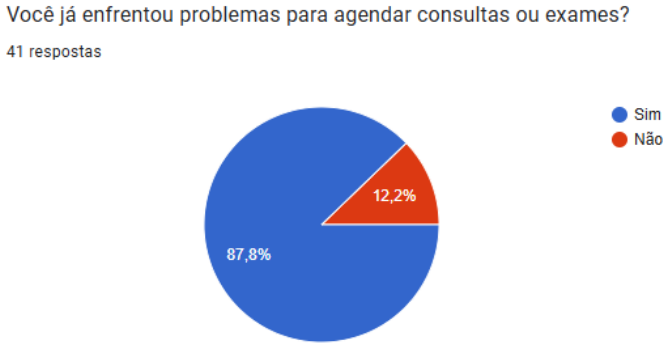
O projeto "Saúde Sem Espera" visa justamente responder a essa demanda, propondo o desenvolvimento de uma plataforma digital que integre informações essenciais para a gestão de saúde. Através de um sistema interativo e de fácil acesso, os usuários poderão obter dados sobre campanhas de vacinação, localizar postos de saúde próximos e consultar horários disponíveis para marcação de consultas. O objetivo central é reduzir o tempo de espera e aumentar a eficiência dos atendimentos, utilizando tecnologias modernas de integração, como APIs de geolocalização e de serviços de saúde, para fornecer dados precisos e em tempo real.

A plataforma proposta, além de facilitar o acesso às informações, também promoverá uma comunicação mais eficaz entre os serviços de saúde e os cidadãos, incentivando uma participação ativa na gestão de sua saúde. Fundamentada em teorias de saúde pública, esta solução busca não apenas informar e educar a população sobre os serviços disponíveis, mas também fomentar uma cultura de prevenção e de autocuidado, que é crucial para a promoção da saúde de forma ampla e sustentável.

## Metodologia

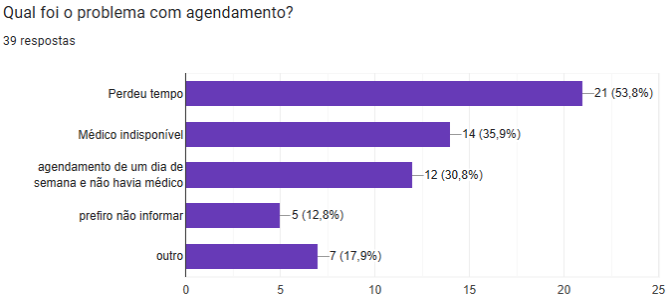
A metodologia do projeto combina pesquisa exploratória e aplicada, utilizando elementos da metodologia científica para desenvolver um sistema integrado de informações em saúde. Com base nos resultados da pesquisa já realizada, a equipe dará continuidade ao desenvolvimento do sistema.

**Figura 1.** Porcentagem de Usuários que Enfrentaram Problemas com Agendamento no SUS em Paulínia.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 2.** Principais Dificuldades Enfrentadas no Agendamento Médico no SUS em Paulínia.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

O projeto consiste em pesquisa aplicada para desenvolver um sistema que facilite o acesso a informações sobre vacinação, horários médicos e localização de postos de saúde. Utilizará desenvolvimento contínuo e testes automatizados para garantir eficiência.

PROCEDIMENTOS:

- Calendário de Vacinação: Levantamento de diretrizes, criação de banco de dados e interface de lembretes.
- Consulta de Horários Médicos: Identificação de requisitos e integração com sistemas existentes.
- Mapa Interativo: Integração com APIs de geolocalização para dados de localização.
- Segurança: Implementação de medidas de proteção de dados conforme regulamentações.

RECURSOS:

- Equipe multidisciplinar.
- Infraestrutura tecnológica.
- Orçamento para desenvolvimento e manutenção.
- Análise de Dados: Qualitativa e quantitativa, visando melhorar o acesso à informação, aumentar a adesão à vacinação e promover a eficiência dos serviços de saúde.

## Resultados *Esperados*

- Melhoria no acesso a informações de saúde.
- Aumento na adesão à vacinação.
- Maior participação em campanhas de vacinação.
- Eficiência nos serviços de saúde.
- Impacto positivo na saúde pública e inclusão digital.

## Conclusão

O projeto "Saúde Sem Espera" se propôs a desenvolver uma solução inovadora para enfrentar um dos principais desafios do sistema de saúde: a falta de clareza e agilidade no acesso a informações essenciais, como agendamento de consultas, campanhas de vacinação e localização de postos de saúde. Ao combinar tecnologias web e mobile com integração de APIs de saúde e geolocalização, a plataforma oferece uma alternativa prática e eficiente para otimizar o tempo dos usuários e melhorar a comunicação entre os serviços de saúde e a população.Através da pesquisa exploratória, foi possível identificar os pontos críticos enfrentados pelos cidadãos, e, com a aplicação prática das soluções tecnológicas, o sistema já apresenta potencial para gerar impactos positivos na gestão de saúde pública e privada. A centralização de dados e a automatização de processos como lembretes e agendamentos são elementos fundamentais para reduzir o tempo de espera e aumentar a adesão às campanhas de saúde. A conclusão do projeto aponta para um futuro promissor, no qual a tecnologia pode desempenhar um papel fundamental na promoção de um sistema de saúde mais acessível, eficiente e participativo. Além de melhorar o atendimento ao público, o sistema também incentiva a participação ativa dos cidadãos na gestão de sua saúde, promovendo maior conscientização e engajamento em campanhas preventivas.

## Referências


MENDES, Eugênio Vilaça. **Desafios do SUS**. Brasília-DF: Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS, 2019.

NORONHA, José Carvalho de; LIMA, Luciana Dias de; MACHADO, Cristiani Vieira. **O Sistema Único de Saúde – SUS**. In: GIOVANELLA, Ligia; ESCOREL, Sarah; LOBATO, Lenaura de Vasconcellos Costa; NORONHA, José Carvalho de; CARVALHO, Antonio Ivo de (org.). Políticas e sistemas de saúde no Brasil. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2012. p. 365-393.

SANTOS, Cecília Silva; MORAIS, Sabrina Mara de; ABIB, Maria Luiza Valadares Sinicio; ANDRADE, Silmara Nunes; OLIVEIRA, Flávia de. **Sistema de Triagem de Manchester: percepções de enfermeiros de uma unidade de pronto atendimento do Centro Oeste Mineiro.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, [S.l.], v. 15, n. 10, p. 1-8, out. 2022.

# Sistema de Gerenciamento da Secretaria de Educação: Módulo de Prestação de Contas

**Brenno Murakami[1], Danilo Domingues Quirino[1], Paulo Eduardo Bolher[1], Andrea Padovan Jubileu[2]**
1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails:brenno.murakami@aluno.ifsp.edu.br, danilo.quirino@aluno.ifsp.edu.br, paulo.eduardo@aluno.ifsp.edu.br, andreapjubileu@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho apresenta a proposta de desenvolvimento do Módulo de Prestação de Contas, parte integrante de um Sistema de Gerenciamento para a Secretaria de Educação de uma cidade, desenvolvido na Fábrica de Software Acadêmica do IFSP - Campus Presidente Epitácio. O sistema tem como objetivo facilitar o controle e a gestão das prestações de contas dos programas de recursos financeiros das escolas municipais, em especial o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE). Neste módulo, diretores escolares poderão iniciar, interromper, resumir e visualizar processos de prestação de contas, enquanto a Associação de Pais e Mestres (APM) terá acesso ao acompanhamento dessas atividades.*

***Palavras-chave:*** *Gerenciamento de Documentos; Prestação de contas; Fábrica de Software Acadêmica.*

## Introdução

A administração eficiente dos recursos financeiros destinados às escolas municipais é crucial para garantir que os programas educacionais sejam bem executados. Entre os principais programas estão os PDDEs, que envolvem diferentes tipos de auxílios financeiros e necessitam de um acompanhamento preciso e transparente por parte dos gestores escolares (Araújo; Guerra; Nascimento, 2022; Silva, 2015; Souza, 2018).

O processo de prestação de contas da forma como é realizado atualmente, é considerado por algumas pessoas um processo complexo, pois exige uma série de etapas de controle, reuniões com a APM e emissão de atas para documentar decisões importantes.

Este projeto propõe o desenvolvimento do módulo de prestação de contas do Sistema a ser desenvolvido para a Secretaria de Educação Municipal pelas equipes de discentes que atuam no Projeto da Fábrica de Software Acadêmica do campus de Presidente Epitácio do IFSP.

Este módulo permitirá que diretores de escolas e membros da APM tenham maior controle e visibilidade sobre o uso e a aquisição dos recursos. Além disso, o sistema permitirá a emissão de atas relacionadas às reuniões, assegurando maior transparência no processo.

## Metodologia

O sistema será desenvolvido utilizando um conjunto de tecnologias modernas e eficientes, adequadas para garantir uma interface intuitiva e uma *performance* robusta. A solução tecnológica escolhida inclui:

- *Frontend*: Angular, combinado com a biblioteca de componentes Primefaces, será utilizado para desenvolver a interface gráfica do usuário, fornecendo interações dinâmicas e uma experiência de uso fluida. O uso de TypeScript trará maior robustez ao código, facilitando a manutenção e escalabilidade;
- *Backend*: será construído com NodeJS, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento de APIs RESTful que serão responsáveis pela comunicação com o banco de dados e a execução das regras de negócio, como a gestão dos processos de prestação de contas e a criação das atas;
- Banco de Dados: MySQL será utilizado para armazenar todas as informações relacionadas aos processos de prestação de contas, atas, programas PDDE e demais dados administrativos. Serão criadas tabelas para gerenciar usuários (diretores e membros da APM), processos, itens de orçamento e programas PDDE.

O módulo em questão contará com dois níveis de acesso:

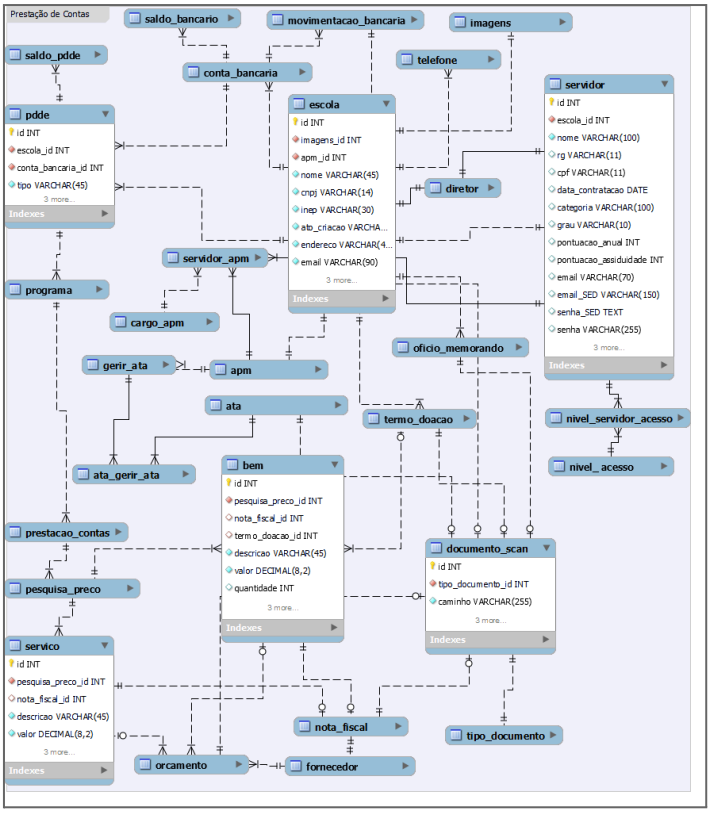
- Diretor: terá permissão para criar, editar e interromper os processos de prestação de contas, além de visualizar todos os processos emitidos;
- APM (Associação de Pais e Mestres): poderá visualizar todos os processos, porém sem permissão para emiti-los, editá-los ou interrompê-los.

Além disso, a funcionalidade de emissão de atas será integrada ao sistema, permitindo que as decisões tomadas nas reuniões da APM sejam registradas de forma oficial e transparente.

## Resultados Parciais

Os resultados parciais deste trabalho incluem a criação do modelo de dados, representado na Figura 1, que destaca as tabelas principais do sistema: “servidor”, “escola”, “pdde”, “bem”, “servico” e “documento_scan”.

**Figura 1.** Modelo do banco de dados.




*Fonte:* Os autores (2024).

A tabela “servidor” armazena informações dos diretores e membros da Associação de Pais e Mestres (APM), permitindo o relacionamento desses indivíduos com uma ou mais escolas e APMs.

Já a tabela “escola” reúne dados essenciais das instituições, como nome, CNPJ e código INEP, e possui uma relação direta com a tabela "conta_bancaria", que, por sua vez, se conecta aos PDDEs. Isso garante o controle eficiente dos recursos financeiros e a rastreabilidade dos programas implementados nas escolas.

Cada PDDE vinculado a uma escola pode ter ao menos um programa associado, e, para cada programa, é obrigatória a prestação de contas, as tabelas “bem” e “servico” são responsáveis pelo registro dos bens comprados e dos serviços contratados no âmbito dos programas. Ambos devem passar por um processo de orçamentação, e, ao final de uma pesquisa de preços, a nota fiscal do produto ou serviço selecionado é adicionada ao sistema, garantindo o controle e a formalização das transações.

Por fim, a tabela “documento_scan” é crucial para o armazenamento de todos os documentos digitalizados, como orçamentos, notas fiscais, atas, memorandos e termos de doação.

O módulo em desenvolvimento contará com uma interface (Figura 2) que permitirá aos diretores acessar os PDDEs de sua escola para realizar as pesquisas de preço, atualizar documentos e um acesso rápido a um *checklist* de tarefas que devem ser realizadas.

**Figura 2.** Protótipo da tela “PDDEs e Contas disponíveis - Acesso Diretor”.

*Fonte:* Os autores (2024).

A Figura 3 apresenta o protótipo da interface do *checklist* das etapas a serem concluídas é uma ferramenta que irá auxiliar os diretores durante o processo, permitindo visualizar com clareza as fases que ainda são necessárias, bem como indicar os documentos que devem ser anexados à prestação de contas corrente.

**Figura 3.** Protótipo da tela “*Checklist* e Documentos”.

*Fonte:* Os autores (2024).

## Conclusões

O desenvolvimento do Módulo de Prestação de Contas representa um avanço significativo na digitalização da administração da Secretaria de Educação, focando na transparência e agilidade do controle financeiro das escolas municipais.

O trabalho trará benefícios significativos como:

- Melhoria da Transparência e Controle: O módulo de Prestação de Contas permitirá que os diretores acompanhem os processos em tempo real, facilitando a supervisão do uso dos recursos e a tomada de decisões.
- Agilidade na Emissão de Atas: A automatização das atas permitirá que decisões importantes das reuniões da APM sejam documentadas rapidamente, o que reduzirá a burocracia envolvida.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

ARAÚJO, Kathy Souza Xavier de; GUERRA, Maria das Graças Gonçalves Vieira; NASCIMENTO, Giselle Oliveira do. A importância da gestão democrática participativa na execução do programa dinheiro direto na escola (PDDE). **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 11, n. 3, p. e51411326916–e51411326916, 2022.

SILVA, Givanildo da. **O Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) como mecanismo da descentralização financeira, participação e autonomia na gestão escolar.** [*s. l.*], 2015. Disponível em: http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/6575. Acesso em: 17 set. 2024.

SOUZA, Vanuza. **O PDE-Escola na versão PDDE Interativo: aproximações e/ou distanciamentos da gestão democrática da escola**. 2018. - Universidade Federal de Uberlândia, [*s. l.*], 2018. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29553. Acesso em: 17 set. 2024.

# Sistema de gerenciamento de projeto de ensino

**Lorenzo Chiarello Weffort[1], Paulo Sergio Lima Mattos[1], Vilson Maziero[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciência da Computação.
E-mails: lorenzo.weffort@aluno.ifsp.edu.br, paulo.l@aluno.ifsp.edu.br, vilson.maziero@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um sistema web para gerenciar projetos de ensino, com o objetivo de automatizar e otimizar processos que atualmente são realizados de maneira manual. A abordagem atual, que envolve publicações no SUAP e comunicações via e-mail, pode ser trabalhosa e propensa a desorganizações. O sistema proposto visa facilitar a experiência do usuário, centralizando e simplificando todas as etapas envolvidas, como a publicação de editais, a inscrição de alunos e a aprovação por parte dos professores. O objetivo principal é fornecer uma ferramenta eficiente para coordenadores, alunos e professores, promovendo uma gestão de projetos de ensino mais organizada e acessível.*

***Palavras-chave:*** *gestão de projetos de ensino; integração; eficiência.*

## Introdução

A Fábrica de Software Acadêmica do IFSP Câmpus Presidente Epitácio colabora com uma aproximação dos estudantes para o ambiente de trabalho, proporcionando um aprendizado prático e possibilitando o desenvolvimento de uma ferramenta funcional para um ambiente real e importante para o contexto acadêmico, dessa forma podemos ter o contato com a aplicação do nosso conhecimento adquirindo ao longo do curso.

Atualmente, a gestão de projetos de ensino envolve diversos processos manuais, incluindo a publicação de editais no SUAP, envio de e-mails, comunicação entre coordenadores, professores e alunos, bem como o envio e verificação de documentos. Essa abordagem manual pode ser exaustiva e dificultar a organização e o acompanhamento dos editais.

O sistema proposto tem como objetivo criar uma solução intuitiva e integrada, oferecendo uma experiência de usuário mais eficiente, ao automatizar processos excessivos e centralizar todas as etapas envolvidas.

Essa proposta é relevante para coordenadores pedagógicos, alunos e professores envolvidos nos projetos de ensino.

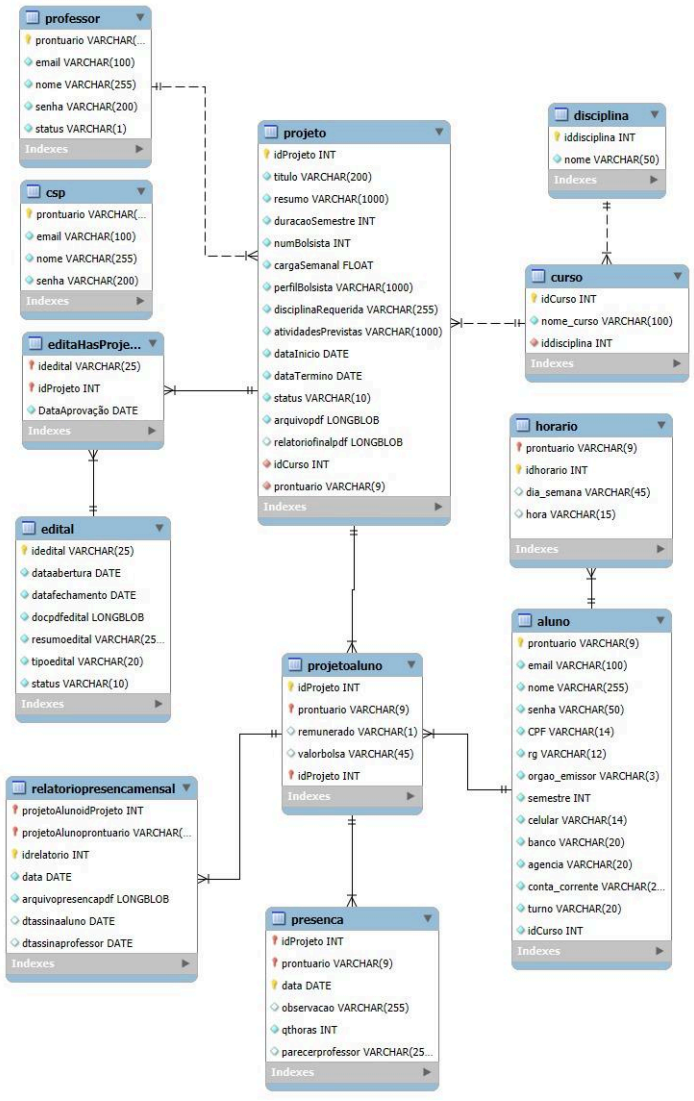
## Metodologia

O desenvolvimento do sistema está sendo realizado com as seguintes tecnologias: Java Web, um conjunto de ferramentas para o desenvolvimento de aplicações web utilizando Java; PrimeFaces (PrimeFaces, 2024), uma biblioteca de componentes UI para a criação de interfaces de usuário em aplicações web; MySQL (MySQL, 2024), um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional; e (Payara, 2024), um servidor para execução de aplicações Java Web.

Para o gerenciamento de código e controle de versão, foi utilizado o GitHub (GitHub, 2024), permitindo a colaboração entre desenvolvedores.

O desenvolvimento seguiu uma abordagem estruturada, iniciando com o levantamento de requisitos para entender os processos e as necessidades da coordenadoria. Com base nisso, foi definida a arquitetura do sistema e do banco de dados, seguido pela implementação das funcionalidades essenciais. A Figura 1 apresenta o Diagrama de Entidade Relacionamento (DER), desenvolvido a partir de histórias de usuário, detalhando visualmente os principais relacionamentos e atributos das entidades envolvidas. Cada entidade no diagrama representa uma tabela no banco de dados, com seus respectivos atributos identificados e organizados de acordo com as operações do sistema descritas pelas histórias de usuário.

**Figura 1.** Banco de dados para o sistema.




*Fonte:* Autores (2024).

O DER ilustra as relações de cada entidade do sistema, por exemplo CSP (Coordenadoria Sociopedagógica), que é a entidade com o maior nível de acesso, dentro do sistema com a capacidade de cadastrar professores, alunos e outros CSPs, além de realizar o lançamento de editais. Em seguida, temos o

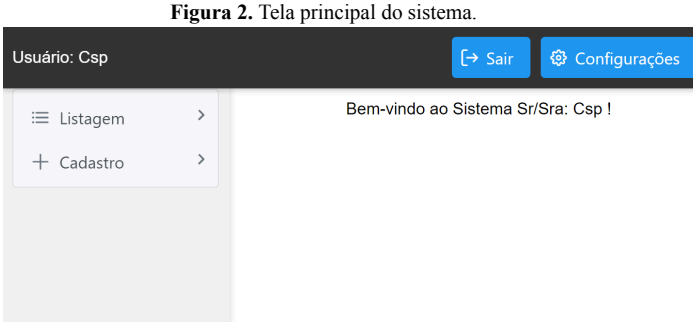
Professor, que pode sugerir um projeto de ensino para aprovação, conduzir o projeto após a aprovação pelo CSP, monitorar as atividades e aprovar os relatórios do aluno selecionado como bolsista ou voluntário. Por fim, no último nível de acesso, encontra-se o Aluno, que pode se inscrever em projetos e ser convocado para entrevistas, onde será decidido se ele será admitido no projeto, como bolsista ou voluntário.

## Resultados esperados

Com o desenvolvimento desse sistema, espera-se melhorar a eficiência e a facilidade no processo de gestão de projetos de ensino, integrando todas as etapas em um único sistema. Com a eliminação da necessidade de uso de sistemas distintos e da comunicação manual por e-mail deve-se agilizar e organizar os processos de maneira significativa. Além disso, o sistema poderá ser expandido em futuras iniciativas de desenvolvimento, caso surjam novas necessidades ou ajustes.

O sistema encontra-se em fase de desenvolvimento. A Figura 2 é a visualização da tela principal ao se logar como CSP para o sistema desenvolvido.

**Figura 2.** Tela principal do sistema.




*Fonte:* Autores (2024).

Além disso, de forma pessoal, o desenvolvimento do projeto contribuiu bastante para a formação acadêmica-profissional dos participantes envolvidos, uma vez que a Fábrica de Software Acadêmica tem o intuito de aproximar os estudantes do mundo do trabalho.

## Conclusões

O desenvolvimento do sistema de gerenciamento de projetos de ensino oferece uma solução integrada para simplificar os processos de publicação, visualização, inscrição e comunicação para seus usuários envolvidos, seja para coordenadoria sócio pedagógica, aluno ou professor. Ao centralizar os processos em um só lugar, e automatizar tarefas repetitivas, espera-se aumentar a eficiência e facilidade do processo como um todo. O projeto está sendo desenvolvido para ser expansível e adaptável, de modo que possa receber melhorias e manutenção futuras, conforme necessário.

A participação na fábrica de software permitiu a aplicação prática dos conhecimentos teóricos em um ambiente real, com a possibilidade de receber *feedback* dos usuários e sob a orientação de um profissional da área. A equipe de desenvolvimento estabeleceu reuniões semanais, onde os membros da equipe se reúnem com o orientador do projeto para apresentar os avanços, assim como definir as próximas entregas. Foi estabelecido também reuniões mensais com o cliente do sistema, a fim de consultar as necessidades do sistema e realizar testes para receber *feedbacks*, e com base nisso definir o que deve ser realizado no sistema.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP - Câmpus Presidente Epitácio pela oportunidade e pelo apoio durante todo o andamento do projeto.

## Referências

MILLIDGE S. **Payara**. Disponível em: https://www.payara.fish/. Acesso em: 21 de set. de 2024.

ORACLE. **MySQL**. Disponível em: https://dev.mysql.com/. Acesso em: 21 de set. de 2024.

PRESTON-WERNER, T.; WANSTRATH, C.; HYETT, P. J.; CHACON, S. **GitHub**. Disponível em: https://github.com/. Acesso em: 21 de set. de 2024.

PRIMEFACES. **PrimeFaces**. Disponível em: https://www.primefaces.org/. Acesso em: 21 de set. de 2024.

# Solução integrada de hardware e software para análise do consumo de energia em residências

**Lorenzo Chiarello Weffort[1], André Luis Olivete[2]**

1. Discente do Curso Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciência da Computação.
E-mails: lorenzo.weffort@aluno.ifsp.edu.br, olivete@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo de IoT para monitoramento do consumo de energia elétrica, o dispositivo proposto monitora continuamente o nível de corrente elétrica, enviando os dados coletados para armazenamento em um servidor para posteriormente, com o uso de IA, fazer análises que identificam padrões de consumo e possíveis anomalias. Foi desenvolvido uma interface web para fácil visualização das informações coletadas em tempo real. Os testes realizados foram bem-sucedidos, validando a comunicação entre os componentes. Para as próximas etapas, o sistema será aprimorado com medição de dados reais e uso de IA para detecção de anomalias.*

***Palavras-chave:*** *internet das coisas; monitoramento de corrente elétrica; detecção de anomalias.*

## Introdução

Nos últimos anos, a Internet das Coisas (IoT) tem transformado diversos setores da indústria, proporcionando novas oportunidades para monitoramento e controle remoto de sistemas e dispositivos. Entre as muitas aplicações da IoT, o monitoramento de energia tem ganhado destaque, especialmente com o aumento da demanda por eficiência energética e a necessidade de detecção precoce de anomalias em sistemas elétricos.

O dispositivo proposto monitora continuamente o nível de corrente elétrica em um sistema, enviando os dados coletados via MQTT para um servidor responsável por armazenar os dados.

Os dados são submetidos a algoritmos de IA que analisam os padrões de consumo e identificam possíveis anomalias. Essas anomalias podem indicar problemas como sobrecargas ou condições operacionais não ideais.

Como os dados são coletados em sequência, com período de tempo pré-definido entre as coletas, sendo definida como uma série temporal, permitindo utilizar as principais técnicas para análise de séries temporais.

Além da análise automatizada, os dados coletados são disponibilizados em uma interface web, permitindo que os usuários visualizem em tempo real o comportamento do sistema elétrico monitorado. A aplicação também oferece funcionalidades para a gestão dos dados armazenados e possibilita a visualização de gráficos que auxiliam na interpretação dos dados coletados.

## Metodologia

O desenvolvimento do projeto segue um conjunto de atividades definidas em cronograma próprio, iniciando por um estudo sobre as alternativas de comunicação entre o dispositivo proposto e o sistema de armazenamento dos dados coletados, onde foi definido o protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) para a comunicação, por ser um protocolo leve e que permite a troca de mensagens utilizando filas (Perez, 2012). É um protocolo de mensagens que se baseia em se inscrever e publicar mensagens em tópicos de um *broker*.

Um estudo foi realizado para entender as características técnicas e funcionais do MQTT, incluindo suas vantagens em termos de eficiência e baixo consumo de banda, uma vez que é projetado para ser leve e suportar uma gama de linguagens e *frameworks* como Linguagem C, Java, Javascript e Python.

Quando uma mensagem é enviada, ela é destinada a um tópico específico, e todos os clientes inscritos no tópico de destino podem receber a mensagem.

O passo seguinte consistiu no estudo aprofundado dos microcontroladores ESP32 e ESP8266, que são amplamente utilizados em projetos de automação devido à sua capacidade de conexão Wi-Fi e flexibilidade de uso. As arquiteturas do hardware dos microcontroladores foram estudadas, incluindo seus pinos de entrada e saída, capacidade de memória e modos de energia. Experimentos práticos foram conduzidos para programar esses dispositivos utilizando a IDE do Arduino, verificando a funcionalidade básica como leitura de sensores e controle de atuadores.

Para a medição de corrente elétrica, foi realizado um levantamento sobre os possíveis sensores, e com base nesse estudo, foi definido o sensor SCT-013 devido à sua característica não invasiva, o que facilita a instalação sem a necessidade de modificar a fiação elétrica existente (Lima, 2017). O estudo envolveu a compreensão do princípio de funcionamento deste tipo de sensor, que é baseado no efeito Hall e permite a medição de corrente alternada sem contato direto. A figura 1 representa os componentes de hardware supracitados.

**Figura 1.** Componentes utilizados. (a) Sensor de corrente SCT-13 e (b) ESP8266.

*(a) Fonte:* Eletrogate (2024).

(b) *Fonte: Fermarc (2024).*

Um banco de dados será utilizado para armazenar os dados enviados para o *broker*, um servidor que gerencia a comunicação entre dispositivos em uma rede usando o protocolo MQTT, e os dados recebidos pelo servidor da aplicação, permitindo consultas para a visualização e análise desses dados.

O servidor responsável por receber os dados do *broker*, armazená-los em um banco de dados e posteriormente disponibilizar para os clientes está sendo desenvolvido em Python com o framework Flask e o gerenciador de banco de dados SQLite.

Esse servidor permitirá alimentar o sistema com os locais onde os dispositivos serão instalados, juntamente com seus sensores, e disponibilizará dados para o monitoramento dos circuitos.

Atualmente foi implementado um sistema Web convencional que permite realizar todas essas ações, possibilitando realizar as consultas nos dados do banco e visualizar através de gráficos utilizando a biblioteca Matplotlib.

Os dados coletados tem o formato de uma série temporal, que é uma sequência de dados numéricos em ordem sucessiva, ocorrendo em intervalos uniformes. Será utilizada uma rede neural para detecção de anomalias nessas séries, que é uma abordagem poderosa capaz de capturar padrões complexos e dependências temporais nos dados.

Primeiro é feito um pré-processamento dos dados para garantir que estejam em um formato adequado para treinamento da rede neural. Para a detecção de anomalias em séries temporais, as Redes Neurais Recorrentes (RNNs) e suas variantes, como as Long Short-Term Memory (LSTM), são frequentemente utilizadas devido à sua capacidade de capturar dependências temporais de longo prazo nos dados (Martins, 2020).

O modelo será treinado utilizando a série temporal normalizada e segmentada. Durante o treinamento, o modelo aprende a prever o próximo valor na série temporal com base nos valores anteriores. Após o treinamento, o modelo pode ser usado para prever os próximos pontos na série temporal. Anomalias são detectadas ao comparar as previsões do modelo com os valores observados.

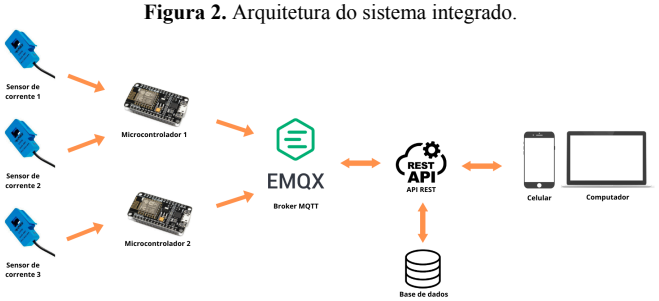
O desempenho do modelo de detecção de anomalias deve ser avaliado após a previsão utilizando métricas apropriadas, como taxa de falsos positivos, taxa de falsos negativos e precisão para garantir que os resultados sejam coerentes. Posteriormente, será feita a implementação em um ambiente onde são monitorados os dados recebidos em tempo real e, após essa implementação, continuará a ser monitorado o desempenho do modelo para verificar sua eficácia.

## Resultados esperados

Com os testes em hardware real utilizando o ESP8266, foi possível realizar postagens para o servidor MQTT EMQX na web, enviando mensagens para os tópicos configurados. Isso envolveu a configuração do ESP8266 para se conectar ao servidor EMQX e publicar mensagens nos tópicos específicos. Os testes foram bem-sucedidos, permitindo validar a comunicação entre o microcontrolador e o servidor MQTT, comprovando a viabilidade da implementação no ambiente real.

A figura 2 apresenta a arquitetura do sistema proposto com todas as partes mencionadas, onde há vários sensores de corrente coletando os valores da rede em locais diferentes, esses sensores estão conectados a microcontroladores, no caso do ESP8266 e ESP32, podem conectar até quatro sensores em um único microcontrolador, do qual processa os valores recebidos dos sensores e então enviam mensagens para os tópicos especificados do MQTT, após a mensagem ser filtrada pelo *broker* EMQX para o tópico de destino, entra a API REST, que tem a função de se comunicar com o *broker* para resgatar os dados recebidos a guardá-los no banco de dados, além de resgatar desse armazenamento quando requisitado para exibir aos usuários utilizando um celular ou computador/notebook.

**Figura 2.** Arquitetura do sistema integrado.




*Fonte:* Elaborada pelo autor (2024).

Decorrente disso, foi implementado um sistema web utilizando Python com o framework Flask para proporcionar uma interface de cliente, onde será possível fazer a consulta e manipulação dos dados coletados, além da filtragem por tópicos e datas para facilitar o monitoramento e uma visualização de dados através de gráficos, como séries temporais, fornecendo uma visão clara das informações coletadas pelo sistema.

Com o objetivo de configurar o dispositivo em qualquer rede de computadores WIFI, foi realizado um estudo para utilizar a memória não volátil do dispositivo para armazenar as informações como SSID da rede, senha de acesso, além dos tópicos utilizados pelo dispositivo. Para a definição desses parâmetros importantes para o funcionamento do sistema como um todo, foi implementado um servidor web que provê uma página de configuração, que pode ser acessada de um celular ou computador e entrar com essas informações.

## Conclusões

Foram realizados diversos testes básicos iniciais para fazer a análise do comportamento dos componentes de hardware dispostos, certificando que seriam viáveis para a implementação. Também foram realizados testes com linguagens de programação diferentes e foram verificadas as mais adequadas para o nosso caso testando suas capacidades, limitações e facilidade de implementação.

Após os testes iniciais, foram realizadas diversas etapas essenciais para a elaboração do projeto até o momento, incluindo a junção dos componentes para o teste de utilização do dispositivo como um todo, junto a implementação dos softwares selecionados.

Um dos softwares desenvolvidos foi para o microcontrolador ESP8266 se comunicar em rede e enviar dados de testes para um *broker* MQTT, uma vez visto viável essa comunicação, foi desenvolvido outro software, dessa vez utilizando Python junto com Flask e bibliotecas adequadas, para a coleta, armazenamento e organização desses dados para sua visualização.

Para as próximas fases do projeto será acoplado o componente eletrônico para realizar a medidas de corrente elétrica e assim utilizar dados reais para a visualização e, posteriormente, sua análise utilizando redes neurais artificiais, realizando testes utilizando diferentes técnicas disponíveis, para assim ser possível fazer a detecção de anomalias desses dados analisados.

Os próximos passos para esse projeto incluem o aprimoramento dos softwares desenvolvidos, utilização do hardware de medição de corrente elétrica e da inteligência artificial para a detecção de anomalias.

## Referências

ESPRESSIF SYSTEMS. **ESP8266 Datasheet**. Disponível em: https://www.espressif.com. Acesso em: 03 abr. 2024.

LIMA, Jully. **Validação do sensor de corrente SCT-013**, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/1440>. Acesso em: 05 jul. 2024.

MARTINS, Bruno. **Detecção de anomalias em séries temporais variáveis com LSTM-TNNS**, 2020. Disponível em: <http://www.bdtd.uerj.br/handle/1/20294>. Acesso em: 24 mai. 2024

PEREZ, Cristiano. **Arquiteturas para aplicações realtime utilizando MQTT**, 2017. Disponível em: <https://blog.elo7.dev/arquiteturas-para-aplica%C3%A7%C3%B5es-realtime-utilizando-mqtt/>. Acesso em: 6 jun. 2024.

# Tecnologia Divertida: Desenvolvendo a Lógica com o Scratch.

**Nikolas B. T. S. Iwashita[1], Pedro H. F. Dias[1], Melissa M. P. Zanatta[2], Marcelo R. Zorzan[2], Marcia J.C. Nascimento[2]**

1. Discente do Curso Bacharel de Ciência da Computação– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: n.iwashita@aluno.ifsp.edu.br, pedro.dias1@aluno.ifsp.edu.br, melissa@ifsp.edu.br, marcia.jani.cicero@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este resumo apresenta um curso que será oferecido para alunos de 10 anos da Escola Waldir Romeu Da Silveira, como requisito da disciplina Projeto de Extensão do curso Superior de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus de Presidente Epitácio. O curso tem como objetivo trabalhar a Lógica de Programação como uma ferramenta para estimular o processo de ensino-aprendizagem em escolas de ensino fundamental e médio. O foco é desenvolver habilidades em lógica de programação, aprimorar a resolução de problemas lógicos e promover o desenvolvimento cognitivo e a formação de uma consciência crítica e reflexiva nos participantes. Aos alunos que ministrarão o curso, o objetivo é a realização do estágio em docência, incluindo a organização e o planejamento do curso; o relacionamento com os alunos; a responsabilidade com os horários de início e fim de aulas e o domínio do conteúdo abordado.*

***Palavras-chave:*** *raciocínio lógico; programação; educação.*

## Introdução

A educação é essencial para o desenvolvimento pessoal e social dos indivíduos. Dentro desse contexto, o ensino do raciocínio lógico é crucial para a aprendizagem e a resolução de problemas, especialmente para estudantes do ensino fundamental e médio, que precisam dessa habilidade para enfrentar desafios acadêmicos e do cotidiano. Embora o raciocínio lógico seja uma habilidade natural para muitos, sua aplicação eficaz na resolução de problemas exige oportunidades específicas para seu desenvolvimento. Piva Jr. e Freitas (2010) ressaltam que, para construir processos de cognição, é necessário criar oportunidades para o aprimoramento do raciocínio e percepção.

O presente estudo busca introduzir conceitos de lógica de programação aos alunos para aprimorar seu desenvolvimento cognitivo, utilizando ferramentas que facilitem esse processo. A plataforma online Scratch (https://scratch.mit.edu) será empregada para apoiar os objetivos do projeto.

O público-alvo são alunos do ensino fundamental da escola Waldir Romeu Da Silveira, em especial, os alunos do 4º ano B. O curso visa proporcionar um espaço para o desenvolvimento em uma área que pode trazer benefícios significativos, especialmente no aprimoramento do raciocínio lógico para a resolução de problemas do dia a dia.

## Metodologia

A metodologia utilizada no presente curso visa trabalhar com o estudo da Lógica de Programação como ferramenta de estímulo do processo de ensino-aprendizagem nas escolas de ensino fundamental e médio. Para alcançar os objetivos propostos, serão realizadas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios individuais ou em grupos.

Para o desenvolvimento do curso, os alunos utilizarão computadores com acesso à internet para acessar a plataforma Scratch (https://scratch.mit.edu) e realizar as atividades propostas. Além disso, serão fornecidos materiais de apoio, como apostilas e manuais de programação, que ajudarão a consolidar os conceitos abordados nas aulas e apoiarão os participantes em suas práticas e estudos.

Os conteúdos abordados serão:

- Introdução à Lógica de Programação: Apresentação dos conceitos básicos e fundamentos, incluindo a história da programação, algoritmos, variáveis, tipos de dados e estruturas de controle (Zanatta e Silva, 2021).
- Desenvolvimento de habilidades: Realização de exercícios práticos e resolução de problemas lógicos (Ascêncio, 2002), utilizando a plataforma online Scratch para desenvolver habilidades em programação.
- Avaliação contínua: Implementação de critérios específicos para verificar a evolução dos participantes, incluindo listas de exercícios de lógica, projetos práticos na plataforma Scratch e atividades de autoavaliação. Esses instrumentos serão usados para observar a progressão dos alunos em habilidades de programação e raciocínio lógico.
- Análise da evolução cognitiva: Avaliação do progresso dos participantes na compreensão dos conceitos de programação, por meio de observações de desempenho, feedbacks individuais e discussões em grupo, para verificar a aplicação em problemas reais.

## Resultados

Os alunos estão progressivamente dominando conceitos de programação através do Scratch. Observamos uma melhoria significativa na capacidade de criar sprites, definir eventos e utilizar blocos de controle. A interface visual do Scratch tem facilitado a compreensão de lógica de programação, resultando em projetos cada vez mais complexos e criativos.

## Conclusões

Espera-se que o ensino de Lógica de Programação não apenas melhore a capacidade dos alunos em resolver problemas, mas também contribua para o desenvolvimento de uma consciência crítica e reflexiva, já que essa abordagem educacional se mostra promissora, pois prepara os estudantes para enfrentar desafios acadêmicos e do cotidiano, reforçando a relevância do raciocínio lógico na formação integral dos indivíduos


## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos, essenciais para a execução deste projeto. Vale ressaltar que este trabalho não teria sido possível sem o auxílio dos professores responsáveis pela disciplina de Projeto de Extensão, professores Marcelo Zorzan e Márcia J.C. Nascimento Jani, e da coordenadora da Escola Waldir Romeu Da Silveira, por disponibilizar o laboratório de informática, fornecer os dados dos alunos e permitir a realização do curso.


## Referências


ASCENCIO, **J. A. Fundamentos da Programação de Computadores**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

BEZERRA, A. D.; DIAS**, M. A. Ensino de Lógica de Programação nas Escolas Públicas**. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA24_ID673_21052020103259.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

PIVA JR., A. L.; FREITAS, A. R. **O ensino de raciocínio lógico: desafios e oportunidades**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Computação, 2010. Disponível em: https://www.foar.unesp.br/Home/RecursosHumanos/logica_de_programacao.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

ZANATTA, Melissa Marchiani Palone; SILVA, César Alberto da. **Ensino de algoritmos com uso de fluxograma, pseudolinguagem e linguagem C**. Lisboa: Lisbon International Press, 2021. 276 p. ISBN 9189893705605.


.

# Teorema dos Resíduos aplicado a equações diferencias ordinárias lineares em sistemas de controle

**Gustavo Morato de Marchi Soares[1], Fabricio Fernando Alves[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Matemática.

E-mails: gustavo.morato@aluno.ifsp.edu.br, fabricio.alves@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Equações diferencias ordinárias lineares são comumente utilizadas na modelagem matemática de sistemas de controle, descritos no domínio da frequência através da transformada de Laplace, de forma que, caso se queira obter uma expressão no tempo é necessário aplicar a transformada de Laplace inversa, o que, quando feito sem o auxílio de um software, requer a aplicação de propriedades conhecidas da transformada e uma expansão em frações parciais. Este trabalho apresenta uma forma alternativa à expansão em frações parciais, onde é feito o cálculo da integral da transformada de Laplace inversa pelo Teorema dos Resíduos de Cauchy, de forma a obter a solução de uma EDO linear.*

**Palavras-chave:** *EDOs lineares; Teorema dos Resíduos; Engenharia de controle.*

## Introdução

Os sistemas dinâmicos abordados na engenharia de controle são trabalhados por métodos de linearização, de forma que são descritos por uma equação diferencial ordinária linear da forma (1)

$$\sum_{k=0}^{n} a_k \frac{d^k c(t)}{dt^k} = \sum_{k=0}^{n} b_k \frac{d^k r(t)}{dt^k} \tag{1}$$

onde $c(t)$ é uma saída, $r(t)$ uma entrada e os coeficientes $a_k$ e $b_k$ caracterizam o sistema. Tradicionalmente se aplica a transformada de Laplace em ambos os lados de (1) e considerando todas as condições inciais nulas, resulta em (2).

$$\sum_{k=0}^{n} a_k s^k C(s) = \sum_{k=0}^{n} b_k s^k R(s) \tag{2}$$

A equação (2) é puramente algébrica e de fácil manipulação. Com isso define-se a função de transferência de um sistema por (3).

$$G(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\sum_{k=0}^{n} b_k s^k}{\sum_{k=0}^{n} a_k s^k} \tag{3}$$

Com a função de transferência em (3) é possível prever o comportamento da saída dada uma entrada, isolando $C(s)$. Para obter a expressão da saída no tempo $c(t)$, aplica-se a transformada de Laplace inversa, definida por (4)

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = \frac{1}{2\pi i} \lim_{R\to\infty} \int_{\alpha-iR}^{\alpha+iR} e^{st} F(s) ds \tag{4}$$

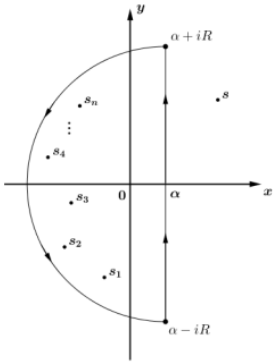
onde $F(s)$ é uma transformada de Laplace e $\alpha > k$, sendo $k$ a ordem exponencial da função original $f(t)$, uma das condições para existência de $\mathcal{L}\{f(t)\}$. A forma mais comum de se calcular a transformada de Laplace inversa é simplificar a função $F(s)$ pelas propriedades conhecidas da transformada e, depois, fazer uma expansão em frações parciais, escrevendo-a em termos de funções mais simples, cuja $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$ é tabelada. Todavia, $\alpha$ é uma constante real positiva maior que $k$ e que todas as singularidades de $F(s)$, que estão localizadas a esquerda da reta $x = \alpha$ devido ao Teorema 1, demostrando em Zill e Shanahan (2011), tal que, os limites da integral de (4) indicam que um contorno retilíneo vertical infinito $\mathfrak{Re}\{s\} = x = \alpha$ (Figura 1). A integral em (4) é conhecida como *integral de contorno de Bromwich*.

**Teorema 1.** *Seja $f$ uma função contínua por partes em $[0, \infty)$ e de ordem exponencial $k$ para $t \geq 0$. Então, a transformada de Laplace*

$$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt \tag{5}$$

*é uma função analítica no semiplano definido por $\mathfrak{Re}\{s\} > 0$.*

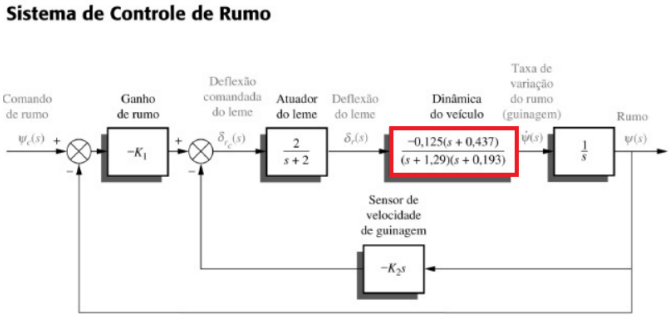
**Figura 1:** Contorno para a integral de (4).




*Fonte:* Silva (2018).

Esse trabalho mostra uma outra forma de calcular $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$ através do Teorema dos Resíduos, utilizando o fato de $F(s)$ ter singularidades a esquerda de $x = \alpha$, e como exemplo calcula a transformada de Laplace inversa de uma função de transferência que descreve a dinâmica de um veículo submersível autônomo não-tripulado (UFSS) dentro do seu sistema de controle de rumo, encontrado em Nise (2008), conforme a Figura 2.

**Figura 2:** Função de transferência de exemplo.




*Fonte:*Adaptado de Nise (2008).

## Metodologia

O seguinte Teorema é necessário para a definição do resíduo de uma função complexa.

**Teorema 2.** *Seja $f$ uma função analítica em um anel $A = \{z \in \mathbb{C} : \rho_1 < |z - z_0| < \rho_2\}$, onde $0 \leq \rho_1 < \rho_2 \leq +\infty$. Então, $f$ tem uma representação em série de Laurent centrada em $z_0$,*

$$f(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n (z - z_0)^n, \tag{6}$$

*que é válida para todo $z \in A$. Os coeficientes são dados por*

$$a_n = \frac{1}{2\pi i} \int_{|\zeta - z_0| = r} \frac{f(\zeta)}{(\zeta - z_0)^{n+1}} d\zeta \tag{7}$$

*onde $r$ é qualquer número real tal que $\phi_1 < r < \phi_2$.*

*Demonstração.* Pode ser encontrada em Fernandes (2024). □

O coeficiente $a_{-1}$ da série de Laurent é chamado de resíduo da função $f$ na singularidade isolada $z_0$, como mostrado na equação (8).

$$a_{-1} = \text{Res}(f(z), z_0) \tag{8}$$

Todavia, em alguns casos, é possível calcular o resíduo sem expandir $f$ em uma série de Laurent, como quando a função tem apenas polos simples, através do Teorema 3.

**Teorema 3.** *Se $f$ tiver um polo simples em $z = z_0$,*

$$Res(f(z), z_0) = \lim_{z \to z_0} (z - z_0) f(z) \tag{9}$$

*Demonstração.* Pode ser encontrada em Zill e Shanahan (2011). □

Com isso, é enunciado o Teorema dos Resíduos adiante.

**Teorema 4.** *Seja $D$ um domínio simplesmente conexo e seja $C$ um contorno fechado simples totalmente posicionado em $D$. Se uma função $f$ for analítica em $C$ e no interior de $C$, exceto em um número finito de singularidades isoladas $z_1, z_2, \ldots, z_n$ no interior de $C$,*

$$\oint_C f(z) dz = 2\pi i \sum_{k=1}^{n} Res(f(z), z_k) \tag{10}$$

*Demonstração.* Pode ser encontrada em Neto (2016). □

Utilizando o Teorema 4 em conjunto com (4), Zill e Shanahan (2011) obteve:

**Teorema 5.** *Seja $F(s)$ uma transformada inversa de Laplace que tem um número finito de polos $s_1, \ldots, s_n$ à esquerda da reta vertical $\mathfrak{Re}\{s\} = \alpha$ e seja $\gamma$ o contorno ilustrado na Figura 1. Se $sF(s)$ for limitada em $\gamma_1$ (a semicircunferência de raio $R$ e centro $(\alpha, 0)$) quando $R \to \infty$, então*

$$\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = \sum_{k=1}^{n} Res(e^{st} F(s), s_k) \tag{11}$$

## Resultados

Como exemplo de aplicação, será calculado

$$\mathcal{L}^{-1}\{G(s)\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{ \frac{-0,125(s + 0,437)}{(s + 1,29)(s + 0,193)} \right\} \tag{12}$$

Note que a função tem dois polos simples em $s_1 = -1,29$ e $s_2 = -0,193$. Portanto os dois resíduos do sistema podem ser determinados pelo Teorema 3

$$\text{Res}(G(s), s_1) = \lim_{s \to -1,29} (s + 1,29) \cdot \frac{(-0,125)(s + 0,437)}{(s + 1,29)(s + 0,193)} e^{st}$$

$$\text{Res}(G(s), s_1) = -0,0971969 \cdot e^{-1,29t} \tag{13}$$

$$\text{Res}(G(s), s_2) = \lim_{s \to -0,193} (s + 0,193) \cdot \frac{(-0,125)(s + 0,437)}{(s + 1,29)(s + 0,193)} e^{st}$$

$$\text{Res}(G(s), s_2) = -0,027803099 \cdot e^{-0,193t} \tag{14}$$

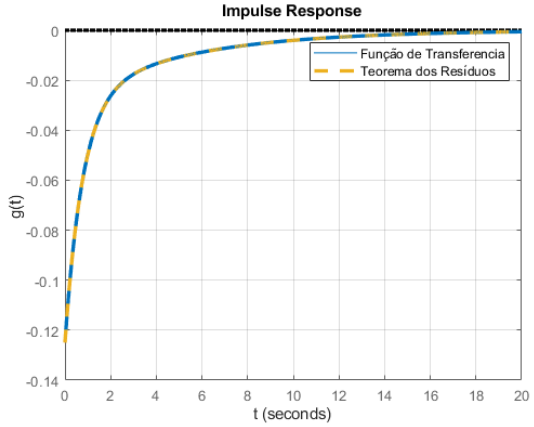
Portanto, por (11) tem-se que:

$$\mathcal{L}^{-1}\{G(s)\} = \text{Res}(G(s), s_1) + \text{Res}(G(s), s_2)$$

$$\mathcal{L}^{-1}\{G(s)\} = -0,0971969e^{-1,29t} - 0,027803099e^{-0,193t} \tag{15}$$

Comparando o resultado calculado com a função de transferência original no MATLAB gerou a Figura 3.

**Figura 3:** Comparação com a função encontrada.




*Fonte:* Elaborado pelos autores.

Utilizando a função `ilaplace()` do MATLAB, obteve-se: `-(853*exp(-(129*t)/100))/8776-(61*exp(-(193*t)/1000))/2194`. Ambos os códigos para gerar o gráfico e calcular a transformada inversa de Laplace estão disponíveis para livre acesso no GitHub: <https://github.com/MoratoZ/Teorema-dos-Residuos-aplicado-a-equacoes-diferencias-ordinarias-lineares-em-sistemas-de-controle>.

## Conclusões

Foi trabalhado um novo método para determinação da transformada inversa de Laplace, pelo Teorema dos Resíduos, de forma a obter a solução de uma equação diferencial ordinária linear. Em particular, foi exemplificado no caso de uma planta de controle para a dinâmica de um veículo submersível autônomo não-tripulado dentro do seu sistema de controle de rumo, obtendo a expressão no tempo $t$ que descreve tal parte do sistema.

Com isso, considera-se que foi ilustrado uma aplicação do Teorema dos Resíduos de Cauchy para a solução de equações diferencias ordinárias lineares, em conjunto com o método da transformada de Laplace, no contexto de sistemas de controle.

## Referências


FERNANDES, N. d. C. B. J. Cecília de S. **Introdução às Funções de uma Variável Complexa**. Rio de Janeiro: SBM, 2024. ISBN 9788583372257.

NETO, A. L. **Funções de uma variável complexa**. [S.l.]: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2016. ISBN 978-85-244-0423-8.

NISE, N. S. **Control systems engineering**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2008.

SILVA, M. A. d. Análise complexa e aplicações. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2018.

ZILL, D.; SHANAHAN, P. Curso introdutório à análise complexa com aplicações. **Rio de Janeiro: LTC**, 2011.

# Um estudo prático sobre o desenvolvimento de uma aplicação comercial utilizando API REST

**Maria F. S. Vruck[1], Andre L. Olivete[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: mariafernandasilvavruck@gmail.com, olivete@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Com o aparecimento de diferentes tecnologias e arquiteturas utilizadas para o desenvolvimento de Sistemas Web, dentre elas pode-se citar o MVC (Model View Controller) e o desenvolvimento do Front-End independente do Back-End com a utilização de API Rest. Desse modo, foi desenvolvido um sistema Web para o gerenciamento de um condomínio com a arquitetura Front-End e Back-End se comunicando através de JSON, com a utilização de API Rest no Back-End. O sistema vem atendendo todas as expectativas, mesmo com desafios, por exemplo, com o Back-End, que já foram superados.*

***Palavras-chave:*** *API REST; Sistema Web; desenvolvimento Web.*

## Introdução

A evolução do desenvolvimento web ao longo dos anos tem sido marcada por diferentes abordagens e paradigmas, partindo do desenvolvimento monolítico e sem camadas, misturando as linguagens *server-side* com as linguagens *client-side* em um mesmo código, passando para utilização de camadas com a introdução do padrão MVC (*Model-View-Controller*) e a nos últimos anos com a adoção do estilo arquitetural REST (*Representational State Transfer*).

No início da Web, as páginas eram estáticas e desenvolvidas em HTML, onde a página era carregada a cada interação do usuário. Com a necessidade de melhorar a interação com o usuário e o crescimento da utilização da Web, surgiram as linguagens de script no lado do servidor, permitindo as páginas web dinâmicas. Essas páginas eram geradas no servidor e enviadas ao navegador do usuário.

Com as linguagens *server-side*, surgiram os Sistemas Web com armazenamento de dados, tornando o desenvolvimento mais complexo, misturando as linguagens *server-side* e *client-side.* Com o objetivo de tornar o desenvolvimento web mais modular, fácil de manter e organizar o código das aplicações web de forma mais estruturada, surgiu o padrão MVC, que visa separar a lógica de negócios (*Model*), a apresentação (*View*) e o controle de fluxo (*Controller*) (Weissmann. 2014).

Na evolução do desenvolvimento Web apareceram as *Single Page Applications* (SPAs), permitindo que os aplicativos web funcionassem como aplicativos nativos, carregando apenas partes da página conforme necessário, em vez de recarregar a página inteira. Isso foi impulsionado pelo uso de *frameworks* JavaScript, como Angular, React e Vue.js (Camargos et al., 2019).

Com o objetivo de separar ainda mais a lógica do negócio da apresentação dos dados para o usuário, foi especificado o REST (*Representational State Transfer*), que é uma arquitetura amplamente adotado para projetar APIs da web. Ele utiliza os métodos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) para criar, ler, atualizar e excluir recursos utilizando o formato JSON.

Vale lembrar que a evolução do desenvolvimento web é contínua, e novas tecnologias e abordagens surgem à medida que as demandas dos usuários e as oportunidades evoluem.

O presente trabalho versa sobre o desenvolvendo um sistema Web completo utilizando a arquitetura REST, mapeando as principais dificuldade e etapas desse processo de desenvolvimento, servindo como um manual para a utilização dessas tecnologias no desenvolvimento Web. Até o dado momento, foram estudadas as principais linguagens, *frameworks* e tecnologias existentes para esse desenvolvimento, foi definido o escopo e os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, também foi desenvolvido grande parte do *front-end,* o modelo de dados da aplicação e o back-end com a arquitetura REST.

## Metodologia

O desenvolvimento do projeto iniciou por um levantamento de requisitos, e posteriormente a escrita do escopo do sistema, um texto que descreve brevemente o sistema a ser desenvolvido.

Os requisitos funcionais foram definidos, classificados em funções básicas, fundamentais e de saída. As funções fundamentais são aquelas essenciais para cumprir com o objetivo do sistema. As funções básicas são necessárias para que as funções fundamentais possam ser realizadas. Já as funções de saída são as que fornecem informações para o usuário (Sommerville, 2011).

Na fase de projeto do software, foi desenvolvido o diagrama do Modelo de Dados, que visa definir a estrutura das tabelas que formarão a base de dados da aplicação.

Após isso, foram decididas as tecnologias a serem utilizadas na implementação do *back-end* e do *front-end* do sistema.

O *back-end* foi desenvolvido em linguagem Java com o *framework* Spring, que permite o desenvolvimento de aplicações Web utilizando o padrão MVC até microsserviços com REST. Esse *framework* explora os conceitos de inversão de controle e injeção de dependências e possui vários módulos com diferentes objetivos (Weissmann, 2015).

O *front-end* Web será desenvolvido com HTML e CSS, com a utilização do Angular e TypeScript, muito utilizados na construção de aplicativos para web baseados em uma única página dinâmica e com a arquitetura MVC (Camargos et al., 2019).

O *front-end* para dispositivos móveis está sendo desenvolvido com Ionic, um framework open source para aplicativos móveis multiplataforma, que possibilita a implementação de aplicativos utilizando tecnologias comumente empregadas na construção de soluções web como HTML, CSS e JavaScript (Gois, 2017).

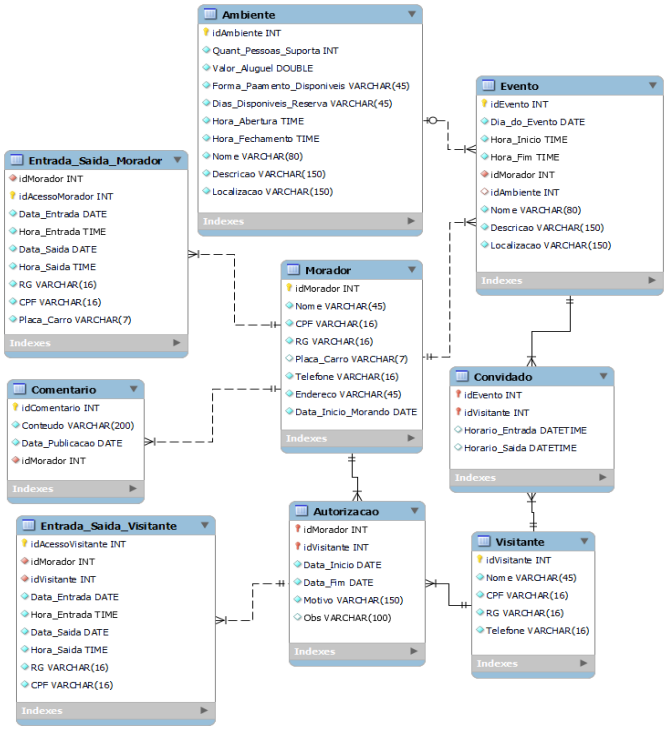
## *Resultados*

Com o desenvolvimento das atividades relacionadas ao projeto foram obtidos como resultados a implementação do modelo de dados do sistema, a definição dos requisitos funcionais do sistema e desenvolvimento do *front-end* e *back-end*.

Todas essas etapas foram concluídas com êxito, tendo havido uma maior dificuldade no momento de fazer o *back-end* do projeto, visto que exigiu um maior estudo e reflexão em relação as ferramentas que seriam utilizadas.

O modelo de dados para a aplicação é apresentado na Figura 1, onde é possível verificar que o controle de acesso ao condomínio, autorizações de visitantes, controle dos espaços e eventos ficam armazenados em um banco de dados.

*Figura 1: Modelo de dados do sistema*




*Fonte : autoria própria*

O *back-end* foi desenvolvido com o *framework* Spring, com classes Java para os controles REST, repositórios e modelo da aplicação, faltando apenas as questões de segurança.

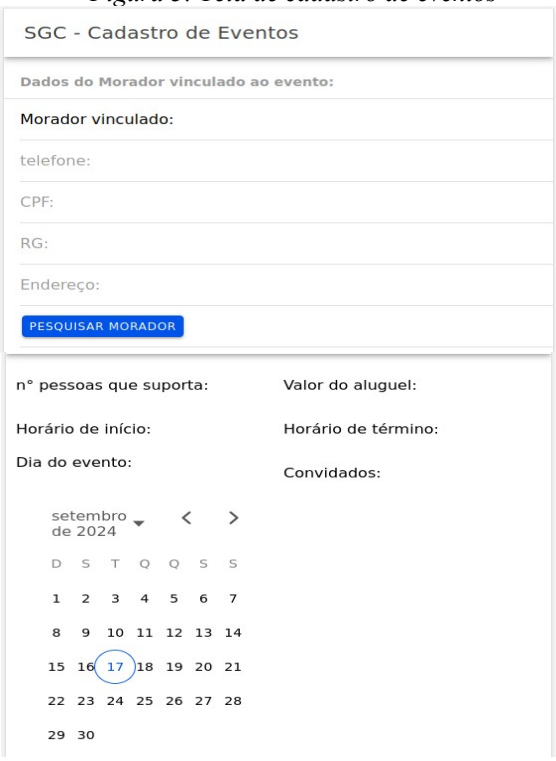
A implementação do *front-end Web* proverá uma interface para o usuário que permita entrar no sistema e utilizar as funcões previstas. Até o momento, foram desenvolvidas as páginas de login e a página inicial apresentada na Figura 2, assim como também as páginas para cadastro e edição de moradores, ambientes, eventos, que é apresentada na Figura 3, visitantes e sugestões.

A implementação será finalizada com a construção da aplicação *mobile* capaz de acessar as APIs REST criadas.

*Figura 2: Tela inicial*

*Fonte: Autoria própria*

*Figura 3: Tela de cadastro de eventos*




*Fonte: Autoria própria*

## Conclusões

No presente cenário, pode-se concluir que o desenvolvimento do sistema corre de maneira esperada, apresentando resultados parciais satisfatórios. Espera-se, então, que até a finalização do sistema, seja possível usufruir do projeto, explorando todas suas funcionalidades e tecnologias nele implementadas. Assim, ele será de grande utilidade, podendo ser vendido para condomínios que queiram mais praticidade e aprimoramento no controle do funcionamento do local.

## Referências


CAMARGOS, João Gabriel Colares de; COELHO, José Flavio; ARAMUNI, João Paulo; VILLELA, Humberto Fernandes. Uma Análise Comparativa entre os Frameworks Javascript Angular e React. **Computação & Sociedade**, v. 1, n. 1, 2019.

GOIS, Adrian. **Ionic Framework**: Construa aplicativos para todas as plataformas mobile. Editora Casa do Código, 2017.

PEREIRA, Caio Ribeiro. **Aplicações web real-time com node.js**. Editora Casa do Código, 2014.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

WEISSMANN, Henrique Lobo. **Vire o jogo com Spring Framework**. Editora Casa do Código, 2014.

# Uso da biblioteca de visualização de dados Ngx Charts no monitoramento de cintilações ionosféricas

**Mariana Lima Liberto Pedreira[1], César Alberto da Silva[2], Bruno Cesar Vani[2]**
1. Discente do Curso Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: mariana.liberto@aluno.ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Existem diversas bibliotecas para linguagens de programação e frameworks que ajudam o desenvolvedor a gerar gráficos e visualizar vários tipos de informações de forma simples. A pesquisa mostra a utilização da biblioteca Ngx Charts no framework Ionic Angular para visualização de índices S4 dos sinais GNSS para monitoramento das cintilações ionosféricas. A ferramenta tem uma interface interativa e em tempo real dos dados, permitindo que a análise seja detalhada.*

***Palavras-chave:*** *Bibliotecas; Visualização; Gráficos.*

## Introdução

As linguagens de programação e frameworks utilizados para desenvolver aplicações e softwares possuem bibliotecas feitas para facilitar a adição de mais funções ou funcionalidades. Existem vários tipos de bibliotecas, como a Pandas, que permite ao desenvolvedor trabalhar com dados em planilhas em Python, como explicam Lessa e Mota (2022). Já para a visualização de dados, uma das mais conhecidas é a biblioteca Javascript Chart.js, Da Rocha (2019) mostra detalhadamente as funcionalidades que a biblioteca possui. Ela é compatível com todos os frameworks Javascript mais conhecidos, como React, Vue, Svelte e Angular.

Ngx Charts é uma biblioteca implementada para visualização de dados e criação de gráficos, direcionada a projetos que utilizam o framework Angular. Essa biblioteca fornece vários tipos de gráficos customizáveis e interativos. Na pesquisa, será possível observar de forma mais detalhada como funciona um gráfico de linha interativo feito com a biblioteca Ngx Charts, como mostra a Figura 1.

A aplicação utilizada para mostrar a visualização de dados em gráfico é um protótipo de monitoramento de cintilação ionosférica e as informações exibidas são os índices S4. As irregularidades da densidade dos elétrons na camada ionosférica causam as cintilações ionosféricas, que atingem as ondas de rádio, podendo comprometer o sinal GNSS causando enfraquecimento ou perda desse sinal, como afirma Souza et al. (2015). Os sinais GNSS são utilizados para manter a precisão do posicionamento de sistemas como o GPS, então as cintilações ionosféricas podem atrapalhar essa precisão, de acordo com Conker et al (2003). Por conta disso, existem as estações de monitoramento de cintilações ionosféricas, que utilizam receptores GNSS para capturar os dados e monitorar as cintilações.

O propósito deste artigo é mostrar como a biblioteca Ngx Charts e suas funcionalidades podem ser usadas para visualizar os dados dos índices para o monitoramento de cintilações ionosféricas.

## Metodologia

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica, que incluiu artigos e livros relacionados às cintilações ionosféricas, estações GNSS e sistemas de monitoramento, que são informações necessárias para compreender e analisar os dados exibidos nos gráficos. Durante a pesquisa, para captar esses dados, foram utilizadas antenas de recepção de sinais GNSS, a GN503 fabricada pela TOPGNSS, que utiliza um chip feito pela U-blox.

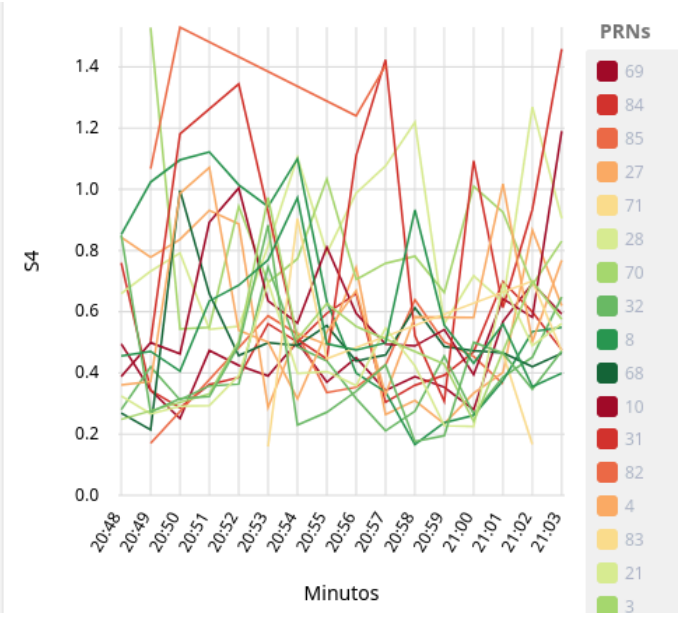
Nesse projeto foi utilizado o framework Ionic, na versão 7.5, juntamente com o Angular, versão 17, para desenvolver a interface da aplicação e, depois de algumas pesquisas e testes para saber qual seria a biblioteca mais adequada, foi escolhida a biblioteca Ngx Charts, versão 20.4.1 para a criação de gráficos e visualização de dados. O projeto pode ser executado nos bancos de dados MongoDB ou SQLite, e é separado em duas partes, backend, que foi implementado com framework express, e o frontend, que utiliza Ionic, Angular e Ngx Charts.

A comunicação do frontend com o backend funciona da seguinte forma: através de requisições HTTP, o frontend solicita ao backend os dados necessários para monitoramento das cintilações ionosféricas. Então, o backend busca esses dados armazenados no banco de dados, SQLite ou MongoDB, para responder às requisições do frontend. De volta ao frontend, é necessário organizar esses dados para a geração do gráfico de forma que sejam exibidas apenas as informações dos últimos minutos.

## Resultados

Ao executar a aplicação e buscar as informações no banco de dados, um gráfico dos índices S4 nos últimos minutos é criado, como é possível ver na Figura 1. O tema de cores usado foi um dos disponíveis pela biblioteca, o 'flame', há em torno de outros 14 temas, além de também ser possível criar um novo esquema de cores para a aplicação. Os PRNs exibidos na legenda são números usados para identificar cada satélite.

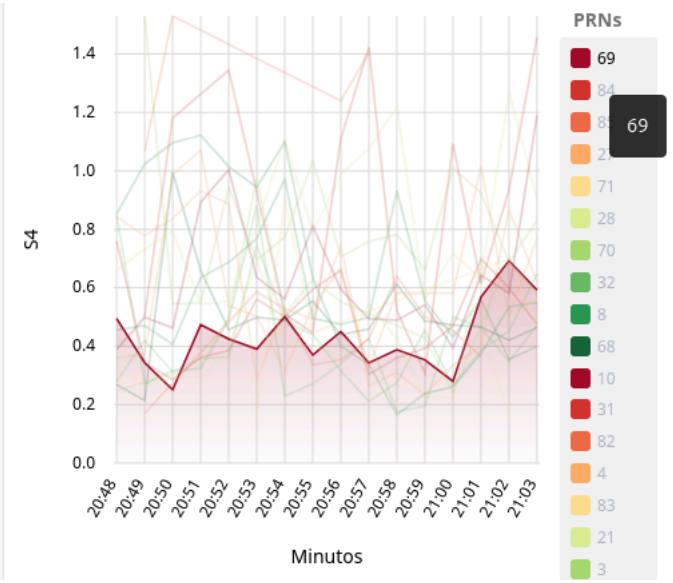
**Figura 1.** Gráfico de linha com dados dos índices S4.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

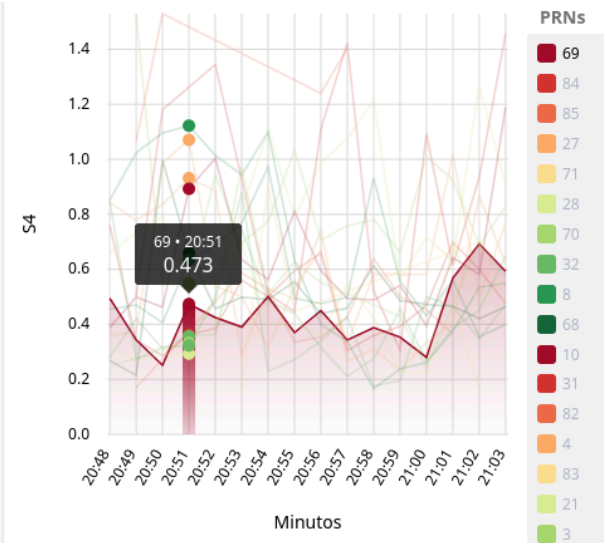
As próximas imagens exibem como funciona a interação entre o usuário e a interface gráfica de forma mais detalhada. A Figura 2 mostra como a linha de índices de um satélite fica ressaltada quando o usuário passa o cursor por cima de um PRN na legenda. Já na Figura 3 é possível ver informações específicas de um índice no gráfico, como a qual PRN ele pertence, em qual minuto ele está e qual o valor do S4, apenas passando o indicador do mouse em um ponto no gráfico. Também é possível visualizar todos os índices de um minuto e qual PRN de cada um ao passar o ponteiro do mouse em uma das linhas verticais, como mostra a Figura 4.

**Figura 2.** Gráfico de linha com foco no prn 69.



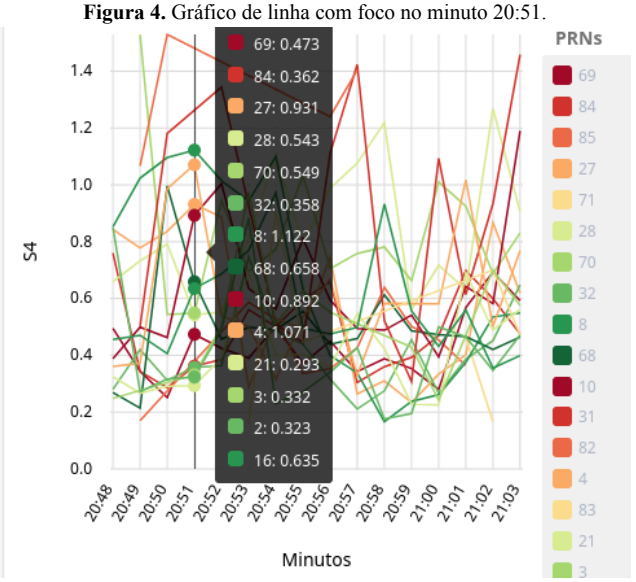

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 3.** Gráfico de linha com foco no índice 0.473 do prn 69.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 4.** Gráfico de linha com foco no minuto 20:51.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusões

A utilização de bibliotecas de visualização de dados, como a Ngx Charts, se mostrou eficaz para o monitoramento de cintilações ionosféricas. A maioria dessas bibliotecas conta com vários tipos de formatos, funcionalidades e opções para criar gráficos específicos e adequados para cada sistema. No caso da visualização dos índices S4, o Ngx Charts atendeu bem às necessidades do projeto, e o gráfico interativo ajudou a identificar detalhes importantes para o monitoramento.

É possível, no futuro, criar mais gráficos para visualização do uso de recursos computacionais durante a execução da ferramenta, como uso de memória RAM, CPU e armazenamento de disco.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao [Omitido para Avaliação] pela infraestrutura e suporte fornecido e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## Referências

CONKER, Robert S.; EL-ARINI, M. Bakry; HEGARTY, Christopher J.; HSIAO, Thomas. **Modeling the effects of ionospheric scintillation on GPS/satellite-based augmentation system availability. RADIO SCIENCE**, [s. l.], v. 38, fev. 2003. doi:10.1029/2000RS002604.

DA ROCHA, Helder. Learn Chart. js: **Create interactive visualizations for the web with chart**. js 2. Packt Publishing Ltd, 2019.

LESSA, Ariadne Camille Bozoni; MOTA, Thiago Santos. A linguagem Python e sua aplicação em análise de dados para a produção de uma calculadora de investimentos. In: **XI JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**. 2022.

SOUZA, Jéssica Saldanha; ALVES, Daniele Barroca Marra; VANI, Bruno César. **Estudo do comportamento da Cintilação Ionosférica em diferentes regiões brasileiras e seu impacto no posicionamento GNSS**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 67, n. 1, p. 97-109, 2015.

# Uso de tecnologia em sala de aula: planejamento e trabalho docente

**João P. S. da Franca[1], Lucas N. C. Bastos[1], Kleber M. Trevisani[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: franca.pedro@aluno.ifsp.edu.br, bastos.lucas@aluno.ifsp.edu.br, kleber@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho apresenta resultados parciais de algumas atividades associadas ao projeto de curricularização da extensão "Disseminação do Ensino de Computação para a Comunidade de Presidente Epitácio e Região". Tais atividades têm como objetivo capacitar docentes da rede municipal de ensino de Presidente Epitácio para utilizar novas tecnologias que possam auxiliar na melhoria do processo de ensino-aprendizagem de suas turmas.*

***Palavras-chave:*** *educação; professores; tecnologia.*

## Introdução

Com o passar do tempo, a tecnologia vem se tornando parte essencial do cotidiano, permeando cada vez mais as diversas camadas da sociedade, especialmente no âmbito profissional. Instituições buscam, com crescente frequência, profissionais capacitados e familiarizados com esse novo cenário tecnológico. Nesse sentido, a apropriação de competências e habilidades relacionadas às tecnologias e suas ferramentas se tornou primordial para o desenvolvimento de pessoas, empresas e de comunidades em todo o mundo.

Segundo a reportagem de Carlota Boto do Jornal da USP “o uso de IA nas escolas automatiza aprendizagem e impede a liberdade criativa dos alunos”. No ambiente educacional, a realidade não é diferente. Atualmente, há uma carência de educadores preparados para lidar com a digitalização da educação, o que pode dificultar avanços no processo de ensino-aprendizagem.

Para auxiliar a comunidade com as questões já expostas, foi elaborado um projeto de extensão curricular denominado “Disseminação do Ensino de Computação para a Comunidade de Presidente Epitácio e Região", vinculado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFSP Campus Presidente Epitácio. Este projeto tem como objetivo levar ao conhecimento da população local e regional tecnologias e fundamentos de computação que poderão ser importantes no âmbito pessoal e profissional dessa população.

E então, surge a solução criada por alunos três alunos da Escola Politécnica (Poli) da Universidade de São Paulo. O projeto provou resultados, mesmo sendo um dos “projeto que utiliza ia para a potencialização da educação básica”.

Em consonância com os objetivos dessa iniciativa, foi realizada uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Presidente Epitácio para proporcionar educação e treinamento aos docentes vinculados a essa secretaria.

## Metodologia

Inicialmente, foi realizada uma reunião com o Secretário de Educação Municipal para verificar quais as demandas relacionadas à capacitação de docentes com vistas à tecnologia. Dessa forma, foi definido, em comum acordo, que seriam ministradas uma palestra no primeiro semestre de 2024, para introduzir o tema, e um curso prático, que está sendo ministrado no segundo semestre de 2024.

A palestra "Impactos da Inteligência Artificial na Educação" foi realizada, no dia 28/05/2024, no Anfiteatro João Brilhante, localizado na Avenida Marginal, s/n, em Presidente Epitácio - SP, e contou com a participação de mais de 200 professores.

Durante a palestra, foram abordados diversos temas, desde uma introdução à Inteligência Artificial (IA) até o uso prático da IA em sala de aula. Além disso, foram apresentados pontos positivos e negativos relacionados à utilização de ferramentas de IA, além de exemplos práticos que poderiam utilizar IA para desenvolver objetos de aprendizagem e atividades relacionadas à preparação e execução de aulas. Outro aspecto abordado foi a automatização de tarefas administrativas por IA, destacando como ferramentas poderiam reduzir o tempo despendido pelos professores em atividades burocráticas, facilitando o processo e permitindo maior foco no ensino. Também foram ressaltados os riscos do uso excessivo de IA, que pode prejudicar o desenvolvimento cognitivo e criativo de professores e alunos, além de afetar outras áreas do aprendizado.

Ao final da palestra, a recepção dos professores foi positiva, gerando um intenso debate com diversas perguntas e demonstrações adicionais de aplicação das IAs em sala de aula, incluindo exemplos que utilizam músicas e imagens.

Após a palestra, foi definido que o curso de capacitação seria direcionado aos professores da pré-escola, com o objetivo de abordar na prática as temáticas já discutidas na palestra. Esse curso tem como meta principal auxiliar os professores em suas atividades cotidianas, como a preparação de aulas e de objetos de aprendizagem, além de introduzir novas formas de inovação em sala de aula.

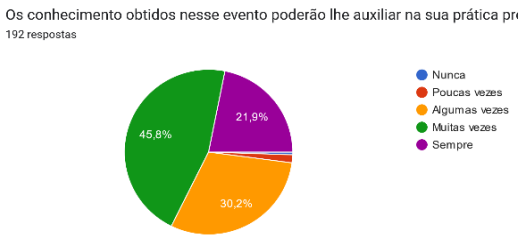
Após ter sido elaborado pelos autores, o curso foi inicial e atualmente conta com a participação de 45 docentes. Durante o curso, estão sendo abordados temas como o uso do LibreOffice Writer para a produção de documentos administrativos e pedagógicos, o funcionamento do LibreOffice Calc para tarefas administrativas e análise de dados dos alunos, além de ferramentas voltadas para a melhoria do aprendizado em sala de aula, incluindo ferramentas de IA.

O curso está sendo ministrado de forma presencial, com práticas em laboratório de informática. Contudo, para aproximar os participantes das tecnologias abordadas e motivar o autoaprendizado, também estão sendo disponibilizadas tarefas para serem realizadas em casa, sempre com temáticas relacionadas à questões cotidianas da prática docente. Tanto as aulas como as tarefas utilizam a ferramenta Google Classroom.

## Resultados

Após a palestra, foi realizada uma pesquisa de campo para avaliar a satisfação dos participantes. Pouco mais de 45% dos professores afirmaram que usarão as ferramentas apresentadas com frequência, enquanto cerca de 21,9% afirmaram que as utilizarão sempre (Figura 1).

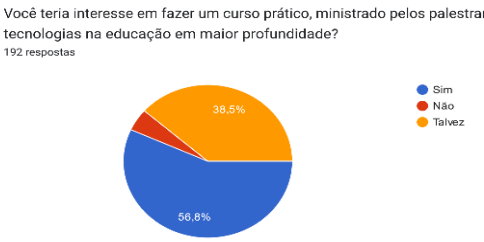
**Figura 1. Gráfico do percentual de usabilidade das ferramentas apresentadas.**




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Em outra questão (Figura 2), aproximadamente 56,8% dos participantes manifestaram interesse em participar de um curso prático sobre os temas abordados.

**Figura 2. Gráfico do interesse no curso proposto.**




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Espera-se, com esse curso, realizar uma grande contribuição na formação dos professores, na disseminação dos conhecimentos e na modernização das salas de aula, reduzindo os desafios encontrados pelos alunos diante das grandes inovações tecnológicas.

Além disso, almeja-se que os conteúdos desenvolvidos durante o curso, sejam aplicados com o passar das aulas, trazendo novas experiências para a sala de aula e melhorando a forma de ensino, tanto para os professores do curso, quanto para os professores e as crianças.

## Conclusões

O projeto de Curricularização buscou viabilizar a inserção da tecnologia nas salas de aulas, desafio que tem sido combatido dia após dia pelos professores da rede municipal. A palestra inicial evidenciou os benefícios do uso das Inteligências Artificias (IAs) no ambiente escolar, seja para melhorar o processo de ensino-aprendizado ou para auxiliar em atividades administrativas, o que gerou interesse por parte dos professores.

Os resultados das pesquisas indicaram uma reação bastante positiva por parte dos professores, onde muitos demonstraram desejo de participar de um curso prático. Tendo em vista esta demanda, o projeto decidiu ofertar um curso de formação para professores da pré-escola, mostrando o funcionamento de ferramentas como o LibreOffice para a otimização do ensino e da gestão escolar.

Com a progressão do projeto, espera-se modernizar o processo de ensino-aprendizagem e contribuir para a formação contínua dos educadores. Com o sucesso do projeto, novas iniciativas podem surgir para a ampliação do uso da tecnologia na educação.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio e à Secretaria de Educação de Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

**USP, Jornal da. Projeto utiliza IA para potencializar gestão da educação básica**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/projeto-utiliza-ia-para-potencializar-gestao-da-educacao-basica/>. Acesso em: 10 mai. 2024.

**SILVA, Julio. Uso de IA nas escolas automatiza aprendizagem e impede a liberdade criativa dos alunos**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/uso-de-ia-nas-escolas-automatiza-aprendizagem-e-impede-a-liberdade-criativa-dos-alunos/>. Acesso em: 10 mai. 2024.

# Uso do diagrama de classes na compreensão de sistemas que utilizam programação orientada a objetos

**Claryssa C. Pesqueira[1], Guilherme C. Santos[1], Henrique F. Lopes[1], João Guilherme D. Pereira[1], Letícia A. Podkova[1], Gabriele Franco[2], Melissa M. P. Zanatta[3]**

1. Discente do Curso Técnico Em Informática Integrado Ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Letras.
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Informática.
E-mails: claryssa.calado@aluno.ifsp.edu.br, guilherme.camara@aluno.ifsp.edu.br, freitas.henrique@aluno.ifsp.edu.br, g.doescher@aluno.ifsp.edu.br, leticia.podkova@aluno.ifsp.edu.br, gabriele.franco@ifsp.edu.br , melissa@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O diagrama de classes permite analisar imageticamente as estruturas de classes de um sistema. O uso de classes é de extrema importância para modelar, planejar e documentar sistemas, além de garantir uma melhor compreensão das interações e estrutura do software. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é compreender, explicar e apresentar a aplicação dos diagramas de classes e suas particularidades, bem como destacar as vantagens da sua utilização na área de informática.*

***Palavras-chave:*** *classes; desenvolvimento; analisar.*

## Introdução

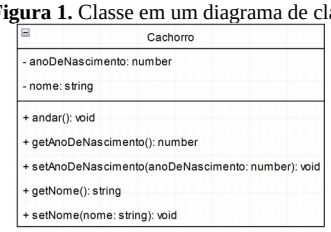
O diagrama de classes é uma representação visual da estrutura de classes e suas relações, servindo como modelo para os objetos.

Na UML (*Unified Modeling Language*), linguagem visual de modelo, a classe no diagrama é representada por um retângulo dividido em três partes.

Na primeira divisão, na parte superior, está o nome da classe, logo abaixo seus atributos e, por fim, seus métodos. Ao lado esquerdo dos atributos e funções existem símbolos que representam respectivamente suas visibilidades, que podem ser: *public, private e protected*.

A visibilidade *public* significa que os atributos ou métodos de uma classe podem ser acessados por qualquer área do sistema, como por outras classes. *Private* é acessada apenas dentro da própria classe. *Protected* apenas dentro do mesmo pacote. A figura a seguir ilustra essa estrutura.

**Figura 1.** Classe em um diagrama de classes.




*Fonte:* Elaborado pelo autor usando a ferramenta draw.io.

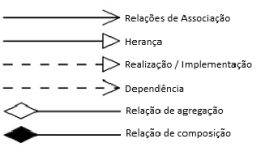
As representações das interações entre as classes, chamadas de relacionamentos, também são fundamentais para a estrutura do diagrama. No total, existem seis tipos de relacionamentos, sendo eles: herança, implementação, composição, agregação, associação e dependência.

O conceito de herança acontece quando uma classe adquire ou herda atributos e comportamentos de outra, estabelecendo uma relação "é-um". Implementação ocorre quando uma classe se compromete a seguir um contrato, fornecendo definições para os métodos de uma interface. O princípio de composição implica que uma classe contém outra classe como parte integrante, com um ciclo de vida dependente.

A ideia de agregação é similar à de composição, mas a classe agregada pode existir independentemente. O conceito de associação indica uma relação entre classes sem dependência total, nas quais uma classe usa outra, mas elas não são parte uma da outra.

Entende-se dependência como uma relação temporária em que uma classe depende da outra para realizar uma tarefa específica, mas sem um vínculo forte. A figura a seguir demonstra os símbolos utilizados para descrever os tipos de associações.

**Figura 2.** Tipos de “flechas” representando relações dentro do diagrama.




*Fonte:* Visual Paradigm (2022). *Imagem editada.*

## Metodologia

O trabalho iniciou-se com pesquisas sobre classes e programação orientada a objeto, com auxílio do material fornecido pelo professor. Primeiramente, foram abordados conceitos básicos, como a definição de classes e, posteriormente, conceitos mais avançados, como subclasses e superclasses.

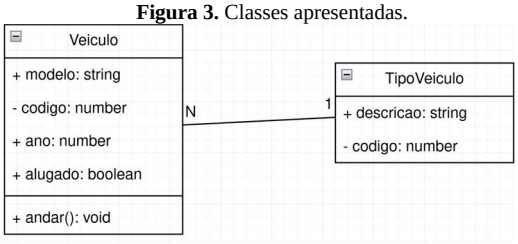
A usabilidade das classes foi implementada de duas maneiras: de forma ilustrativa, com a criação de diagramas de classes usando a ferramenta Draw.io e de forma prática, utilizando as linguagens de programação TypeScript, C++, JavaScript e Java.

As implementações nas linguagens foram baseadas nos diagramas e os códigos transcritos para UML.

## Resultados

Foi realizada uma pesquisa com um público não familiarizado com programação. Foram apresentadas três representações de algumas classes de um sistema de aluguel de carros, sendo uma textual, uma ilustrativa – por meio do diagrama de classes – e uma em código TypeScript.

**Figura 3.** Classes apresentadas.




*Fonte:* Elaborado pelo autor usando a ferramenta draw.io.

Os participantes deveriam avaliar, em uma escala de 0 a 10, a facilidade de compreensão de cada uma das representações.

A tabela abaixo demonstra as avaliações obtidas por algumas pessoas que participaram da pesquisa e suas opiniões a respeito do entendimento das representações.

**Tabela 1.** Pontuação obtida pelas representações.

| | Código Typescript | Descrição Textual | Diagrama de Classes |
|---|---|---|---|
| Pessoa 1 | 4 | 7 | 8,5 |
| Pessoa 2 | 5,5 | 6 | 9 |
| Pessoa 3 | 3 | 6 | 7 |
| Pessoa 4 | 9 | 7 | 10 |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Outro resultado observado foi a melhora apresentada pelos discentes que participaram da produção do trabalho, na compreensão dos conteúdos de matérias relacionadas as áreas de programação e análise de sistemas.

## Conclusões

Em suma, a análise dos resultados mostra que a utilização de diagramas de classes é uma ótima opção para a análise de sistemas, servindo como suporte para entender o funcionamento, facilitar a manutenção e organizar o sistema. Além disso, os diagramas podem ser muito eficazes para gerenciar um projeto desde o início até as fases finais de desenvolvimento, devido à sua facilidade de compreensão, mesmo por pessoas fora da área da tecnologia.

## Referências


DEVMEDIA**.** *Orientações básicas na elaboração de um diagrama de classes.* [*S. l.*]: 2016. Disponível em: https://www.devmedia.com.br/orientacoes-basicas-na-elaboracao-de-um-diagrama-de-classes/37224. Acesso em: 11 set. 2024.

DEVMEDIA. *Entendendo e Aplicando Herança em Java.* [*S. l.*]: 2012. Disponível em: https://www.devmedia.com.br/entendendo-e-aplicando-heranca-em-java/24544. Acesso em: 11 set. 2024.

VISUAL PARADIGM. *Quais São Os Seis Tipos De Relacionamentos Em Diagramas De Classes UML?* [*S. l.*]: 2022. Disponível em: https://blog.visual-paradigm.com/pt/what-are-the-six-types-of-relationships-in-uml-class-diagrams/. Acesso em: 11 set. 2024.

# Utilização da Ferramenta Looker para Análise Geoespacial de Dados GNSS

**Miguel dos Anjos Aguiar[1], Bruno Cesar Vani[2], Cesar Alberto da Silva[2]**

1. Discente - IFSP, Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente - IFSP, Câmpus Presidente Epitácio.

E-mails: aguiar.miguel@aluno.ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br, cesar@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este projeto busca avaliar o uso do Looker como uma ferramenta que pode ser aplicada na análise de dados GNSS geoespaciais para descobrir padrões geográficos, tendências e insights relevantes. São utilizados conjuntos de dados reais para geração de dashboards para visualização e análise dos dados.*

***Palavras-chave:*** *GNSS; Looker Studio; Business Intelligence*

## Introdução

As ferramentas de Business Intelligence, conhecidas também como BI, são muito importantes no mercado hoje, tendo revolucionado a gestão empresarial através da capacidade de criar relatórios dinâmicos, gráficos e planilhas que tornam possível a análise de grandes volumes de dados. A aplicabilidade dessas ferramentas pode ser estendida a várias outras áreas, uma delas sendo a análise espacial referente a dados provenientes do *Global Navigation Satellite System* ou GNSS (MONICO, 2008).

Nesta pesquisa, foi feita uma exploração da ferramenta Looker Studio (GOOGLE, 2024) para análise geoespacial em dados GNSS para encontrar padrões, tendências e *insights* geográficos que sejam relevantes.

## Metodologia

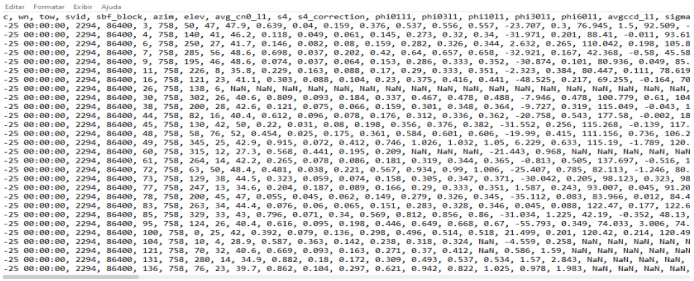
O primeiro foco do estudo foi sobre o Looker Studio. Desenvolvido pela Google e lançado em 15 de março de 2016, o Looker Studio, anteriormente conhecido como Data Studio, é uma plataforma que permite a criação de relatórios personalizados por meio de uma interface. Em 2019, o Data Studio foi integrado ao Looker Studio, ampliando suas funcionalidades com maior compatibilidade com ferramentas do Google e suporte a mais fontes de dados.

Depois foi preciso pesquisar sobre o *Global Navigation Satellite System*. Durante a corrida espacial no período referente a Guerra Fria, muitas tecnologias foram criadas, uma delas foram os satélites de navegação, unindo uma grande quantidade deles, pode-se assim localizar qualquer ponto no globo. Dentre estes sistemas, destaca-se como exemplo o *Global Positioning System* (GPS) (UNITED STATES, 2024) desenvolvido pelos EUA ou o Galileo (EUROPEAN UNION, 2024) desenvolvido pela União Europeia. Porém, existe um problema que pode ocorrer durante a coleta de dados GNSS vindo das constelações de satélites: a cintilação ionosférica é o evento onde, na camada da ionosfera, pela alta variação na quantidade de elétrons, podem ocorrer distorções nos sinais.

Com os estudos feitos, a segunda etapa da metodologia foi o desenvolvimento. Para a coleta de dados foi utilizado o sistema web ISMR Query Tool (VANI et al., 2017), que possibilita a realização de consultas e análises na base de dados de monitoramento da ionosfera.

Como visto pela Figura 1, os dados são disponíveis em um arquivo do tipo ".ismr" que pode ser usado na estrutura Comma Separated Values (CSV), O arquivo abriga uma variedade de informações úteis para análises geoespaciais, incluindo o SVID (identificação do satélite), o índice S4 (que indica a intensidade da cintilação), o azimute (que representa a direção da projeção da linha de visão no plano horizontal local, medido do Norte geográfico positivo em direção ao Leste) e o tempo em UTC, entre outros dados.

**Figura 1.** Dados coletados do ISMR Query Tool.


Editar Formatar Exibir Ajuda

```
c, wn, tow, svid, sbf_block, azim, elev, avg_cn0_ll, s4, s4_correction, ph10111, ph10311, ph11011, ph13011, ph16011, avgccd_ll, sigma
-25 00:00:00, 2294, 86400, 3, 758, 50, 47, 47.9, 0.639, 0.04, 0.159, 0.376, 0.537, 0.556, 0.557, -23.707, 0.3, 76.945, 1.5, 92.509, -
-25 00:00:00, 2294, 86400, 4, 758, 140, 41, 46.2, 0.118, 0.049, 0.061, 0.145, 0.273, 0.32, 0.34, -31.971, 0.201, 88.41, -0.011, 93.61
-25 00:00:00, 2294, 86400, 6, 758, 250, 27, 41.7, 0.146, 0.082, 0.08, 0.159, 0.282, 0.326, 0.344, 2.632, 0.265, 110.042, 0.198, 105.8
-25 00:00:00, 2294, 86400, 7, 758, 285, 56, 48.6, 0.698, 0.037, 0.202, 0.42, 0.64, 0.657, 0.658, -32.921, 0.167, 42.368, -0.58, 45.58
-25 00:00:00, 2294, 86400, 9, 758, 195, 46, 48.6, 0.074, 0.037, 0.064, 0.153, 0.286, 0.333, 0.352, -30.874, 0.101, 80.936, 0.049, 85.
-25 00:00:00, 2294, 86400, 11, 758, 226, 8, 35.8, 0.229, 0.163, 0.088, 0.17, 0.29, 0.333, 0.351, -2.323, 0.384, 80.447, 0.111, 78.619
-25 00:00:00, 2294, 86400, 16, 758, 121, 23, 41.1, 0.303, 0.088, 0.104, 0.23, 0.375, 0.416, 0.441, -48.525, 0.217, 69.255, -0.164, 70
-25 00:00:00, 2294, 86400, 26, 758, 138, 6, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN,
-25 00:00:00, 2294, 86400, 30, 758, 302, 26, 40.6, 0.089, 0.093, 0.184, 0.337, 0.467, 0.478, 0.488, -7.946, 0.478, 100.779, 0.61, 104
-25 00:00:00, 2294, 86400, 38, 758, 200, 28, 42.6, 0.121, 0.075, 0.066, 0.159, 0.301, 0.348, 0.364, -9.727, 0.319, 115.049, -0.043, 1
-25 00:00:00, 2294, 86400, 44, 758, 82, 16, 40.4, 0.612, 0.096, 0.078, 0.176, 0.312, 0.336, 0.362, -20.758, 0.543, 177.58, -0.002, 18
-25 00:00:00, 2294, 86400, 45, 758, 130, 42, 50, 0.22, 0.031, 0.08, 0.198, 0.356, 0.376, 0.382, -31.552, 0.256, 115.268, -0.139, 117.
-25 00:00:00, 2294, 86400, 48, 758, 58, 76, 52, 0.454, 0.025, 0.175, 0.361, 0.584, 0.601, 0.606, -19.99, 0.415, 111.156, 0.736, 106.2
-25 00:00:00, 2294, 86400, 49, 758, 345, 25, 42.9, 0.915, 0.072, 0.412, 0.746, 1.026, 1.032, 1.05, 6.229, 0.633, 115.19, -1.789, 120.
-25 00:00:00, 2294, 86400, 60, 758, 315, 12, 27.3, 0.568, 0.441, 0.195, 0.209, NaN, NaN, NaN, -21.443, 0.968, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN
-25 00:00:00, 2294, 86400, 61, 758, 264, 14, 42.2, 0.265, 0.078, 0.086, 0.181, 0.319, 0.344, 0.365, -0.813, 0.505, 137.697, -0.516, 1
-25 00:00:00, 2294, 86400, 72, 758, 63, 50, 48.4, 0.481, 0.038, 0.221, 0.567, 0.934, 0.99, 1.006, -25.407, 0.785, 82.113, -1.246, 80.
-25 00:00:00, 2294, 86400, 73, 758, 129, 38, 44.5, 0.323, 0.059, 0.074, 0.158, 0.305, 0.347, 0.371, -30.042, 0.205, 98.123, 0.323, 98
-25 00:00:00, 2294, 86400, 77, 758, 247, 13, 34.6, 0.204, 0.187, 0.089, 0.166, 0.29, 0.333, 0.351, 1.587, 0.243, 93.007, 0.045, 91.20
-25 00:00:00, 2294, 86400, 78, 758, 200, 45, 47, 0.055, 0.045, 0.062, 0.149, 0.279, 0.326, 0.345, -35.112, 0.083, 83.966, 0.012, 84.4
-25 00:00:00, 2294, 86400, 83, 758, 263, 34, 44.4, 0.076, 0.06, 0.065, 0.151, 0.283, 0.328, 0.346, 0.045, 0.088, 122.47, 0.177, 122.6
-25 00:00:00, 2294, 86400, 85, 758, 329, 33, 43, 0.796, 0.071, 0.34, 0.569, 0.812, 0.856, 0.86, -31.034, 1.225, 42.19, -0.352, 48.13,
-25 00:00:00, 2294, 86400, 95, 758, 124, 26, 40.4, 0.616, 0.095, 0.198, 0.446, 0.649, 0.668, 0.67, -55.793, 0.349, 74.033, 3.006, 74.
-25 00:00:00, 2294, 86400, 100, 758, 0, 25, 42, 0.392, 0.079, 0.136, 0.298, 0.496, 0.514, 0.518, 21.499, 0.201, 120.42, 0.214, 120.49
-25 00:00:00, 2294, 86400, 104, 758, 10, 4, 28.9, 0.587, 0.363, 0.142, 0.238, 0.318, 0.324, NaN, -4.559, 0.258, NaN, NaN, NaN, NaN, N
-25 00:00:00, 2294, 86400, 121, 758, 70, 32, 40.6, 0.669, 0.093, 0.163, 0.271, 0.37, 0.412, NaN, 0.586, 1.59, NaN, NaN, NaN, NaN, NaN
-25 00:00:00, 2294, 86400, 131, 758, 280, 14, 34.9, 0.882, 0.18, 0.172, 0.309, 0.493, 0.537, 0.534, 1.57, 2.843, NaN, NaN, NaN, NaN,
-25 00:00:00, 2294, 86400, 136, 758, 76, 23, 39.7, 0.862, 0.104, 0.297, 0.621, 0.942, 0.822, 1.025, 0.978, 1.983, NaN, NaN, NaN, NaN,
```

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Após a coleta de dados, é preciso uma limpeza de informação, para a análise em BI, é importante pensar em quais informações realmente são importantes para análise. O LibreOffice Calc (THE DOCUMENT FOUNDATION, 2024) foi usado para essa limpeza, abrindo o arquivo e retirando informações nulas ou que não foram utilizadas.

Por último, agora com a base pronta, recorreu-se aos conectores do Looker Studio, meios que permitem diversos tipos de conexões com variados fontes de dados como: MySQL (ORACLE, 2024), Google Sheets, arquivos CSV, Google Analytics, entre outras. Logo depois, começa a construção do dashboard ou relatório utilizando a interface interativa.

Com o fim da construção do relatório interativo, o Looker permite a possibilidade de compartilhamento desse dashboard via e-mail gratuitamente ou baixá-lo como PDF.

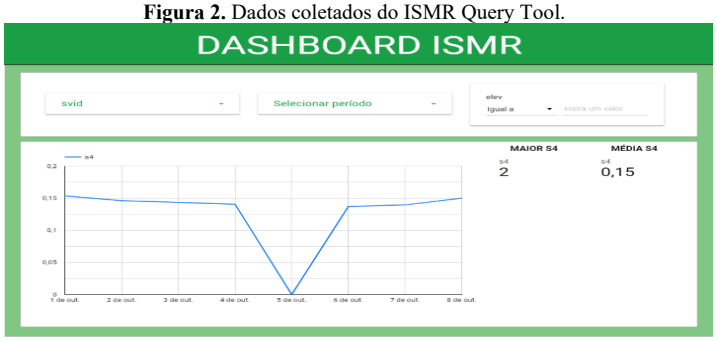
## Resultados esperados

A pesquisa ainda está em andamento, porém, até o momento já foi produzido um relatório usando a metodologia apresentada anteriormente.

Como visto na Figura 2, ela demonstra um dashboard criado usando vários recursos do Looker, como um gráfico de linha indicando a média dos níveis de cintilação (S4) ao longo do tempo, além de filtros como uma lista suspensa para a escolha de um satélite específico (SVID), um campo de seleção de período e um filtro personalizado para a escolha da elevação.

Com o desenvolvimento ainda em andamento, uma ideia considerada é a etapa 4, que se destina à análise das informações extraídas dos dashboards. Essa etapa poderá ser explorada em um momento posterior

**Figura 2.** Dados coletados do ISMR Query Tool.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusões

Pode-se concluir que, até o momento, o projeto identificou que o Looker Studio é uma ferramenta de BI bastante intuitiva, oferecendo recursos que atendem à maioria das demandas do mercado de Business Intelligence.

No entanto, foi observado que a plataforma carece de funcionalidades específicas para análises espaciais, como a leitura de dados em tempo real. Além disso, surgiram problemas relacionados à conectividade com bancos de dados e à falta de integração com APIs externas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP - Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos. Agradecimentos ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea (INCT GNSS-NavAer), financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – processo 465648/2014-2), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – processo 2017/50115-0) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – processo nº 88887.137186/2017-00).

## Referências

EUROPEAN UNION. *Galileo*. Disponível em: https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/. Acesso em: 4 ago. 2024.

GOOGLE. *Looker Studio*. Disponível em: https://lookerstudio.google.com/. Acesso em: 4 ago. 2024.

GOOGLE SUPPORT. *Looker Studio Help*. Disponível em: https://support.google.com/looker-studio/. Acesso em: 4 ago. 2024.

MONICO, João Francisco Galera. *Posicionamento pelo GNSS*. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 477 p.

ORACLE. *MySQL*. Disponível em: https://www.mysql.com/. Acesso em: 2024.

THE DOCUMENT FOUNDATION. LibreOffice Calc. Disponível em: https://www.libreoffice.org/discover/calc/. Acesso em: 4 ago. 2024.

UNITED STATES. *Global Positioning System*. Disponível em: https://www.gps.gov/. Acesso em: 4 ago. 2024.

VANI, Bruno César; SHIMABUKURO, Milton Hirokazu; MONICO, João Francisco Galera. *Visual exploration and analysis of ionospheric scintillation monitoring data: The ISMR Query Tool. Computers & Geosciences*, v. 104, p. 125-134, 2017.

# Verificação funcional a sistemas de transmissão e recepção de sinais mistos

**Luiz Gustavo da Silva Corrêa[1], Davi Carnieto[2]**

*1. Discente do Curso Superior de Bacharelado em Ciência da Computação– IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;*
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrônica
E-mails: luiz.correa@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Este trabalho apresenta o uso da tecnologia ARM na área de sinais mistos, voltada para a transmissão e recepção de sinais, a metodologia foi aplicada a um sistema de transmissão de dados via satélite, fazendo uso de conversor analógico digital, todos desenvolvidos em Hardware, com o objetivo de garantir a funcionalidade do IP Transponder, realizando todas as verificações necessárias para o resultado final, o microprocessador atuará como a chave central capaz de auxiliar na verificação das funcionalidades do sistema atualmente utilizado.*

***Palavras-chave:*** *arm; sinais mistos; testbench;*

## Introdução

Cerca de 70% de todo tempo e recursos gastos no processo de desenvolvimento de um projeto é consumido na etapa de verificação. (FOSTER, 2015) Existem vários meios de testar o desempenho de um sistema, o mais popular é o benchmark, no entanto é importante notar que o desempenho do benchmark convencional pode não ser representativo quando se fala em requisitos de desempenho para o sistema. Então, em muitos casos, usar o próprio código da aplicação e executá-lo em placas de avaliações de baixo custo pode ser a melhor maneira de avaliar seus requisitos.

Um sistema de comunicação é definido como um conjunto de componentes que viabilizam o transporte de informação e são basicamente compostos por transmissores e receptores.

Baseado nas descrições citadas, foi definido neste trabalho o desenvolvimento de uma metodologia para uma verificação funcional em sistemas de sinais mistos.

## Metodologia

A utilização do microprocessador ARM na tratativa de sinais mistos pode se dar pela sua capacidade de processamento, baixo consumo de energia, e a sua particularidade de contagem de portas do processador permitindo que seja introduzido a uma configuração de sistemas integrados de sinal misto.

Sobre a verificação de sistemas de comunicação em sinais mistos, a verificação é um dos processos mais demorados do desenvolvimento de um projeto, tendo isso em vista será abordado maneiras e tecnologias para ajudar a otimizar esse processo utilizando uma verificação funcional para sistemas de comunicação. A Figura 1 mostra como funciona um processo de sistema de comunicação.

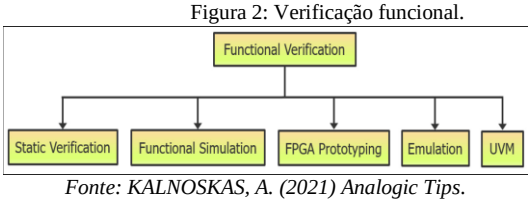
Figura 1: Sistema de comunicação.

*Fonte: Desenvolvido pelo autor.*

Neste sistema de comunicação o satélite atua como um canal de comunicação entre o transmissor e receptor, e são transmitidos via ondas eletromagnéticas podendo ser unidirecional ou bidirecional.

O processo de verificação funcional pode possuir várias técnicas, cada uma com suas específicas vantagens, tudo dependerá do meio a qual será inserido, a técnica aplicada geralmente é definida pelo responsável do projeto. A figura 2 demonstra quais técnicas de verificação podem ser adaptadas.

Figura 2: Verificação funcional.




*Fonte: KALNOSKAS, A. (2021) Analogic Tips.*

Ao tratarmos de metodologias de verificação não é possível apontar uma única consolidada para o uso em sistemas de sinais mistos, isto é, quando tratamos de sinais mistos, existe uma série de práticas utilizadas no fluxo do projeto que são adequadas a verificação do sistema. Quando se analisa a verificação de circuitos de sinais mistos estamos falando em validar funcionalmente os circuitos integrados mistos (blocos digitais + blocos analógicos), isto é, verificar as interações entre os blocos já citados.

A verificação de circuitos de sinais mistos com base em modelos se dá ao realizar simulações que envolvam todos os blocos para garantir o funcionamento em conjunto entre eles. Para realizar a verificação é necessário utilizar a abordagem que melhor se adequa ao circuito, isto se dá pela necessidade de verificação do protocolo de comunicação.

Os desafios em realizar uma verificação em circuitos de sinais mistos é a crescente demanda de interações e a complexidade de tais interações. A partir disso a complexidade das verificações também cresce, isto é, a implementação de um modelo é muito mais difícil, com isso é necessário buscar outras alternativas de validar a integração analógico-digital. Sobre a verificação de sinais mistos em sistemas de comunicação temos a abordagem tradicional que trata a verificação analógica e digital ocorre separadamente, isso é, a integração de sinais mistos muda de acordo com a aplicação.

Outra opção é a estratégia de verificação integrada onde o sinal deve percorrer todo o sistema validando a integração no âmbito geral e a comunicação de todos os blocos do circuito de comunicação. Com tal estratégia também é possível circuito de comunicação no geral. (MARTINS, 2017)

O microprocessador ARM se encaixa perfeitamente na solução do problema por suas características de construção, isso é, o tamanho de instruções fixas 32 bits que permite o ARM processar instruções complexas em um único ciclo, mapeamento de periféricos na memória e o baixo consumo de energia. As características citadas anteriormente são de grande vantagem principalmente nas etapas de verificação.

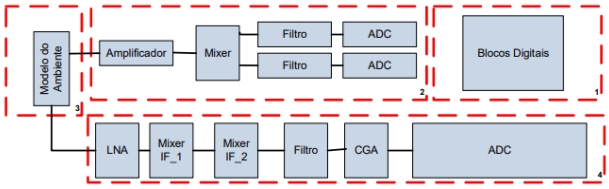
## Resultados

Por todos os aspectos citados na metodologia, para a verificação de circuitos integrados de sinais mistos é necessário verificar

todos os blocos, tanto os digitais quanto os analógicos. Dessa forma, vamos adotar a estratégia de bottom-up para o IP Transponder, começando pela verificação de cada um dos blocos (digital e analógico) e por fim a verificação dos blocos digitais transmissor e receptor. Utilizando a ferramenta Virtuoso da Cadence, foi possível criar um ambiente para simulação do IP Transponder que contou com uma instância do bloco digital, o PDS, do transmissor e receptor analógicos. Na Figura 4, que representa o diagrama de blocos do IP Transponder extraído da ferramenta Virtuoso Cadence

.

Figura 3: Diagrama de Blocos do IP Transponder para Simulação.




*Fonte: MARTINS, V. A. O (2017, p. 83).*

Na Figura 3 podemos observar que a linha tracejada de número 1 representa a parte digital do IP Transponder, de número 2 representa o transmissor analógico, de número 3 representa o modelo do ambiente e de número 4 representa o receptor analógico. Na Figura 4 temos os resultados da verificação por bloco digital, sendo a coluna 1 o nome do bloco, coluna 2 a quantidade de vetores de teste utilizados durante o processo de verificação para cada um dos blocos, na coluna 3 e 4 a cobertura funcional e do código respectivamente e na coluna 5 a cobertura total alcançada.

Figura 4: Resultados de Verificação por Bloco Digital.

| Bloco | Vetores de Teste | Cobertura | | Cobertura Total |
|---|---|---|---|---|
| | | Funcional | Código | |
| *Window* | 3000 | 92,62% | 91,62% | 92,12% |
| *FFT* | 2000 | 100% | 86,27% | 93,14% |
| *Magnitude* | 3000 | 100% | 100% | 100% |
| *Average* | 3000 | 100% | 100% | 100% |
| *Manchester Decoder* | 1500 | 100% | 95,8% | 97,9% |
| *Packet Banck Ctrl* | 2200 | 100% | 83,31% | 91,66% |
| *Control* | 1500 | 100% | - | 100% |
| *Manchester Encoder* | 1500 | 100% | 98,65% | 99,32% |
| *Phase Modulator* | 2500 | 98,61% | 91,29% | 94,95% |
| *IQ Pre-distortion* | 2500 | 98,44% | 97,3% | 97,87% |

Na Figura 4, podemos observar que a maioria dos blocos apresentam níveis satisfatórios, chegando acima de 90% de cobertura, exceto o bloco Control onde foi coletado apenas a cobertura funcional, mas caso o código fosse coletado seria um valor baixo, pois os testes foram feitos focando na funcionalidade e não para atingir uma cobertura de código elevada.

*Fonte: MARTINS, V. A. O (2017, p. 85).*

Figura 5: Verificação Integrada do Transmissor e do Receptor.

| Bloco | Vetores de Teste | Cobertura | | Cobertura Total |
|---|---|---|---|---|
| | | Funcional | Código | |
| Transmissor Digital | 2800 | 100% | 88,12% | 88,93% |
| Receptor Digital | 3000 | 100% | 76,23% | 75,82% |

*Fonte: MARTINS, V. A. O (2017, p. 86).*

Na Figura 5, temos os resultados do bloco digital integrado do transmissor e do receptor, assim como na Figura 4 temos o nome do bloco na coluna 1, coluna a quantidade de vetores de teste a 3 e 4 cobertura e a 5 coluna cobertura total.

Como já explicado na Figura 5 o mesmo se aplica para a Figura 6, mesmo a cobertura não alcançando 100%, o objetivo é garantir a funcionalidade do transmissor e receptor.

## Conclusões

Mesmo se tratando de um novo projeto, fica evidente através do resumo a importância dos métodos de verificação e do ARM Cortex-M, com eles é possível desenvolver alternativas dos dominios analógoco-digital e transmissão-recepção, para melhoramento da eficiência do método de verificação, também é possível efetuar a verificação de circuitos de sinais mistos, além da verificação integrada de sinal que percorre por todo o sistema validando a integração no âmbito geral e a comunicação de todos os blocos do circuito de comunicação, com isto espera-se, com este projeto que, o artigo seja apresentado na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia como uma base para futuras pesquisas e aplicação do projeto na prática.

## Referências


FOSTER, H. D. **Trends in functional verification:** A 2014 industry study. 2015 52nd ACM/EDAC/IEEE Design Automation Conference (DAC), 2015.

KALNOSKAS, A. **The ABCs of functional verification techniques.** 2021. Disponível em: www.analogictips.com/what-are-abcs-of-functional-verification-techniques/

MARTINS, V. A. O. **Verificação Funcional para Circuitos de Transmissão e Recepção de Sinais Mistos**. [S. l.], 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3140/tde-12072017-081700/publico/ViniciusAntoniodeOliveiraMartinsCorr17.pdf. Acesso em: 28 set. 2022

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# CIÊNCIAS HUMANAS

# A Ideologia e seus Aparelhos na obra 1984: possíveis diálogos entre Orwell e Althusser

**Gabriel A. de Souza[1], Maicon J. Fortunato[2],**

1. Discente do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Ciências Humanas, Filosofia.
E-mails: souza.augusto1@aluno.ifsp.edu.br, maicon.fortunato@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Esta pesquisa trata dos aspectos que entornam a ideologia do "Partido", bem como seus aparelhos de controle e coerção social, na obra "1984", de George Orwell. Identifica-se manifestações do construto ideológico descrito no livro, tanto físicas - instituições que perpetuam ideais antidemocráticos - quanto simbólicas - concepções e idealizações que permeiam pensamentos dos indivíduos dessa sociedade. Para fundamentar a análise foi utilizada a teoria sobre aparelhos ideológicos do Estado, do filósofo Louis Althusser no livro "Ideologia e Aparelhos Ideológicos do Estado". A finalidade é compreender o fenômeno da ideologia e seus modos de disseminação, por um estudo comparativo entre linguagem filosófica e literária.*

***Palavras-chave:*** *1984; ideologia; aparelhos de controle.*

## Introdução

Os objetos de análise desse projeto foram a obra clássica distópica "1984" de George Orwell (pseudônimo) ou Eric Arthur Blair e as realizações teóricas elaboradas pelo filósofo francês Louis Althusser (1918-1990), muitas delas no livro "Ideologia e Aparelhos Ideológicos do Estado" (1970). Ambos foram escolhidos por tratarem da constituição da ideologia, bem como dos mecanismos que auxiliam sua perpetuação. No livro de ficção, os ideais dos regimes totalitários-autoritários são descritos, assim como os meios e modos de reprodução pelo qual percorrem e de que forma exercem a dominação social sobre os cidadãos. Já a obra de Althusser promove a discussão sobre o conceito de ideologia, estado e aparelhos de estado e aparelhos ideológicos de estado, além de discutir seus propósitos. A relação entre os escritos está na identificação do conceito de ideologia de Althusser dentro da obra ficcional.

Frustrado com o estado desencorajante do que havia restado do mundo pós-guerra, Orwell transmite todo esse sentimento de desesperança em sua obra, o concentrando nas figuras institucionais. O enredo de 1984 se dá sob um cenário caótico de constante guerra entre os estados totalitários: a Lestásia, a Eurásia e a Oceania, essa habitada pelo protagonista Winston, um funcionário do Partido - entidade estatal detentora do poder autoritário - no Ministério da Verdade, manipulando os fatos e acontecimentos, dessa forma, reconstruindo e remodelando a história. Nesse ínterim, conforme se dá o desenvolvimento da narrativa, Winston revela ao leitor algumas de suas memórias sobre o início do domínio do Partido, de como era sua infância e de como fora sua vida durante a vigência do Partido.

Então, a partir delas, o protagonista estabelece constantes comparações entre passado e presente, de modo a identificar em seus pensamentos - uma vez que a mente dos indivíduos é o único lugar onde estão livres de vigília e julgamento - as incoerências presentes em toda a estrutura criada pelo "Grande Irmão", líder político do Partido. Dentre elas, destacam-se: (i) os discursos paradoxais - construídos estrategicamente para permitir que os partidários vivessem privados dos direitos básicos e fundamentais inerentes a todo ser humano, como à liberdade, enquanto o Departamento de Registros do Ministério da Verdade – responsável por emitir todo material de cunho informativo, jornais, livros, artigos, novelas - os bombardeava com informações falsas - parcial ou totalmente - que insistiam no avanço e no desenvolvimento da nação como um todo, com frases exageradamente otimistas como: "tudo nunca esteve melhor!" ou "o padrão de vida aumentou em 20%"; os conflitos injustificáveis - por não chegarem nunca a objetivos concretos - instáveis ao extremo - ao ponto de, em questão minutos, converter aliados em inimigos e vice-versa - e intermináveis - não revelando vitória ou derrota de quaisquer partes - evidenciando como, nesse sistema, os fatos objetivos são extremamente voláteis; (ii) a "reforma linguística" - que procura instituir um novo dialeto não orgânico, baseado nas palavras do antigo idioma, contudo, completamente obstruído e fragmentado, a fim de tornar a linguagem um mero código que integre os ideais do Partido, a chamada Novilíngua; (iii) além da completa ausência de um estado de leis - de tal forma que, ao invés de conferir ao regime a anarquia legislativa - onde tudo seria permitido pela ausência, consequentemente, de restrições - dá abertura para práticas autoritárias do estado contra a integridade dos indivíduos, bem como torna crime tudo aquilo que se opõe minimamente ao regimento do SOCING (traduzido para a velhilíngua socialismo inglês), esse o principal pilar do sistema do Partido. Todos esses aspectos dão forma aos principais aparelhos de controle e coerção social que são contemplados pela ideologia partidária: o duplipensar e o crimepensar, a novilíngua e a mutabilidade do passado.

Ademais, Althusser afirma que a ideologia, sob tutela estatal, passa a ser um sistema de ideias, de representações, que domina o espírito de um homem ou de um grupo social, tornando-se uma representação da relação entre o campo simbólico presente nos pensamentos dos indivíduos com o que de fato é vivido por eles, ou seja, uma ligação entre as manifestações metafísicas e físicas que envolvem o construto de um ser, um vínculo entre o que se articula na mente e no signo e o que se faz na vida prática -as ações e comportamentos. Essa tese progride e chega a materialização da ideologia, quando os indivíduos adotam as práticas e modos de vida ditados por ela. Nesses estágios se manifestam os AE (aparelhos de estado) e os AIE (aparelhos ideológicos de estado). Enquanto um, singular e repressivo, compreende a área coercitiva e mandatória: a administração, o governo, as corporações militares, os tribunais, os oficiais da lei, os centros de correção social, entre outros; o outro, pluralmente, compreende as áreas comportamentais culturais gerais, as instituições religiosas, escolares, familiares, jurídicas, políticas, sindicais, de informação e culturais; aquele sendo da esfera pública, abrangendo a todos os constituintes da sociedade, e esse sendo da esfera privada, praticada ou não por cada um, sob critério individual somente.

Ao longo da narrativa analisada se evidenciam acontecimentos que agem como exemplos e por isso permitem explorar a concepção althusseriana acerca dos AE e AIE. Cabe destacar as formas de aparelhos do estado: a totalidade de ministérios e seus departamentos - como o Ministério da Verdade e o Departamento de Registros - as tecnologias de poder e controle social - como principal a Teletela - e a Polícia do Pensamento, a

qual punia os suspeitos de cometer crimepensar; e como aparelhos ideológicos de estados, os já citados: o duplipensar e o crimepensar, a novilíngua e a mutabilidade do passado. A respeito desses estudos foi feito o respectivo projeto.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa teórica e bibliográfica. Inicialmente, foi lida e analisada a obra "1984" para compreensão geral da narrativa, bem como para a identificação dos elementos ligados à ideologia e aos aparatos dos regimes presentes. Posteriormente foi feita a análise dos postulados presentes na obra "Ideologia e Aparelhos Ideológicos do Estado" (1970) de Louis Althusser, os que dizem respeito à ideologia, ao estado e seus aparelhos de controle. Foram utilizados nesse processo outros recursos bibliográficos referenciais, como o artigo: "2 + 2 = 5: A ideologia em Nineteen Eighty-Four, de George Orwell" redigido por Jéssica Bispo da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa e uma resenha da revista digital "Colunas Tortas", a fim de se enriquecer a compreensão sobre a obra literária e seus apontamentos, além de outros sobre temas relacionados, como indústria cultural e teoria crítica, e também a apreciação de materiais audiovisuais. Por fim, está em realização a intersecção entre os conteúdos do livro e dos informativos teóricos.

## Resultados

Como resultado, por intermédio da análise, foi alcançada a percepção do que é e pode vir a ser ideologia, por onde ela pode se proliferar e de quais modos pode se manifestar, a depender de quem ou o que a detém, a cria, ou a propaga, bem como sua finalidade. Também foi produzida a reflexão analítica que procura pôr em evidência o conceito, o propósito, o objetivo e os meios em que os aparelhos de controle e coerção social são reproduzidos, principalmente, quando sob o controle de um regime ou um Estado. Tais feitos mostram a importância e a efetividade das obras literárias em converter teorias, teses e postulados em práticas, ações e atuações dentro das narrativas, de modo a exemplificar seus aspectos, melhorar a qualidade do entendimento e aproximar os leitores aos temas abordados pelos pensadores da filosofia.

São notadas como produto também as possibilidades de publicação de resenha e artigo em mostras científicas e a realização de oficinas e cine-debates.

## Conclusões

Como conclusão, a reflexão crítica produzida tem a finalidade de incentivar o pensamento consciente e analítico sobre como a ideologia e os aparelhos de controle podem estar presentes na hodiernidade, para que se possa compreender sua estrutura, propósito e real objetivo nos sistemas e meios sociais em que os leitores se encontram, de forma a evitar a coerção social e a alienação. Logo, é de suma importância, pois através da racionalidade de juízo e opinião, os indivíduos podem entender o ambiente social em que se inserem, e assim contribuir na manutenção e obtenção dos direitos civis, sociais e humanos e do bem-estar social, dignos a todos, independentemente do contexto histórico-político.

## Referências


ALTHUSSER, L**. Ideologia e aparelhos ideológicos de Estado**. 3 ed. Lisboa: Editorial Presença/Martins Fontes, 1980.

BISPO, J. 2 + 2 = 5: a ideologia em Nineteen Eighty-Four, de George Orwell. **Via Panoramica: Revista de Estudos Anglo-Americanos**, série 3, vol. 9, n.º 1, 2020, pp. 29-47. ISSN: 1646-4728. Web: http://ojs.letras.up.pt/.

ORWELL, G. **1984**. São Paulo: Cia das Letras, 2009.

PASSOS, M. **Aparelhos ideológicos de Estado (Louis Althusser).** Youtube, 13 de dez. de 2017. 11min.12s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8j0hr9FB-J0. Acesso em: 05 de Agosto de 2024.

SIQUEIRA, V. **Ideologia e Aparelhos Ideológicos de Estado – Louis Althusser: uma resenha**. Disponível em: https://colunastortas.com.br/ideologia-e-aparelhos-ideologicos-de-estado-louis-althusser-uma-resenha/. Acesso em: 06 de maio de 2024.

# A meta 16 do PNE (2014 – 2024): um estudo sobre implementação e conquistas para a formação continuada de professores

**Raquel de Almeida Soaris[1], Tamara de Lima[2]**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Pedagogia.
E-mails: raquelalmeidasoaris@gmail.com, tamara.lima@ifsp.edu.br

***Resumo -*** *Considerando a necessidade da formação continuada de professores para a melhoria da qualidade da educação nacional, o que a faz ser prevista legalmente, a pesquisa qualitativa visa através da revisão bibliográfica apresentar o que já tem sido produzido sobre o cumprimento da meta 16 do Plano Nacional de Educação (2014-2024) e as características e consequências advindas do empenho dos sistemas de ensino em alcançá-la. Os resultados dessa busca apontam que o tema é pouco explorado pelas pesquisas e evidencia uma baixa perspectiva de cumprimento da meta 16 do plano vigente, contradizendo a realidade atual.*

***Palavras-chave:*** *formação continuada; Plano Nacional de Educação; revisão bibliográfica.*

## Introdução

A formação continuada de professores é indispensável para o aspecto qualitativo da educação, isso fica evidente quando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996) – que rege a educação garante que é de responsabilidade da União, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios, em regime de colaboração, a promoção de formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais do magistério. A Constituição Federal (1988) prevê a elaboração de um plano nacional de educação de duração decenal, que tem por objetivo definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias a fim de assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas (Brasil, 1988).

Assim, levando em consideração a importância do Plano Nacional de Educação (PNE), Lei N° 13.005/2014, para a formulação de políticas públicas que fomentem a qualidade da educação nacional, esta pesquisa se trata de uma análise acerca da formação continuada de professores da educação básica associada às metas do PNE, especificamente, a meta 16 – que projeta "a formação, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino" (Brasil, 2014).

Nesse sentido, o estudo aqui apresentado trata-se de um trabalho de revisão bibliográfica que buscou apresentar o que já tem sido produzido sobre o cumprimento da meta 16 do PNE (2014-2024) e as características e consequências advindas do empenho nacional em alcançá-la.

## Metodologia

Para atingir resultados significativos neste estudo foi realizado um levantamento bibliográfico no Portal de Periódicos e no Catálogo de Teses e Dissertação, ambas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), além da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). Esse procedimento pautou-se nos quatro parâmetros de seleção descritos por Lima e Mioto (2007), sendo eles: o parâmetro temático: utilizamos dois grupos de palavras chaves: "Meta 16 AND Plano Nacional de Educação" e "Formação Continuada AND Plano Nacional de Educação"; o parâmetro linguístico: textos em língua portuguesa; principais fontes: artigos, dissertações e teses; e, por fim, o parâmetro cronológico: 2014 a 2024, abarcando o período de vigência do último PNE. No Portal de Periódicos da Capes, selecionamos apenas artigos revisados por pares utilizando um filtro da própria base de dados. Todas as buscas se deram no primeiro semestre do ano de 2024 estendendo-se até o início do segundo semestre do mesmo ano.

Para sistematizar o trabalho de seleção das pesquisas seguimos os procedimentos de leituras indicados por Lima e Mioto (2007), sendo elas: a leitura de reconhecimento do material bibliográfico, a leitura exploratória e a leitura seletiva que se caracterizam como leituras rápidas e de seleção de informações relevantes (leitura dos títulos, subtítulos e resumos) com o objetivo de realizar a seleção dos estudos que dialogam diretamente com nossa proposta de pesquisa.

## Resultados

A partir dessas ações metodológicas obtivemos como resultado 14 artigos encontrados no Portal de Periódicos da Capes derivados das palavras chaves "Meta 16 AND Plano Nacional de Educação" e 30 derivados das palavras chaves "Formação continuada AND Plano Nacional de Educação" e que, respectivamente, foram selecionados apenas dois e um artigo que se relaciona de modo específico com a temática a ser explorada.

Em relação à BDTD, dentre os 336 trabalhos encontrados a partir das palavras chaves "Meta 16 AND Plano Nacional de Educação", 260 são dissertações e 76 teses sendo que nenhum tem relação direta com a temática deste trabalho. Da mesma forma, a pesquisa realizada a partir das palavras chaves "Formação continuada AND Plano Nacional de Educação" nessa mesma base de dados, resultou em 690 trabalhos, sendo 525 dissertações e 165 teses, sendo que nenhum foi selecionado.

Já na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações, a partir da busca com as palavras chaves "Meta 16 AND Plano Nacional de Educação", foi encontrado apenas 1 trabalho sendo ele selecionado por ter relação direta com o que nos propomos a pesquisar. A partir das palavras chaves "Formação continuada AND Plano Nacional de Educação" encontramos 14 trabalhos e apenas dois foram selecionados, sendo que um deles já havia sido selecionado na busca realizada com os primeiros descritores.

Com os textos selecionados fez-se necessário um outro tipo de leitura, também proposto por Lima e Mioto (2007), sendo esta a *leitura reflexiva ou crítica*, com o objetivo de sumarizar as informações contidas nos textos resultando na construção de fichamentos.

O artigo de Nascimento e Ramos (2021) e o artigo de Brandt, Werner e Silva (2019) trazem aspectos importantes acerca dos resultados apresentados pelos Relatórios de Monitoramento do PNE elaborados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Nascimento e Ramos (2021), trazem como resultado, baseado no indicador 16A de monitoramento da meta 16, os reflexos das desigualdades regionais e o fato de que o número de professores pós-

graduados que atuam no ensino médio é maior do que o número daqueles que atuam na educação infantil. Os autores também fazem uma comparação referente às pós-graduações dos professores que atuam na rede pública e os que atuam na rede privada, sendo que a rede federal é a que mais contém professores pós-graduados. Também fazem ressalvas sobre o Indicador 16B que diz respeito ao número de professores que realizaram cursos de formação continuada, pois ainda que tenha havido um crescimento no número de formações, é evidente a dificuldade para que a meta seja atingida dentro do prazo.

A pesquisa de Oliveira, Moura e Silva (2019), por sua vez, mostra que a partir dos indicadores é possível observar que as formações *lato sensu* são mais cursadas do que as formações *stricto sensu*, essa "preferência" justifica-se nas formas de acesso a essas especializações. Diante desse fator, o PNE elenca a Estratégia 16.5, de "ampliar a oferta de bolsas de estudo para pós-graduação dos professores e das professoras e demais profissionais da educação básica" (Brasil, 2014, p. 81). O estudo ressalta que a efetivação dessa estratégia seria essencial no avanço do cumprimento da meta, porém não há monitoramento para sua real efetivação, assim como para as demais estratégias trazidas pelo PNE, evidenciando que, conforme o Relatório de Monitoramento, a meta 16 encontra pouca ou nenhuma possibilidade de efetivação.

A pesquisa de Silva (2021) é uma dissertação densa que traz aspectos bem fundamentados de todo o percurso histórico da educação brasileira. O texto aborda características cruciais que nos levam a refletir sobre o quanto a educação evoluiu, porém ainda exige mudanças para alcançar um ensino/aprendizagem significativo e de qualidade para todos. Com o intuito de explicitar as medidas criadas pelo estado do Paraná para o alcance da meta 16, o pesquisador faz uma descrição detalhada de como se estabelece o PNE no país, trazendo seu contexto histórico e sua importância, e por fim, apresenta os resultados finais de sua pesquisa. O estado do Paraná, a partir das medidas criadas, conseguiu atingir a meta bem antes do prazo estabelecido e, em vista disso, o autor propõe questões a serem pensadas acerca disso, como por exemplo: para garantir que haja melhora da qualidade da educação basta que esse número seja atingido?

O texto de Zuffo (2018), além da perspectiva histórica da elaboração e implementação do PNE no país, traz também uma análise entre as metas que se referem à formação continuada de professores na educação básica do PNE que esteve em vigor entre 2001 e 2011 e o atual. O estudo traz como conclusão dessa comparação que a elaboração do PNE em vigor se baseou nas metas e estratégias do PNE anterior, uma vez que neste não houve efetivação das metas dentro do tempo previsto. A pesquisa ressalta que se faz necessária a elaboração de uma política de efetivação das metas, sendo assim, deixa claro que a previsão legal não é suficiente para a efetiva melhoria da qualidade da educação. Por fim, traz diversos elementos caracterizantes de uma realidade que se perpetua na atualidade referente aos desafios a serem enfrentados pelos professores e o quanto a educação continuada é fundamental nesse contexto.

Uma das características semelhantes entre os textos é que todos são pesquisas qualitativas e que utilizam como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica e a análise documental.

De acordo com o levantamento realizado é possível ressaltar que há uma escassez de trabalhos que versam sobre a análise da meta 16 do PNE atual.

## Conclusões

Por conseguinte, é possível observar que o tema é pouco explorado pelas pesquisas no período de vigência do PNE (2014 - 2024). Durante a leitura dos textos foi possível identificar diversos fatores que são de suma importância como, por exemplo um contexto histórico repleto de informações que constituem a trajetória de implementação do PNE (2014 - 2024) juntamente com uma "avaliação" das características dos Relatórios de Monitoramento das Metas, sendo que os estudos se referem a relatórios de publicações distintas, sendo eles elaborados e publicados a cada dois anos.

Nesse sentido, faz-se necessário ressaltar que, de acordo com a realidade atual, os textos apresentam uma baixa perspectiva de cumprimento da meta, sendo então necessária a elaboração de novas pesquisas em diferentes âmbitos relacionados a ela como, por exemplo, de investigar as características de seu cumprimento, as consequências na educação após ter sido alcançada ou, até mesmo, quais resultados podem ser observados ao longo do tempo após essa conquista.

## Referências


**BRASIL**. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 05 maio 2024.

**BRASIL**. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm Acesso em: 07 maio 2024.

**BRASIL.** Lei n° 13.005, 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, Edição Extra, Seção 1, p. 1, 26 jun. 2014a. Disponível em: https://bit.ly/2XO0VqQ. Acesso em: 7 maio 2024.

LIMA, T. C. de S.; MIOTO, R. C. T. P**rocedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista Katálysis, v. 10, p. 37-45, 2007.

NASCIMENTO, E. L.; RAMOS, J. S. S. Formação continuada de professores em nível de pós-graduação: a efetivação da meta 16 do Plano Nacional de Educação (2014-2024). **Revista Diálogo**, Canoas, n. 46, p. 01-10, abr. 2021. Disponível em: http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Dialogo. Acesso em: 27 jun. 2024.

BRANDT, A. G.; WERNER, B.; SILVA, F. L. G. R. da . O Plano Nacional de Educação e a formação continuada de professores(as) para a educação básica: análise e monitoramento acerca da Meta 16. **Revista Educação e Políticas em Debate**, *[S. l.]*, v. 8, n. 2, p. 221–232, 2019. DOI: 10.14393/REPOD-v8n2a2019-50655. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/50655. Acesso em: 10 jul. 2024.

OLIVEIRA, D. K. B.; MOURA, E. M. B.; SILVA, K. A. C. P. C. O Plano Nacional de Educação e a formação do professor da Educação Básica na pós-graduação: uma possibilidade anunciada. **TEXTURA - Revista de Educação e Letras**, v. 21 n. 48, out./dez. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.17648/textura-2358-0801-21-48-5257. Acesso em: 16 jul. 2024.

SILVA, Alexandre Nogueira da. **Políticas de formação continuada de professores para os anos iniciais do ensino fundamental no Paraná:** estudo da meta 16 do PNE 2014-2024. 2021. 97 f. Dissertação( Mestrado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: https://tede.utp.br/jspui/handle/tede/1806. Acesso em: 02 ago. 2024.

ZUFFO, Robledo Leonildo. **Planos nacionais de educação (2001 e 2014):** perspectivas sobre a formação docente continuada. 2018.70 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2018. Disponível em: http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/1685 Acesso em: 13 ago. 2024.

# A valorização docente na educação básica: uma análise da produção científica (2014-2023)

**Amanda S. Costa, Tamara de Lima**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Professora – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área: Educação/Pedagogia.
E-mails: amanda.stephanni@aluno.ifsp.edu.br, tamara.lima@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O desprestígio docente reflete a deterioração das condições do magistério e a negligência do Estado em adotar medidas para reverter essa situação. Nesse sentido, o presente estudo é de abordagem quali-quantitativa e utiliza-se de revisão bibliográfica, tendo como objetivo analisar as pesquisas produzidas no período de 2014 a 2023 e questionar: o que afirmam acerca das políticas de valorização do magistério na educação básica? Os resultados abrangem diversas temáticas, relacionadas sobretudo à formação docente, planos de carreira e piso salarial, destacando a urgência do poder público em implementar e fiscalizar políticas públicas que visem a valorização dos professores.*

***Palavras-chave:*** *valorização; políticas; magistério.*

## Introdução

Atualmente, deparamo-nos com diversos desafios enfrentados pelos docentes. Aqueles que sofrem com o desprestígio social da profissão e sua desvalorização política encontram-se desmotivados, com baixas remunerações e precárias condições de trabalho, enquanto os potenciais ingressantes no magistério não se deparam com a atratividade necessária para escolher essa carreira (Cortesão, 2002).

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa mais ampla, ainda em desenvolvimento, que tem como objetivo analisar o cumprimento das metas e estratégias descritas no PNE (2014-2024) que dizem respeito à valorização do magistério na educação básica pelas redes públicas de ensino. Neste estudo, o objetivo é analisar as pesquisas produzidas no período de 2014 a 2023 e questionar: o que afirmam acerca das políticas de valorização do magistério na educação básica?

## Metodologia

A pesquisa realizada é do tipo "estado do conhecimento", ou seja, lançamos um olhar para o que já foi produzido sobre as políticas de valorização docente a partir dos artigos publicados em periódicos revisados por pares no período de 2014-2023. Os procedimentos metodológicos descritos se baseiam em Lima e Mioto (2007) e Romanowski e Ens (2006). De acordo com os procedimentos elencados pelas autoras, realizamos um levantamento dos artigos produzidos na plataforma de busca de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A coleta de dados seguiu quatro parâmetros, conforme sugerido por Lima e Mioto (2007):

Temático: a partir dos descritores "política" AND "valorização" AND "magistério" (OR professor OR docente OR docência);

Linguístico: artigos em língua portuguesa;

Cronológico: abarcou o período de início da vigência do PNE (2014) até o penúltimo ano (2023);

Fontes: artigos publicados em periódicos revisados por pares.

## Resultados

Iniciamos nossa análise agrupando os artigos em diferentes eixos temáticos. O quadro 1 apresenta os eixos temáticos identificados, conforme detalhado na sequência:

**Quadro 1:** Levantamento quantitativo por eixos temáticos

| EIXOS TEMÁTICOS | QUANTIDADE DE TRABALHOS |
|---|---|
| Formação docente | 6 |
| Planos de Carreira e Remuneração | 12 |
| Planos nacional, estaduais e municipais de Educação | 6 |
| Remuneração/Piso salarial | 9 |
| Outros | 6 |
| **Total** | **39** |

Fonte: dados sistematizados pelas autoras a partir dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da Capes.

O quadro acima apresenta os eixos temáticos dos artigos escolhidos, totalizando 39 trabalhos que foram selecionados e compuseram este estudo. Separamos os temas de acordo com seu assunto predominante, pois alguns deles poderiam ser classificados em mais de um eixo temático. Foi possível identificar e agrupar os trabalhos em quatro eixos temáticos.

No eixo formação docente, os estudos demonstraram uma preocupação referente às políticas públicas de formação, trazendo como referência as metas do PNE para melhor compreender o que vem sendo realizado pelo poder público para que essas políticas sejam implementadas.

A docência não possui seu devido prestígio e demonstra grandes desafios na garantia de direitos aos professores. Flores, Gonçalves e Gonçalves (2023) trouxeram uma análise acerca do Rio Grande do Sul, em contexto estadual, onde foi demonstrado ainda um retrocesso, mesmo que discreto, na formação inicial de professores para a educação infantil, sendo possível que profissionais sem formação superior em Pedagogia atuem em creches no município de Novo Hamburgo.

A pesquisa revelou que o tema mais abordado foi planos de carreira, cargo e remuneração, os quais são apontados reiteradamente como aspectos cruciais para a valorização profissional docente, gerando consideráveis demandas nesse campo. Apesar das expectativas, não foram observados grandes reajustes salariais durante o período de implementação do atual Plano Nacional de Educação (PNE).

Os planos de cargo e carreira também têm decaído, evidenciando uma falta de preocupação em aprimorar o desenvolvimento profissional dos docentes. O estudo conduzido por Jacomini e Penna (2016) observou que o trabalho dos

professores é regulamentado por lei, assim como o de qualquer outro funcionário público, implicando que o Estado tem uma responsabilidade crucial no aprimoramento das condições de trabalho dos profissionais da educação. Contudo, a pesquisa realizada por Rabibe e Volotão (2023) em contexto municipal indicou que essas melhorias não estão sendo implementadas conforme o esperado, com a categoria profissional sofrendo com a desestruturação desses planos.

Na categoria Outros foram agrupados trabalhos com temática única, sendo elas: atratividade e permanência na carreira docente (Masson, 2017), avaliação de desempenho (Ferreira; Gutierres, 2020), meritocracia (Guindani; Guindani, 2020), políticas de financiamento (Stockmann, 2021), políticas de valorização docente após CF/88 (Silva; Nunes, 2021), valorização docente na conjuntura pós-impeachment (2016) (Silva; Brito; Nunes, 2019), totalizando seis trabalhos.

Prosseguimos com uma análise baseada nas regiões das instituições de vinculação dos autores dos artigos selecionados:

**Quadro 2:** Levantamento quantitativo por regiões

| Região Brasileira | Quantidade de trabalhos |
|---|---|
| Centro-Oeste | 5 |
| Nordeste | 8 |
| Norte | 7 |
| Sudeste | 12 |
| Sul | 12 |
| Exterior | 1 |
| **Total** | **45** |

Fonte: dados sistematizados pelas autoras a partir dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da Capes.

Notamos que há uma grande concentração de trabalhos cujos autores estão vinculados a instituições de ensino e pesquisa nas regiões Sul e Sudeste, totalizando 56,3% das pesquisas. Coincidentemente, os estados que compõem estas duas regiões são aqueles que concentram o maior número de instituições com programas de pós-graduação no país.

Vejamos agora uma apresentação de informações sobre a vinculação institucional dos autores:

**Quadro 3:** Vinculação institucional dos autores de acordo com a instituição de ensino e pesquisa

| INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA | QUANTIDADE DE AUTORES |
|---|---|
| Federais | 61 |
| Estaduais | 15 |
| Particulares | 2 |
| **Total** | 78 |

Fonte: dados sistematizados pelas autoras a partir dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da Capes.

Os dados demonstram uma concentração de pesquisadores em instituições de natureza federal, particularmente nas universidades federais, onde aproximadamente 78% dos trabalhos estão associados a elas, enquanto cerca de 20% são vinculados a instituições estaduais e apenas 2,5% são provenientes de instituições particulares. É importante destacar que, dentro da parcela mais expressiva mencionada anteriormente, vários trabalhos estão associados às mesmas instituições, embora com autores diferentes. Essa observação nos leva a inferir que há um maior número de investimentos em âmbito federal.

## Conclusões

A análise dos estudos sobre a valorização docente revela uma variedade de temáticas pertinentes à profissão, abrangendo aspectos como níveis salariais, remuneração, formação acadêmica e progressão na carreira. As dificuldades apresentadas na carreira docente ressaltam a urgência na formulação e implementação de políticas públicas eficazes, as quais devem ser acompanhadas e fiscalizadas por instâncias governamentais competentes.

Caso contrário, o sistema educacional continuará a enfrentar altos índices de evasão, desvalorização da profissão docente e crescente estigmatização social. Essa desvalorização é percebida tanto dentro quanto fora das instituições de ensino, evidenciando as falhas do Estado em garantir uma educação de qualidade para todos os cidadãos, tendo em vista que ela se inicia através de melhores condições de trabalho e de vida aos profissionais que nela atuam.

## Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP) e pela infraestrutura e suporte fornecidos pelo IFSP - Campus Presidente Epitácio.

## Referências

CORTESÃO, L. **Ser professor:** um ofício em risco de extinção? São Paulo: Cortez, 2002.

FLORES, M. L. R.; GONÇALVES, M. V.; GONÇALVES, J. R. Valorização da profissão docente na Educação Infantil: desafios à garantia de direitos. **Dialogia**, São Paulo, n. 43, p. 1-19, jan./abr. 2023.

GOMEZ, L. G. F.; RAMOS, L. M. P. de C. Políticas de formação docente: Análise da Constituição Federal e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Imagens da Educação**, v. 8, n. 1, p. e38039, 2018.

GUINDANI, Y. M. N. K; GUINDANI, E. R. Reflexões sobre política de formação e valorização do professor na contemporaneidade brasileira. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v.. 10, p. 01-26, 2020.

JACOMINI, M. A.; PENNA, M. G. de O. Carreira docente e valorização do magistério: condições de trabalho e desenvolvimento profissional. **Pro-Posições**, [S.l.], v. 27, n. 2, p. 177–202, maio, 2016.

MASSON, G. Requisitos Essenciais Para a Atratividade e a Permanência Na Carreira Docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 140, p. 849-864, jul.-set., 2017.

RABIBE, M.; VOLOTÃO, G. Desmonte do plano de cargos, carreiras e remuneração do magistério do município de São Gonçalo: plano de silenciamento da categoria. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, Naviraí, v. 10, n. 25, p. 19-40, out/dez. 2023.

SILVA, D. O. V. da; BRITO, V. L. F. de; NUNES, C. P. Valorização docente na conjuntura do pós impeachment de 2016 no Brasil. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 13, n. 26, p. 408–427, 2019.

SILVA, D. O. V. da; NUNES, C. P. Políticas Públicas Como Instrumento de Valorização Docente no Brasil**. RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. esp. 2, p. 1131-1156, maio, 2021.

STOCKMANN, D. Políticas de Financiamento da Educação no Brasil: impasses para a valorização docente. **FINEDUCA - Revista de Financiamento da Educação**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 1-13, 2021.

# Acompanhamento de mulheres egressas do curso Técnico Integrado em Mecatrônica

**Larissa Faria da Silva[1], Thalita Alves dos Santos[2], Cleise Andreia Rosa da Silva Camargo[3]**

1. Discente do Curso de Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Técnico em Assuntos Educacionais – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Assistente Administrativo – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.
E-mails: faria.larissa@aluno.ifsp.edu.br; thalitaalves@ifsp.edu.br; andreiacamargo@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O trabalho em tela visa identificar e compreender a trajetória educacional e profissional das estudantes egressas do curso Técnico Integrado em Mecatrônica. Trata-se de um estudo de caso, tendo como base epistemológica a fenomenologia, por se tratar de um estudo da realidade e das percepções que essa vivência deixa no cotidiano e utilizando a metodologia de pesquisa quanti-qualitativa descritiva e interpretativa. Com relação aos procedimentos metodológicos a pesquisa é qualitativa do tipo descritiva e se utilizou da análise documental e de um questionário estruturado. Conclui-se que apesar da pouca aderência entre a área de formação técnica e os cursos escolhidos em nível superior e a atuação profissional, há o reconhecimento pelas egressas da qualidade da formação recebida.*

***Palavras-chave:*** *Educação Profissional. Mulheres. Inserção Profissional*

## Introdução

O trabalho em tela visa identificar e compreender a trajetória educacional e profissional das estudantes egressas do curso Técnico Integrado em Mecatrônica. Partimos do pressuposto que o acompanhamento de egressos se relaciona diretamente com a busca por compreender a amplitude do cumprimento da função social da educação profissional, pois se configura como uma da possibilidade de avaliação, tanto da inserção profissional de egressos, considerada aqui não só como a execução de uma atividade remunerada com relação direta à formação profissional concluída, quanto a verticalização do percurso formativo de estudos nos níveis (básico e superior) e modalidades (inicial, técnica e tecnológica), visa garantir ao estudante ampliar suas oportunidades para dar continuidade ao seu processo de formação em uma mesma instituição, cursando todas as etapas da educação profissional e tecnológica no mesmo local, desde o curso técnico de nível médio até a pós-graduação.

De forma complementar, têm-se que o acompanhamento da efetividade das políticas públicas se apresenta como importante mecanismo de controle social sobre os investimentos públicos, previsto na Lei Nº 9394 de 1996 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, temos dois incisos (V e VII-A) do Art. 9º que preveem de forma colaborativa, a avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, com vistas a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino; e a avaliação das instituições e dos cursos de educação profissional técnica e tecnológica.

Neste contexto, o IFSP, em 2022, promulgou uma nova resolução normativa que objetivava aprovar a Política de Acompanhamento de Egressos (PAEg) da instituição. A Resolução Normativa Nº 13/2022, apresenta como principal objetivo da PAEg: (..) orientar ações voltadas para o processo de conhecimento, avaliação, monitoramento e acompanhamento da Instituição, tendo como foco o egresso e a sua realidade social, profissional e acadêmico, a fim de subsidiar o planejamento, a definição e a retroalimentação das políticas educacionais (IFSP, 2022).

Como destacam Pereira e Anjos (2020, p. 21):

> A concepção de que a escola exerce um papel importante nas questões que se manifestam na sociedade evidencia que este ambiente não pode ser compreendido como um mero espaço para aquisição de conteúdo e técnicas a serem executados no mundo do trabalho. Desse modo, se faz importante que o espaço educacional esteja sensível às questões que permeiam a especificidade da formação profissional das mulheres, principalmente no âmbito de cursos historicamente considerados como destinados aos homens.

É dentro deste contexto que se justifica a presente proposta que visa descrever a situação atual pessoal/educacional/profissional das mulheres que concluíram o curso Técnico Integrado em Mecatrônica (TIM) no IFSP Câmpus Presidente Epitácio e problematizar ações necessárias para que as mulheres acessem, permaneçam e visualizem sua inserção no mundo do trabalho e/ou sua continuidade dos estudos em nível superior.

## Metodologia

Trata-se de um estudo de caso, tendo como base epistemológica a fenomenologia, por se tratar de um estudo da realidade e das percepções que essa vivência deixa no cotidiano e utilizando a metodologia de pesquisa quanti-qualitativa descritiva e interpretativa. Com relação aos procedimentos metodológicos a pesquisa é qualitativa do tipo descritiva e se utilizou da análise documental e de um questionário estruturado. O questionário foi aplicado às 104 estudantes egressas do curso TIM, no período de 2017 a 2023. Este foi enviado, via e-mail, às egressas do curso TIM, no período de junho a agosto de 2024, o convite para a participação também foi reforçado via aplicativo de mensagens. Das 104 concluintes, 45 participaram do questionaram, como as formas possíveis de contato com o estudante egresso se dão pelo acesso aos dados cadastrados durante seu período como estudante, verificou-se que muitos dos dados estão desatualizados, não favorecendo o contato via e-mail pessoal ou telefone.

Os dados coletados foram analisados e leituras para auxiliar na compreensão e interpretação foram realizadas com vistas a fundamentação das análises. Na próxima sessão apresentamos a análise dos dados dividida em três categorias: identificação pessoal, trajetória escolar e trajetória profissional.

## Resultados

Das 104 concluintes do curso de Mecatrônica, 45 egressas contribuíram com o questionário eletrônico, o que corresponde a 33,6% do total de egressas. Um perfil das egressas foi traçado a partir das respostas colhidas, apresentamos os principais resultados encontrados a partir de 3 categorias: identificação pessoal, trajetória escolar e trajetória profissional.

Identificação Pessoal

Com bases nos dados obtidos é possível inferir que as egressas têm em média 19 e 20 anos (12 respondentes para cada idade), apenas 5 estão casadas, e apenas 3 têm filhos, sendo cada uma com 1 filho. Do total de respondentes 28 se autodeclaram branca.

Trajetória Escolar

Ao analisar os dados que se referem a continuidade dos estudos após a formação técnica, verificou-se que apenas uma estudante concluiu curso superior, sendo esse curso o de Bacharelado em Engenharia Elétrica, no mesmo local de formação técnica. Contudo, temos que 55,5% das estudantes egressas estão cursando um curso superior no momento de resposta ao questionário, índice que demonstra uma parcela significativa de egressas que continuam sua trajetória educacional. Com relação aos cursos escolhidos, verificou-se que a escolha das egressas se dá em áreas diferentes da formação técnica, uma vez que apenas cinco egressas deram continuidade em seus estudos em área diretamente relacionadas com a formação técnica. Contudo, temos 11 egressas que deram continuaram seus estudos em nível superior na mesma instituição de formação técnica, o que demonstra a importância da instituição na oferta de vagas para o ensino superior. Faz-se relevante ainda destacar que 20 egressas estão realizando sua formação em nível superior em instituições públicas de ensino, elemento que marca a relevância da formação recebida na formação técnica para a continuidade dos estudos.

Reconhecendo que os Institutos Federais têm o tripé ensino, pesquisa e extensão como base de sua função social e objetivos a serem alcançados, destaca-se que três egressas foram bolsistas de pesquisa, três foram bolsistas de extensão e três foram bolsistas de ensino, há uma estudante que desempenhou atividades nos três tipos de bolsas citados. Foi encontrada relação direta entre a participação de projetos de ensino, pesquisa e extensão e a continuidades dos estudos em nível superior, uma vez que apenas uma estudante desse grupo ainda não iniciou um curso em nível superior.

Entre as egressas que ainda não iniciaram seus estudos em nível superior, o motivo mais sinalizado foi a necessidade de trabalhar, justificando assim sua não continuidade nos estudos. Porém, duas egressas fizeram outro curso técnico no mesmo eixo tecnológico e na mesma instituição e uma estudante fez o curso técnico em outro eixo temático.

Trajetória Profissional

A análise dos dados sobre o recorte das informações sobre a inserção profissional das egressas, temos que 22 (48%) das egressas desempenham atividades remuneradas, porém apenas uma egressa se encontra atuando em sua área de formação técnica e apenas duas disseram que a atividade remunerada que desempenham têm relação "em parte" com a sua formação no curso Técnico em Mecatrônica. Foi verificado que 63% das egressas que desempenham atividades remuneradas recebem até um salário mínimo e que 17 egressas têm até dois anos de exercício da atividade remunerada.

Com relação ao tipo de atividade remunerada desempenhada, 6 egressas declaram que exercem "outro" tipo de função remunerada sem identificar o tipo de atividade; 5 egressas estão desempenhando a função de estagiária, duas egressas são autônomas e um se encontrava em período de experiência.

Tendo a relação entre a formação técnica e a atuação profissional, foi verificado que apenas duas egressas já atuaram na área de formação. Porém, o nível de satisfação coma formação técnica foi de 75%, pois 34 egressas se demonstraram satisfeitas ou muito satisfeitas com o curso. Outro dado relevante é que das 45 participantes, 15 disseram não ter interesse em trabalhar na área de formação.

A seguir alguns registros deixados pelas participantes que merecem ser registrados:

*P1. "Curso mudou a minha vida e me abriu inúmeras oportunidades profissionais, junto do meu curso superior na área".*

*P2. "Minha formação no curso Técnico em Mecatrônica contribuiu significativamente na escolha do meu curso superior".*

*P3. "Acredito que durante o curso técnico do IFSP poderia ter onde trabalhar ou como trabalhar na área, sobre mecatrônica é mais difícil seguir na área, pois muita gente não sabe o que ou como seguir. O curso de informática é mais fácil pois pode trabalhar como freelancer".*

*P4. "O curso é relevante e sua demanda aqui na região é crescente. Eu não segui na área porque acabei encontrando outros interesses mesmo, mas é ótimo".*

## Conclusões

A análise dos dados permite a construção de um perfil de egressas do curso Técnico Integrado em Mecatrônica formado por estudantes que têm média 19 e 20 anos, são brancas, solteiras e sem filhos.

Com relação ao campo educativo, a maior parte das egressas participantes da pesquisa deram continuidade em seus estudos em nível superior, em áreas diferentes do eixo tecnológico de formação técnica, contudo, estão em instituições públicas de ensino.

Considerando a trajetória profissional, têm-se que 48% das egressas desempenham atividades remuneradas, que a maior parte o faz a menos de dois anos, que essas atividades possuem um baixo valor salarial e se dá em áreas diferentes da formação técnica.

Conclui-se que, apesar da pouca aderência entre a área de formação técnica e os cursos escolhidos em nível superior e a atuação profissional, há o reconhecimento pelas egressas da qualidade da formação recebida.

## Referências


BRASIL. **LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996:** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em 02 de set. 2023.

IFSP. **Resolução Normativa Nº13, de 01 de novembro de 2022:** Dispõe sobre a Política de Acompanhamento de Egressos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP. Disponível em: <https://drive.ifsp.edu.br/s/FHQS76kMF6r4qCT#pdfviewer> Acesso em 02 de set. 2023.

PEREIRA, Niedja de Freitas; ANJOS, Degmar F, dos.
**Mulher e Educação Profissional:** sim, elas podem! João Pessoa: 2020 alfabética e no padrão da ABNT NBR 6023 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020).

# Alfabetização científica na Educação Infantil: o estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil no período de 2019 a 2023

**SANTOS, Natalye Portugal Clementino dos[1], SILVA, Débora Alfaro São Martinho da[2]**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Pedagogia.
E-mails: natalye.portugal@ifsp.edu.br ; debora.alfaro@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados preliminares dos estudos realizados na pesquisa de iniciação científica, que busca promover o estado da arte das investigações sobre a alfabetização científica na Educação Infantil no Brasil no período compreendido entre os anos de 2019-2023 por meio de dados obtidos pela análise de artigos publicados no Portal de Periódico da CAPES. Trata-se de uma pesquisa de cunho bibliográfico, que tem como objetivo identificar protagonistas, temas e tendências que vem sendo privilegiados na área. Como resultados iniciais, observa-se um crescimento de investigações nesta área, embora permaneça uma concepção difusa e, por vezes, controversa sobre tema e procedimentos de abordagem.*

***Palavras-chave:*** *alfabetização científica; educação infantil; estado da arte.*

## Introdução

Nas últimas duas décadas tem-se observado no contexto brasileiro a produção de um conjunto significativo de pesquisas voltadas para a alfabetização científica de crianças. A crescente preocupação encontra-se presente, também, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador dos currículos do sistema de ensino do país, que evidência tal importância, apresentando-o, entretanto, como letramento científico a ser desenvolvido no ensino das Ciências da Natureza (Brasil, 2018). Este tema, como explicam Sasseron e Carvalho (2011), vem chamando a atenção dos estudiosos na atualidade, no entanto, tem revelado diferentes denominações, significados e interpretações em relação ao seu conceito.

Vislumbrado como "letramento científico" na BNCC, esta sustenta a abordagem desse tema como aspecto importante para o desenvolvimento do ensino de Ciências da Natureza a partir do primeiro ano do Ensino Fundamental – Anos iniciais. Embora não previsto de forma explícita para a Educação Infantil, estaria, este, de certa forma, presente nesta etapa de escolarização enquanto garantia dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento da educação infantil. Neste sentido, a BNCC parte da concepção de que a criança é um ser que "observa, questiona, levanta hipóteses, conclui, faz julgamentos e assimila valores e que constrói conhecimentos e se apropria do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social" (BNCC, 2018, p. 36). Premissa presente na concepção de alfabetização científica (AC) desenvolvida por diversos trabalhos acadêmicos, que afirmam que a introdução desta deve ocorrer desde os primeiros anos de vida escolar dos educandos para estes fiquem familiarizados com conceitos científicos.

Diante desse crescente quadro em que a alfabetização científica (AC) vem ganhando espaço nas discussões e investigações acadêmicas e, ainda que, de forma implícita, nos documentos oficiais que norteiam os pressupostos da Educação Infantil, defendendo-se seu desenvolvimento desde a mais tenra idade e, considerando dentre estas abordagens que o conceito de alfabetização científica ainda seria algo difuso, senão, controverso; justifica-se, assim, o interesse desse projeto em realizar uma pesquisa de caráter bibliográfico do tipo estado da arte, a fim de mapear os estudos produzidos nos últimos 5 anos, identificando seus protagonistas, temas abordados e tendências investigativas.

Cabe ressaltar, ainda, que a escolha do período para a realização desta investigação, situando-o entre os anos de 2019 e 2023, deve-se ao fato de que, na revisão bibliográfica realizada para a elaboração desse projeto, os últimos estudos de revisão de literatura e do estado da arte da alfabetização científica educação infantil abrangerem respectivamente os períodos de 2009 a 2018 (Cardoso, 2022) e 2000 a 2018 (Pastorio, Nicoletti e Robaina, 2021). Assim, este estudo viria dar continuidade com o mapeamento e a análise referente ao recente período das publicações sobre a temática, procurando delinear um panorama das produções disseminadas.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo apresentar os primeiros dados obtidos na investigação que dará ensejo a um estado da arte das pesquisas produzidas sobre a alfabetização científica na educação infantil no contexto brasileiro no período entre 2019 e 2023, de modo a responder quem são os protagonistas da produção acadêmica na área, quais regiões tais pesquisas vem sendo realizadas, quais temas e tendências investigativas vem sendo destacados e privilegiados nas pesquisas desenvolvidas.

Espera-se com esta pesquisa, vislumbrar o que se tem produzido para a área da educação infantil sobre o processo de alfabetização científica, de modo a se identificar aproximações e distanciamentos, possibilidades e lacunas desse campo a fim de ensejar subsídios para o desenvolvimento pesquisas futuras e a implementação no contexto da educação infantil.

## Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo estado da arte que, conforme explica Romanowski e Ens (2006), possui natureza qualitativa, descritiva e analítica. Estudos denominados por estado da arte, de acordo com Ferreira (2002), consistem em uma modalidade de pesquisa que apresenta um caráter bibliográfico, cujo intuito é investigar as produções acadêmicas situadas em diversos campos de conhecimento. Para isso, busca mapear as principais tendências investigativas e estabelecer relações entre elas, mediante a análise de dados e categorização. Como destacam Romanowski e Ens (2006), essas pesquisas apresentam grande contribuição no estabelecimento de um corpus teórico da área de estudos, uma vez que identifica e aponta os aportes teóricos significativos de determinado tempo e espaço, evidenciando lacunas geradoras de pesquisas futuras, assim como, experiências inovadoras destinadas a superação dos desafios encontrados.

Como fonte de dados, as pesquisas do tipo estado da arte admitem repositórios de pesquisas, bibliotecas de diferentes universidades, associações ou órgãos de fomento à pesquisa; cujas produções acadêmicas (artigos científicos, dissertações, teses etc.) são, em sua maioria, avaliadas e/ou qualificadas por especialistas

das áreas investigadas (Ferreira, 2002). Por meio destas, o pesquisador pode realizar a pesquisa do tipo estado da arte, mapeando a produção acadêmica da área investigada através da leitura de resumos ou, mesmo, do trabalho na íntegra (Ferreira, 2002; Romanowski e Ens, 2006).

Com base no que destacam Ferreira (2002), Romanowski e Ens (2006), para a investigação do estado da arte das produções relativas à alfabetização científica na educação infantil será realizado uma pesquisa de caráter bibliográfico, adotando-se como fonte de pesquisa e de obtenção de dados para o mapeamento e análise dos principais protagonistas, ano de publicação, regiões nas quais as pesquisas foram desenvolvidas, temas e tendências investigativas das produções acadêmicas publicadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no período de 2019 a 2023.

## Resultados

No levantamento das produções acadêmicas publicadas no Portal de Periódico da CAPES foram utilizados, em um primeiro momento, os seguintes descritores separadamente, selecionando-se o campo "título": "ensino de ciências" (190.782 resultados), "alfabetização científica" (1.156 resultados) e "educação infantil" (33.268). Na sequência, foram combinados o operador booleano AND, e pesquisados os seguintes descritores: "alfabetização científica AND educação Infantil" (80 resultados). A partir dos dados obtidos, foram selecionadas as publicações referentes ao período compreendido entre os anos de 2019 e 2023, considerando-se apenas aquelas escritas em língua portuguesa, obtendo-se um total de 43 artigos desse conjunto. Após a filtragem dos trabalhos e análise dos títulos, restaram 19 artigos para os quais se realizou a análise dos resumos, a subdivisão e a categorização de temas para organização dos aspectos investigados. Constataram-se as seguintes temáticas: abordadas: ensino e aprendizagem (14), formação de professor (3) e estado da arte (2). Em vista dos últimos não se revelarem como proposições na qual pudessem ser investigadas as tendências teórico-metodológicas, mas servirem de mapeamento da área em períodos anteriores, foram excluídos, centrando a análise desta pesquisa em 17 artigos que revelaram relevância para seu desenvolvimento.

Em continuidade a pesquisa, procedeu-se à análise dos resumos dos artigos selecionados, segundo as temáticas definidas. Na sequência, apresenta-se uma breve descrição desses trabalhos, tomando-se por categorias: ano de publicação, região na qual se desenvolveu a pesquisa e tipo de metodologia adotada.

Sobre as pesquisas desenvolvidas, verifica-se, no que concerne a data de publicação, o registro de um (1) artigo no ano de 2019, três (3) artigos no ano de 2020, quatro (4) artigos no ano de 2021, cinco (5) artigos no ano de 2022 e (4) artigo no ano de 2023. Em relação à região, foram desenvolvidas: uma (1) no Norte (Amazonas), duas (2) no Centro-oeste (Goiânia e Tocantins), seis (6) no Sudeste (São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais) e oito (8) no Sul (Paraná e Rio Grande do Sul).

No que concernem à abordagem, as pesquisas são de cunho qualitativo. Em relação ao método utilizado para o desenvolvimento do processo de alfabetização científica, a maioria dos artigos não indica de forma explícita o método adotado. Dessa forma procedeu-se com a leitura dos artigos na íntegra e a realização uma categorização a partir da seleção de informações disponibilizadas e aproximações conforme as características dos procedimentos identificados. Mediante esse levantamento, obteve-se o seguinte resultado em relação à metodologia adotada para a abordagem da alfabetização científica: (8) Enfoque Investigativo (Ensino por Investigação), (1) Enfoque Experimental (Ensino Baseado em Experimentos), (4) Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e (2) Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade.

## Conclusões

Como resultados obtidos por meio do levantamento de publicações identificadas no Portal de Periódico da CAPES, verifica-se, até este momento de levantamento e análise preliminar das publicações, que as pesquisas se concentram nas regiões Sul e Sudeste do país, sendo desenvolvidas com ênfase no processo de ensino e aprendizagem, embora, também sejam investigados temas referentes a formação de professores. Observa-se, ainda, um crescimento de investigações nesta área, embora permaneça uma concepção difusa e, por vezes, controversa sobre o tema e os procedimentos de abordagem para o desenvolvimento da Alfabetização Científica.


## Agradecimentos

As autoras agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos e a CAPES pela bolsa concedida par à realização da pesquisa.


## Referências


BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ministério da Educação: Brasília, 2017. Disponível em: http://www.observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/04/BNCC-Documento-Final.pdf. Acesso em: 29/10/2023.

FERREIRA, N. S. A. Pesquisas denominadas estado da arte. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-274, ago. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/?lang=pt. Acesso em: 27/10/23.

PASTORIO, L. H. A.; NICOLETTI, E. R; ROBAINA, J. V. L. Alfabetização científica na educação infantil: estado da arte de publicações atuais. Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.10, n.1, 2021.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, p. 37-50, set./dez. 2006.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59-77. Disponível: em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 27/10/23.

# As contribuições da Literatura Infantil para o desenvolvimento e/ou aprendizagem dos bebês e crianças pequenas de 0 a 3 anos de idade.

**Izaeli G. da Luz[1], Aline P. Lima[2]**

1. Discente do Curso Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Pedagogia.
E-mails: izaeli.galdino@aluno.ifsp.edu.br, aline.lima@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– A literatura infantil é um gênero literário que se define pelo público a que se destina, um leitor em formação e com vivências marcadas pela força da idade. Neste trabalho, nossa proposta é contribuir para a compreensão da produção acadêmica brasileira sobre literatura infantil tomando os trabalhos realizados em programas de pós-graduação stricto sensu e defendidos na última década (2013-2023). De modo mais específico, voltamos nosso olhar para trabalhos que focalizem bebês e crianças bem pequenas. Em uma pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza bibliográfica, tem-se como finalidade a produção de um Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia).*

***Palavras-chave:*** *Literatura Infantil; bebês; crianças bem pequenas.*

## Introdução

A infância é o momento em que podem se dar experiências enriquecedoras para o desenvolvimento e aprendizagem da criança, seja no ambiente escolar, como também fora dele. Pensando nesse pressuposto, a Literatura Infantil é um meio de possibilitar às crianças, desde muito cedo, uma vasta e significativa experiência com a leitura literária. O contato da criança com obras literárias desde muito cedo é essencial, pois, através da literatura, as crianças podem fazer ligações com vivências do seu dia a dia, ampliar sua visão de mundo, se desenvolver e aprender, além de iniciar sua experiência literária. De acordo com Souza (2016), as ações enriquecedoras possibilitadas pela literatura, por meio da leitura/ contação de histórias na infância contribuem para a formação dessas crianças, seu aprendizado e desenvolvimento.

Bebês e crianças bem pequenas são termos que marcam as atuais normativas curriculares para infância no Brasil. Na base Nacional Comum Curricular trata-se de tais conceitos como fase essencial para o desenvolvimento de diversas habilidades e potencialidades, entendendo que essa etapa da infância carrega consigo um rol de significados, aprendizagens e interações, sendo o início do processo educacional da criança. No referido documento, os bebês são sujeitos de zero a 1 ano e 6 meses e crianças bem pequenas aquelas entre 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses.

Os sentidos dos bebês e crianças pequenas são aguçados por meio do contato com os livros e a história contada, como a afetividade, imaginação, entre outros. Dessa forma, o livro acaba por tornar-se um brinquedo, que por sua vez, estimula e desenvolve essas habilidades enriquecedoras em cada um.

Desenvolvida no contexto de produção do Trabalho de Conclusão de Curso, na Licenciatura em Pedagogia do IFSP-PEP, o objetivo geral de nossa pesquisa é inventariar e analisar a produção acadêmica (teses e dissertações) relacionada a literatura infantil, bebês e crianças bem pequenas, revelando o que tais produções trazem acerca do tema estudado ou identificando tendências nas pesquisas recentes.

## Metodologia

A pesquisa em desenvolvimento é de abordagem qualitativa e de cunho bibliográfico. Nela, focaliza-se a literatura, os bebês e crianças bem pequenas a partir de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas entre 2013 e 2023. Buscamos mapear a produção acadêmica sobre o tema escolhido evidenciando numericamente a produção dos últimos dez anos, assim como: o crescimento da produção, sua distribuição por regiões geográficas/estados brasileiros.

Elegemos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) como base de dados para pesquisa e nela, procedemos com busca simples do termo “literatura infantil”. Em seguida, refinamos a busca com uso dos descritores e palavras-chave complementares: “bebês” e “crianças bem pequenas”. Ainda aplicamos filtros específicos como: Todos os campos, assuntos, resumos e títulos.

Dos vinte e cinco trabalhos encontrados inicialmente, apenas oito foram selecionados para análise de conteúdo, pois foram os que realmente abordaram a temática da literatura para o público de nosso interesse (bebês e crianças bem pequenas).

A partir daí, organizamos os dados com base no que propõem Kohls-Santos e Morosini (2021) sobre a bibliografia anotada, um instrumento que “oferece o cenário – dados demográficos – contexto sobre o material a ser analisado, por exemplo, quantos foram publicados por região, por ano, por programa, quais as palavras-chave mais recorrentes, etc.” (Kohls-Santos e Morosini, 2021, p.133).

Seguimos separando os oito trabalhos em quatro categorias: Análise de livros de literatura; pesquisa com intervenção; pesquisa de campo e observações práticas; estudo de caso etnográfico. Evidenciamos também a origem desses trabalhos, se os orientadores fazem parte de grupos de pesquisa específicos, se são grupos consolidados ou universidades determinadas.

## Resultados

Numa dimensão numérica, ao buscar apenas os trabalhos desenvolvidos na pós-graduação *stricto sensu* que focalizam literatura infantil entre 2013 e 2023 - dos últimos dez anos - encontramos seiscentos e setenta cinco (675) trabalhos (resultado em todos os campos). Quando alteramos o comando para busca dos termos nos resumos, temos seiscentos e setenta e quatro trabalhos (674); quando o comando é dado para a busca nos “assuntos”, encontram-se trezentos e dezoito trabalhos (318) e títulos, cento e noventa e três (193). Com relação às regiões onde os trabalhos são produzidos, a maioria das pesquisas publicadas está concentrada na região Sudeste do Brasil. E o local com menor quantidade de trabalhos sobre a temática é a região Norte, o que evidencia uma desigualdade no que diz respeito às produções dos programas de pós-graduação do país. Segundo Guimarães, Brito e Santos (2020), essa disparidade destaca-se pelo fato de que a sociedade atual observa o Norte e o Nordeste por um viés de baixos índices educacionais, enquanto que parte da renda nacional do país concentra-se no eixo Sul/Sudeste.

Notamos também que a maioria dos trabalhos são em nível de mestrado, dos seiscentos e setenta e cinco trabalhos, por exemplo, 532 são de mestrado e 143 são de doutorado. De acordo com Guimarães, Brito e Santos (2020, p. 60-61), "é na oferta de Doutorados Acadêmicos que se manifesta a maior desigualdade regional na Pós-Graduação Stricto Sensu brasileira".

Repetindo a mesma sequência procedimental, agora acrescida do termo "bebês", encontramos: vinte e um trabalhos com todos os termos em todos os campos. Utilizando o termo composto ("literatura infantil") e busca avançada ("crianças bem pequenas"), encontram-se apenas quatro trabalhos com os termos em todos os campos. Quando analisamos os termos sobre "literatura infantil" por regiões do Brasil, e por conseguinte, os filtros "bebês" e "crianças bem pequenas", percebemos que o local com menor índice de pesquisas em doutorado se encontra na região Norte, e sobretudo, o maior percentual no Sudeste do país.

Com isso, pudemos perceber que, embora o número inicial de trabalhos sobre literatura infantil seja significativo, quando pensados para bebês e crianças pequenas, os resultados são reduzidos.

Na segunda etapa do estudo, aquela em que analisamos os conteúdos dos trabalhos encontrados, foram selecionadas oito (8) pesquisas. Após dividi-los por categorias, nota-se que três dissertações se enquadram nas categorias **Análise de livros de literatura**, ou seja, são pesquisas cujo foco são as obras de literatura infantil. Os trabalhos fazem análise de livros de literatura e obras literárias; dois trabalhos (mestrado) são pesquisa **com intervenção,** isto é, analisam situações de mediação de leitura e práticas de leituras para com os bebês e crianças bem pequenas no contexto da creche**;** duas teses estão no do grupo **da pesquisa de campo e observações práticas,** sendo pesquisas que focam nos bebês e sua interação com livros literários, além da observação de práticas de leitura e contação de histórias. Ademais, mais dois trabalhos de doutorados se caracterizam como **estudo de caso etnográfico,** buscando desenvolver práticas mediadoras que promovam a formação do leitor desde a mais tenra idade em creche.

Posteriormente, ao dar ênfase aos orientadores de cada pesquisa e seus respectivos grupos de estudo, é possível identificar que eles não coincidem em grupos de pesquisa específicos e consolidados, ou seja, não fazem parte de uma mesma linha ou grupo de estudos.

## Conclusões

Diante dos resultados obtidos, observando seus quantitativos, é notório que a maior parte dos trabalhos de Dissertações e Teses, quando se trata dos Estados do Brasil, os números têm maior veemência na região Sudeste e Sul do país, já o local com menor número de publicações encontra-se no Norte. Dessa forma, faz-se necessário se atentar a esse fator, em políticas que equalizam os programas de pós-graduação.

Dada a ausência de trabalhos em números significativos sobre literatura infantil no campo de bebês e crianças bem pequenas, entende-se que a preocupação com aspectos da formação dos bebês e crianças pequenas ainda é recente. A tradição assistencialista que envolve a educação infantil e a reduz ao cuidar ainda se faz presente no Brasil pode ser uma hipótese que explica o fato.

Da mesma maneira, o campo editorial em literatura para os pequenos também é recente. A inclusão desse material no Programa Nacional Biblioteca da escola é mais recente ainda. Soma-se a isso o fato de a produção de livros-brinquedos ou próprios para os pequenos é cara. Há de se ter políticas que viabilizem essa produção e distribuição nas escolas de educação infantil.

## Referências


BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

GUIMARÃES, A. R..; BRITO, C. S.; SANTOS, J. A. B. Expansão e financiamento da pós-graduação e desigualdade regional do Brasil (2002-2018). **Práxis Educacional**, Bahia, v. 16, n. 41, p. 47-71, edição especial, 2020.

KOHLS-SANTOS, P.; MOROSINI, M. C. O revisitar da metodologia do estado do conhecimento para além de uma revisão bibliográfica. **Revista Panorâmica**, v. 33, n. s/n, p. 123-145, maio/ago., 2021.

SOUZA, R. J. de. Literatura infantil e primeira infância: políticas e práticas de leitura. **Fronteira. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Literatura e Crítica Literária**, n. 17, p. 43-59, 2016.

# As tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura do tipo estado do conhecimento

**Carolina P. Santos[1], Patrícia S. Araújo[1], Tamara de Lima[2]**

1. Discente do Curso Licenciatura em Pedagogia IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Pedagogia.
E-mails: carolina.pedrosa@aluno.ifsp.edu.br, santos.patricia@aluno.ifsp.edu.br, tamara.lima@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A revisão de literatura é essencial em investigações acadêmicas, pois permite conhecer estudos anteriores e evitar a repetição de pesquisas. O presente trabalho buscou informações no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando filtros temáticos, linguísticos e cronológico, com o objetivo de analisar a produção científica acerca do uso das tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. O resultado evidenciou uma lacuna no estudo das tecnologias no período pós-pandemia, ressaltando a importância de investigar como e se os professores incorporaram essas ferramentas em sua prática pedagógica diária.*

***Palavras-chave:*** *tecnologias digitais; ensino fundamental; estado do conhecimento.*

## Introdução

A revisão de literatura é uma etapa essencial em uma investigação na área acadêmica, visto que permite ao pesquisador conhecer os estudos sobre o tema escolhido, ademais, reconhecer informações ou adquirir conhecimentos prévios sobre as resoluções de problemas, e evitar a repetição de pesquisas já realizadas.

Para Romanowski e Ens (2006, p. 40) uma pesquisa do tipo "estado do conhecimento" é um "[...] estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado [...]". Então, entende-se que o estado do conhecimento é um tipo de revisão bibliográfica, realizado a partir de produções textuais específicas, podendo ser uma estratégia para ampliar o campo de estudo sobre um determinado tema, verificar perspectivas que ainda não foram consideradas, pontos de vista que ainda não foram aprofundados e que podem ser inovadores para a realização de uma nova pesquisa.

Nesse sentido, o objetivo do estudo consistiu em analisar a produção científica acerca do uso das tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. Considerando que a pandemia de Covid-19 e o ensino remoto intensificou o uso das tecnologias pelos professores, fez-se relevante investigar a produção acadêmica sobre o tema nos últimos anos, a fim de verificar quais as temáticas investigadas, os instrumentos e dispositivos de pesquisa recorrentes e os principais resultados evidenciados.

## Metodologia

Buscamos informações sobre o tema de pesquisa proposto na base de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Ao realizarmos o levantamento bibliográfico, delimitamos a busca de acordo com as autoras Lima e Mioto (2007), que ressaltam que a seleção do material é orientada por padrões que definem o universo de estudo antes da coleta de dados. Diante disso, o levantamento inicial pautou-se pelos seguintes critérios:

a) parâmetro temático: utilizamos as palavras-chaves "anos iniciais; ensino fundamental; professor; tecnologias";
b) parâmetro linguístico: língua portuguesa;
c) principais fontes: artigos científicos;
d) parâmetro cronológico: 2019 a 2023, considerando a produção científica dos últimos cinco anos.

O Portal de Periódicos da Capes nos apresentou 165 artigos científicos, todos revisados por pares, de acordo com os filtros de busca aplicados, embora, ao analisarmos cada um deles, notamos que alguns se repetiam. Para a escolha dos artigos, fizemos uma seleção de acordo com a temática abordada, de modo que aqueles que não abordavam diretamente a utilização das tecnologias digitais por professores nos anos iniciais do ensino fundamental foram excluídos. Há de ressaltar o grande número de artigos que abordam o uso das tecnologias em componentes curriculares específicos, que não foram selecionados por não dialogarem diretamente com nossa proposta de pesquisa.

O período de coleta dos artigos na plataforma Capes foi o mês de fevereiro de 2024. A etapa de seleção dos artigos foi realizada a partir de dois critérios: leitura de reconhecimento do material bibliográfico e leitura exploratória (Lima; Mioto, 2007), que significa, realizar a leitura com o objetivo de identificar e selecionar os materiais que podem conter informações sobre o tema. Essa etapa foi realizada por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos encontrados.

Ao aplicarmos os filtros de busca, encontramos 165 artigos, porém, apenas 11 foram selecionados para leitura e fichamento por estarem relacionados diretamente com o nosso tema. Para a estruturação da pesquisa, utilizamos um "roteiro de fichamento e sistematização dos dados" contendo: título; autor(es); ano de publicação; periódico em que foi publicado; vinculação institucional do(s) autor(es); resumo; problema da pesquisa; objetivos; abordagem metodológica; procedimentos metodológicos; participantes; espaço geográfico; recorte temporal e resultados obtidos.

## Resultados

A partir da leitura e da análise dos artigos foi possível perceber duas perspectivas de pesquisa, sendo elas: formação docente e práticas pedagógicas. Dos 11 artigos selecionados, encontramos cinco estudos que estão relacionados à formação docente e seis que correspondem às práticas pedagógicas.

No eixo formação docente, percebemos que todos os estudos se referem à formação continuada (Santos; Almeida; Zanotello, 2018; Blauth; Scherer, 2020; Cardoso; Mendes; Fofonca, 2021; Pesce; Trentini, 2022; Hashimoto; Moura; Lopes, 2022).

No eixo das práticas pedagógicas, percebemos a existência de diferentes enfoques nos estudos encontrados, como: o uso das tecnologias digitais em sala de aula na perspectiva de metodologias inovadoras e ativas (Mendes; Cardoso, 2020), da ludicidade na utilização de ferramentas digitais (Santos; Rossetto, 2022), as habilidades e dificuldades dos professores (Espírito Santo; Lima; Oliveira, 2021; Meneses; Linhares, 2022), o contexto do ensino remoto (Faria et al. 2022) e um estudo de caráter bibliográfico (Pereira; Silva; Neto, 2023).

Observa-se, que todas as pesquisas são de abordagem qualitativa, sendo que algumas mencionam a pesquisa de natureza colaborativa (Santos; Almeida; Zanotello, 2018), bibliográfica (Faria et. al., 2022), pesquisa-ação (Pesce; Trentini, 2022), descritiva (Espírito Santo; Lima; Oliveira, 2021) e estudo de caso (Meneses; Linhares, 2022; Rossetto Santos, 2022).

Os procedimentos metodológicos utilizados foram o registro audiovisual (Almeida; Santos; Zonotello, 2018; Pesce; Trentini, 2022), a observação participante e o relato de professor (Cardoso; Mendes, 2020), diários de campo e gravações (Blauth; Scherer, 2020), questionários (Cardoso; Mendes; Fofonca, 2021; Rossetto; Santos, 2022), entrevistas (Cardoso; Mendes; Fofonca, 2021; Meneses; Linhares, 2022), base de dados do Google Acadêmico e relatos de experiências (Faria et.al., 2022) aplicação de sequência didática e validação por meio de um instrumento avaliativo (Hashimoto; Moura; Lopes, 2022) e encontros formativos (Pesce; Trentini, 2022).

## Conclusões

Sobre os temas abordados nas pesquisas selecionadas, foi possível perceber que elas relatam o uso das tecnologias como metodologias possíveis de serem incorporadas na prática pedagógica dos professores e/ou como objeto de estudo na formação docente. Dos dois eixos temáticos citados, o primeiro faz referência à importância da formação dos professores para um processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional, isto é, a formação é capaz de atualizar, aperfeiçoar, promover a aquisição de novos conhecimentos, habilidades e competências necessárias para a prática docente. Já o segundo eixo versa sobre o uso das tecnologias na escola com foco na prática pedagógica dos professores, para que o processo de ensino e aprendizagem seja mais significativo para os alunos.

A pandemia de Covid-19 intensificou um processo já em andamento de integração entre a tecnologia e a educação, e, no contexto pós-pandêmico, não identificamos estudos que problematizam essa questão, o que aponta para uma lacuna importante a ser ainda preenchida por pesquisas futuras.

## Referências


BLAUTH, Ivanete Fátima; SCHERER, Suely. Formação de professores para integração de tecnologias digitais ao currículo: uma narrativa e muitas ações. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.18, n. 4, p. 1748-1770, 2020.

CARDOSO, Liliane de Sousa; MENDES, Ademir Aparecido Pinhelli; FOFONCA, Eduardo. Formação Inicial de Professores do Ensino Fundamental - Anos Iniciais: práticas que podem efetivar a mediação pedagógica para a apropriação de tecnologias digitais. **Interfaces da Educação**, [S. l.], v. 12, n. 34, p. 143–164, 2021.

ESPÍRITO SANTO, Eniel do; LIMA, Tatiana Polliana Pinto de; OLIVEIRA, Adriano Dantas de. Competências digitais dos professores: da autoavaliação da práxis às necessidades de formação. **Obra digital**, [S. eu.], n. 21, pág. 113–129, 2021.

FARIA, Denilda Caetano; NERI, Francisca Antônia dos Santos; GONÇALVES, Lorena Morganna; DAMASCENO, Fernanda Franco. Desafios dos anos iniciais do ensino fundamental no ensino remoto: experiências educativas mediadas por tecnologias digitais. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 89–107, 2022.

HASHIMOTO, Paula Andreza Yukie; MOURA, Victoria; LOPES, Ana Lúcia de Souza. As contribuições e os desafios da cultura digital na educação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Educação & Linguagem**, v. 25, n. 2, p. 1-21, 2022.

LIMA, Telma Cristiane de Sasso; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na produção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, p. 37-45, 2007.

MENDES, Ademir Aparecido Pinhelli; CARDOSO, Liliane de Sousa. Metodologias inovadoras – ativas e imersivas – com uso de tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 15, n. 34, s./p., 2020.

MENESES, Adriana Santos de Jesus; LINHARES, Ronaldo Nunes. Projeto Aula Digital: as TIC na prática pedagógica do ensino fundamental. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 1-19, 2022.

PESCE, Marly Krüger de; TRENTINI, Anelise Muxfeldt. Pesquisa-Ação na Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental sobre o Uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista Cadernos de Pesquisa:** Pensamento Educacional, Curitiba, v.17, nº46, p.188-210, 2022.

PEREIRA, Débora Alves.; SILVA, Patrícia Alves Rodrigues da.; FERNANDES NETO, Izidorio Paz. Tecnologias digitais e sua aplicabilidade nas práticas didáticas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. 1-20, 2023.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educ**., Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, Adriana Gonçalves dos; ROSSETTO, Anubis Graciela de Moraes. O uso lúdico das tecnologias digitais nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma possibilidade de facilitação dos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Thema**, Pelotas, v. 21, n. 4, p. 1016–1027, 2022.

SANTOS, Verônica Gomes dos; ALMEIDA, Sandra Estefânia de; ZONOTELLO, Marcelo. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 99, n. 252, p. 331-349, maio/ago., 2018.

# Clima ético institucional: análise na perspectiva de estudantes universitários.

**Érica Neves dos Santos Moreira[1], Isabela Siqueira Fernandes[1], Juliana Aparecida Matias Zechi[2]**

1. Discente do Curso Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Pedagogia.
E-mails: e.neves@aluno.ifsp.edu.br, siqueira.isabela@aluno.ifsp.edu.br, juliana.zechi@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O Clima Ético Institucional (CEI) abrange as perspectivas dos indivíduos sobre as políticas e práticas de uma mesma instituição. Esta pesquisa tem como objetivo analisar o CEI a partir das percepções de alunos de uma instituição pública de ensino superior. Os dados foram obtidos por meio de um questionário online e foram analisados de forma estatística descritiva, tendo como base a escala específica de CEI. Espera-se que os resultados apresentem a realidade do contexto educacional investigado, considerando que a avaliação é essencial, a fim de construir um ambiente justo e inclusivo, essencial para a formação ética.*

***Palavras-chave:*** *clima ético institucional; curso superior; UFPR.*

## Introdução

O presente estudo está sendo desenvolvido em parceria com o Observatório do Clima Institucional e Prevenção da Violência em Contextos Educacionais – Xará, um grupo que une atividades de pesquisa, ensino e extensão na Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Este estudo busca investigar o Clima Ético Institucional (CEI) na percepção de estudantes da UFPR.

O ambiente universitário desempenha um papel importante na formação integral dos sujeitos, desenvolvendo aspectos pessoais e profissionais. Nesse sentido, a qualidade das vivências nesse ambiente pode ser analisada a partir da escala de Clima Ético Institucional. Tal avaliação é de suma importância, visto que ele compreende um conjunto de percepções, sentimentos e expectativas partilhados pelos membros da instituição, englobando também as políticas e práticas vigentes nesse ambiente acadêmico. Ao investigar as percepções dos estudantes, busca-se materializar os indicadores que demonstram o nível de desenvolvimento da Convivência Ética no espaço universitário.

Consoante a essa ideia, Frick et al. (2023), afirmam que o CEI, refere-se à experiência e percepção coletiva dos membros da comunidade educativa sobre os valores sociomorais, como respeito, justiça, diálogo e dignidade humana refletidos nas políticas e práticas da instituição. Assim, o clima pode ser percebido pela forma em que os seus membros se sentem incluídos, seja pelo engajamento, pertencimento e desempenho acadêmico, ou por fatores como a saúde mental e vitimização.

Pesquisadores destacam a importância de analisar o clima institucional como um procedimento que possibilita a identificação de mudanças necessárias no ambiente universitário para que ele se torne mais equalitário. Avaliar o clima, permite que a instituição identifique, por meio da percepção dos diversos membros da comunidade educativa, tanto os aspectos positivos quanto os negativos daquele ambiente. Com esses dados e informações, torna-se possível desenvolver intervenções mais precisas para melhorar os pontos críticos e reforçar as práticas que contribuem para um ambiente mais acolhedor, inclusivo e equitativo, promovendo assim a qualidade da educação (Barros, 2018; Thapa et. al., 2013). Dessa maneira, estudar o Clima Ético Institucional pode contribuir no conhecimento de demandas específicas de cada instituição escolar, dando subsídios para promoção de mudanças, com o intuito de criar, manter ou melhorar os diferentes aspectos identificados, tais como o acolhimento e respeito à diversidade, a segurança e o bem-estar entre os sujeitos, o engajamento, o suporte e o enfrentamento às diferentes formas de violência, de modo a considerar o coletivo no progresso da instituição e das relações sociais.

Ademais, apesar da relevância da temática de clima e do papel transformador da universidade, nota-se que o número de pesquisas sobre a questão do clima universitário ainda são incipientes no Brasil. Em uma revisão de literatura utilizando-se o banco de dados do Portal de Periódicos da Capes realizada por Pitton e Machado (2019) foram localizados 76 artigos sobre o clima escolar, porém, entre eles, apenas nove tratavam o assunto a partir da realidade brasileira e estavam relacionados à educação básica brasileira. No que se refere às pesquisas sobre o clima universitário na literatura nacional, há uma lacuna significativa nos estudos com pessoas entre a faixa etária de 18 e 29 anos (Roza, 2018).

Diante do exposto, é válido pontuar que o problema desta pesquisa é investigar o Clima Ético Institucional percebido pelos membros de uma instituição de ensino superior, neste caso estudantes da UFPR. O interesse pelo tema deste estudo surgiu a partir da participação das estudantes em projeto de Iniciação Científica (IC) relacionado à temática. No referido projeto, realizou-se uma revisão sistemática a partir do protocolo PRISMA. A revisão, realizada nas bases *Scientific Electronic Library Online* (*Sci*ELO), *Web of Science* e *Scopus* com os descritores: "*campus climate*", "*ethical climate*", "*institutional climate*" e "*campus climate and intervention*" identificou 156 artigos que abordaram a temática (pesquisas sobre clima institucional, tendo como lócus o ambiente universitário). Os dados mostram um crescente interesse internacional pelo tema nos últimos 10 anos; contudo, entre os artigos encontrados, somente dois deles eram pesquisas brasileiras, representando 1,3% da publicação, justificando a importância de se realizar estudos sobre o tema adaptados ao contexto brasileiro.

Os resultados dos estudos de Iniciação Científica levantaram alguns questionamentos como: qual é a percepção dos universitários em relação ao clima da instituição? O clima é percebido de forma mais positiva ou negativa? Quais fatores são mais evidentes quando em um clima negativo e positivo?

A análise do clima não contribui apenas para as relações dos atores da comunidade educacional, mas influencia também no desempenho acadêmico dos universitários. Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa é analisar o Clima Ético Institucional a partir da percepção de estudantes de graduação. Já os objetivos específicos são: (1) Identificar a percepção do clima ético institucional de estudantes de graduação de uma instituição de ensino superior pública do país; (2) Analisar as dimensões da CEI que se destacam como positivas e negativas.

A realização desta pesquisa é fundamentada na importante contribuição para direcionamento de práticas vigentes, além de fornecer subsídios e parâmetros para futuras investigações. Portanto, por meio da análise da percepção que os estudantes de

ensino superior têm quanto ao clima ético institucional, espera-se rastrear o clima por meio das situações vivenciadas, das políticas e práticas vigentes para que assim novas ações sejam adotadas pelos atores sociais inseridos na instituição, a fim de contribuir para a melhoria da convivência ética.

## Metodologia

A pesquisa adota um caráter exploratório, com uma revisão de literatura especializada realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Em seguida, o estudo assumiu um viés descritivo com abordagem quantitativa, a fim de analisar os dados que foram obtidos por meio de questionário. Nesse sentido, Gil (2002) explica que o levantamento caracteriza-se pela coleta de informações diretamente com os indivíduos, os quais se deseja conhecer as percepções acerca da temática.

O levantamento de informações resulta de um questionário aplicado de forma online desenvolvido por pesquisadores do Xará. Os itens foram avaliados por um Comitê de Especialistas com experiência em Psicometria (doutores em Educação, Psicologia e Administração) que inspecionaram os itens quanto à sua validade. Tal instrumento passou por uma fase de aplicação piloto, seguida de reestruturação pela equipe de pesquisa, resultando em sua versão final. Foi elaborado considerando um conjunto de questões para elucidar de forma mais fidedigna possível esta linha de pesquisa e adaptado às instituições brasileiras. As perguntas foram organizadas de acordo com as dimensões específicas da escala, permitindo uma análise minuciosa das respostas dos estudantes em relação ao Clima Ético Institucional.

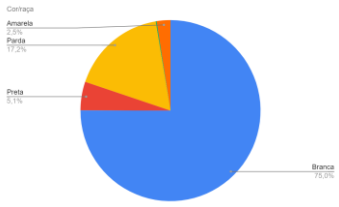
A avaliação das percepções do Clima Ético Institucional, em suas distintas dimensões, será apresentada por meio de estatística descritiva. As dimensões consideradas: indicadores de violência na instituição; políticas e práticas institucionais de enfrentamento às violências; engajamento acadêmico institucional; acolhimento institucional à diversidade; políticas institucionais de promoção do bem-estar psicológico; percepção de segurança institucional ; suporte social e institucional percebido. Para as análises estatísticas descritivas dos dados foi utilizado o *software* Jamovi 2.5.6.

## Resultados preliminares

A pesquisa contou com 529 participantes, sendo 78% estudantes de graduação e 22% de pós-graduação. O locus desta pesquisa é a Universidade Federal do Paraná (UFPR). Entre os respondentes, 65,8% são mulheres, 75% pessoas brancas e 64% heterossexual. Ademais, sobre a formação dos respondentes 50,9% estão matriculados em cursos de bacharelado e 42,5% em período integral. Além disso, 50,7% dos estudantes não praticam religião, 87.5 % não tem filhos e 61,5 % não ingressaram por meio de cota, a forma de ingresso no concurso vestibular no aspecto de concorrência geral corresponde à 38,8%; 64.4 % não recebem bolsa ou auxílio.

Quanto ao desempenho acadêmico, dos 529 respondentes, 51,4% estão pouco ou nada satisfeitos. A maioria dos participantes tem como principal fonte de renda: os pais ou familiares (44,0%) e renda própria (34,8 %).

**Figura 1.** Gráfico - Raça dos participantes.




*Fonte:* As autoras (2024)

Na continuidade do trabalho, serão realizadas análises descritivas das dimensões que compõem a Escala de Clima Ético Institucional, a fim de mensurar as correlações entre as variáveis. O instrumento é composto pelas seguintes dimensões: indicadores de violência na instituição; políticas e práticas institucionais de enfrentamento às violências; engajamento acadêmico institucional; acolhimento institucional à diversidade; políticas institucionais de promoção do bem-estar psicológico; percepção de segurança institucional e suporte social e institucional percebido.

## Conclusões

Compreende-se que a avaliação do clima universitário é extremamente importante, considerando as múltiplas dimensões que estão relacionadas na escala específica de Clima Ético Institucional. A partir dessa análise, é possível descortinar problemas, bem como, fornecer subsídios para formulação de ações e políticas institucionais de melhorias, contribuindo para a construção de um ambiente acadêmico mais justo e ético.

## Referências

BARROS, B. R. G. da S. **Um estudo sobre o clima universitário e o perfil motivacional dos estudantes de licenciatura do Câmpus do Pantanal/UFMS**. 2018. 163f. Tese (Doutorado em Educação) –Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, Rio de Janeiro – RJ, 2018.

FRICK, L. T.; ZECHI, J. A. M.; PEREIRA, A. C. S.; YANO, V. A. N.; CUNHA, J. M. da; CORTEZ, P. A. Escala de Clima Ético Universitário (ECEU): Propriedades psicométricas. **Revista Portuguesa de Educação**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. e23044, 2023. DOI: 10.21814/rpe.31246. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/31246. Acesso em: 20 ago. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ROZA, S. A. **O suporte social diante da discriminação e da vitimização na adultez emergente**. 2018. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: https://hdl. handle. net/1884/55659. Acesso em: 06 mar 2024.

THAPA, A.; COHEN, J.; Guffey, S., ALESSANDRO, A. H.. A Review of School Climate Research. **Review of Educational Research**, v. 83, n. 3, p. 357-385, 2013. Disponível em: https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.3102/0034654313483907. Acesso em: 20 ago. 2024.

# Clima Ético Institucional: Uma Revisão de Literatura.

**Érica N. dos S. Moreira[1], Joyce J. F. Viegas[1], Juliana A. M. Zechi[2]**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Pedagogia.

E-mails: e.neves@aluno.ifsp.edu.br, viegas.j@aluno.ifsp.edu.br, juliana.zechi@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O Clima Ético Institucional materializa os indicadores que demonstram o nível de desenvolvimento da Convivência Ética no espaço universitário. Refere-se à experiência e percepção coletiva dos membros da comunidade educativa sobre os valores sociomorais refletidos nas políticas e práticas da instituição. O objetivo desta pesquisa foi realizar uma revisão sistemática da literatura especializada sobre o Clima Ético Institucional. A análise dos resumos indica que os estudos avaliam o clima destacando as atitudes e percepções da comunidade universitária relacionadas à diversidade de gênero e orientação sexual, à diversidade racial e à violência, destacando estudos sobre a violência sexual.*

***Palavras-chave:*** *Convivência ética; universidade; práticas e políticas.*

## Introdução

O Clima Ético Institucional compreende um conjunto de percepções, sentimentos e expectativas partilhados pelos membros de uma mesma instituição e materializa os indicadores que demonstram o nível de desenvolvimento da Convivência Ética no espaço universitário. Portanto, refere-se à experiência e percepção coletiva dos membros da comunidade educativa sobre os valores sociomorais, como respeito, justiça, diálogo e dignidade humana, entre outros, refletidos nas políticas e práticas da instituição (Frick *et al.*, 2023).

A Convivência Ética, referencial adotado no trabalho, é definida como o convívio baseado em práticas que motivem a construção e manutenção de valores relacionados ao diálogo, diversidade, justiça, participação, respeito e solidariedade, resultando na formação de sujeitos autônomos e críticos, que tenham habilidade de decidir e agir, pautados em valores morais (Zechi; Vinha, 2022). Menin (2019) afirma que a Convivência Ética pressupõe valores morais presentes em normas, costumes, diálogo e respeito, salientando que para assimilar esses princípios é preciso vivenciar experiências em que eles estejam presentes.

Neste sentido, pesquisadores destacam a importância de avaliar o clima como um procedimento que possibilita a identificação de mudanças necessárias no ambiente escolar para que ele se torne inclusivo e mais democrático (Thapa *et al.*, 2013). Investigações sobre o clima escolar dão subsídios para adequação de práticas mais assertivas quanto aos fatores críticos evidenciados naquele local (Ryder; Mitchell, 2013). Como nos casos de discriminação e vitimização, onde políticas e práticas condizentes podem promover um ambiente positivo que influencia na experiência universitária, gerando engajamento e desempenho acadêmico mais satisfatórios (Roza, 2018).

Embora o reconhecimento sobre a importância e necessidade de se avaliar o clima institucional, o número de pesquisas ainda é incipiente no Brasil. No que se refere aos estudos sobre o clima universitário na literatura nacional, há uma lacuna significativa nos estudos com pessoas entre a faixa etária de 18 e 29 anos (Roza, 2018). Portanto, partindo do pressuposto de que os estudos de clima institucional são escassos no Brasil, foi realizada uma revisão sistemática da literatura especializada sobre o Clima Ético Institucional, em artigos publicados de 2015 a 2024, a fim de identificar a abrangência de estudos nessa temática.

## Metodologia

A pesquisa é descritiva, do tipo "Estado da Arte" ou "Estado do Conhecimento" (Ferreira, 2002), com abordagem qualitativa e seguiu as orientações do Protocolo Prisma (Page, *et al*., 2022). A busca foi realizada nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (*Sci*ELO), *Web of Science* e *Scopus*.

O levantamento dos artigos selecionados pertencem às áreas temáticas de educação e psicologia, publicados em 3 idiomas: inglês, espanhol e português, com recorte temporal de 2015 a 2024. A escolha desse recorte se justifica porque buscou-se identificar as publicações dos anos mais recentes. Os descritores utilizados na busca foram: "*campus climate*", "*ethical climate*", "*institutional climate*" e "*campus climate and intervention*". A escolha desses descritores se justifica porque pretende-se realizar um cruzamento dos termos clima universitário, clima ético e clima institucional, considerando que a temática de estudo é o "Clima Ético Institucional", tendo como locus de investigação o Ensino Superior. No total, foram selecionados 156 artigos que atendiam aos critérios estabelecidos.

## Resultados *(ou "Resultados esperados" no caso de pesquisa em andamento)*

As buscas nas bases de dados foram iniciadas pelo descritor "*campus climate*", resultando em 1.126 artigos na *Web of Science*, 1.204 artigos na *Scopus* e 232 na *Sci*ELO. Em seguida, foram analisados os títulos das publicações e, quando necessário, os resumos. Os artigos que não se alinhavam à temática, tais como os relacionados à educação básica, clima meteorológico e clima religioso, foram excluídos. Outro critério de eliminação foi a duplicidade de artigos. Após essa etapa, o resultado final no descritor "*campus climate*" foi de 66 artigos na *Web of Science*, 40 na *Scopus*, nenhum na *Sci*ELO, e 15 duplicados em ambas as bases.

Durante essa busca algumas temáticas foram mais evidentes, tais como: diversidade étnica (minorias raciais, grupos privilegiados), acolhimento (sentimento de pertencimento à instituição), diversidade de gênero (LGBTQIA+; negros, mulheres, indígenas), engajamento acadêmico (desempenho acadêmico, engajamento cívico/político) e apoio social (suporte dos pares, família e a própria instituição).

No descritor "*ethical climate*", associado aos termos: *school/university*, foram encontrados 291 artigos na *Web of Science*, dos quais, dez foram selecionados, 62 na *Sci*ELO, dos quais, nenhum foi selecionado, e na base de dados da *Scopus*, 19 resultados, dos quais foram selecionados quatro. Nas bases da *Web of Science* e *Scopus* há dois artigos que se repetem. Durante essa coleta foram identificados muitos artigos relacionados ao

meio empresarial, principalmente com abordagem das relações laborais, de transações internacionais, do papel dos líderes e como isso é refletido na equipe, da relação com a religião e do setor de saúde, especialmente com abordagem à conduta de enfermeiros, por não se referirem ao objeto do presente estudo, tais artigos foram excluídos.

No descritor "*institutional climat*e" e *school/universit*y foram encontrados 23 resultados na *Web of Scienc*e e selecionados 12. Na base de dados *Scopus*, foram encontrados quatro artigos e nenhum foi selecionado. Na *Sci*ELO, dois artigos foram selecionados.

No descritor "*campus climate*" associado ao termo "*intervention*" foram encontrados 32 resultados na *Web of Science*. Dos artigos encontrados, 15 foram selecionados para posterior análise. Na *Scopus*, foram encontrados 23 artigos, dos quais foram selecionados quatro. Na *Sci*ELO não foram encontrados artigos que atendiam aos critérios.

A próxima etapa da pesquisa foi identificar artigos que se repetiam em todas as bases de pesquisa, por descritor. Após as exclusões, resultou-se em 156 artigos selecionados.

A etapa seguinte foi agrupar o material por temáticas/dimensões. No descritor "*campus climate*", encontramos 121 artigos. Os temas mais abordados foram: suporte institucional (36); violência (26); diversidade de gênero, (17); diversidade étnica (14), acolhimento (12) e engajamento acadêmico (12). A temática do bem-estar apresentou-se apenas em 4 artigos.

No descritor "*ethical climate*" e "school", os 12 artigos selecionados, foram organizados em seis temáticas: clima ético e suporte docente (2); o clima entre diferentes universidades (2); relação entre ética e personalidade dos sujeitos (1); desempenho acadêmico (1); liderança ética (1) e má conduta no campus (1). Na associação com o termo: "*university*" foram encontrados quatro artigos que tinham como temática: suporte institucional percebido (2); convivência democrática (1) e desempenho acadêmico (1).

No descritor "*institucional climate*" atrelado ao termo "*school*", nove artigos foram selecionados. As temáticas mais frequentes foram: as que relacionam clima institucional ao suporte à diversidade étnica (3); estudos de validação de instrumento de mensuração do clima nas instituições (2); diversidade de gênero (LGBTQ, queers, misoginia, heterossexismo - 1), o suporte ao aluno (1) e a má conduta estudantil (1). No mesmo descritor associado ao termo "*university*", foram identificados cinco artigos/temáticas: validação de instrumento de mensuração do clima; clima institucional relacionado à incidência de violência sexual; acolhimento; níveis de confiança encontrados pelos atores educacionais; bem-estar dos docentes; diversidade de gênero.

A última análise considerou o descritor "*campus climate*" associado ao termo "*intervention*". Nesta relação foram encontrados 19 artigos, que foram organizados em sete temáticas e as temáticas mais evidentes foram: intervenções voltadas a compreender e mitigar a violência sexual nos campus (5); políticas institucionais de prevenção (4); suporte institucional (4); avaliações de programas, políticas e práticas (3); empatia de pares (1), o espectador de *bullying* (1) e a diversidade de gênero (1).

Ao final desta etapa do trabalho, foi possível mensurar o aumento das publicações relacionadas à temática, mas a ausência de textos em português, especificamente de produções brasileiras, evidenciando como o estudo no Brasil ainda é incipiente (encontramos somente dois artigos que se enquadram nos critérios).

## Conclusões

A pesquisa destaca a relevância de se investigar o Clima Ético Institucional no contexto do Ensino Superior. A avaliação do clima é essencial para identificar áreas que precisam de intervenção e promover um ambiente mais equitativo e acolhedor para a comunidade acadêmica. A metodologia adotada, baseada em uma análise rigorosa da literatura, oferece uma visão abrangente das tendências e desafios enfrentados pelas instituições de ensino superior na construção de um clima ético e inclusivo.

## Referências


FERREIRA, N. S. DE A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257–272, ago. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/?f#. Acesso em: 26 ago. 2024.

FRICK, L. T. *et al*. A. Escala de Clima Ético Universitário (ECEU): Propriedades psicométricas. **Revista Portuguesa de Educação**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. e23044, 2023. DOI: 10.21814/rpe.31246. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/31246. Acesso em: 20 ago. 2024.

MENIN, M. S. S. Adesão a valores sociomorais na contemporaneidade: um estudo com escolares de Ensino Fundamental e Médio. **Schème - Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 11, p. 86–122, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.36311/1984-1655.2019.v11esp.05.p86. Acesso em: 31 ago. 2024.

PAGE, M. J. *et al* . A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022 . Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 set. 2024.

RYDER, A. J.; MITCHELL, J. J.; Measuring Campus Climate for Personal and Social Responsibility, Wiley Online Library, **New Directions for Higher Education**, n. 164, p.31-48, Winter, 2013.Disponível em: https://doi.org/10.1002/he.20074. Acesso em:31 ago. 2024.

THAPA, A. *et al*. A Review of School Climate Research. **Review of Educational Research**, v. 83. N. 3, p. 357-385, 2013. Disponível em: https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.3102/0034654313483907. Acesso em: 20 ago. 2024.

ROZA, S. A. **O suporte social diante da discriminação e da vitimização na adultez emergente.** Dissertação **(**Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná. 2018. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/55659. Acesso em: 21 ago 2024.

ZECHI, J. A. M.; VINHA, T. P. A convivência ética em escolas públicas: Análise de um programa de intervenção a partir das perspectivas dos profissionais da escola. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 1293–1310, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i2.15032. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15032. Acesso em: 4 maio. 2023.

# Educamente: o aplicativo que te ensina a estudar.

**Gabriela Delgado Saugo, Julia Vitória O. Duarte.**
Alunas do CEMEP, Centro Municipal de Ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira.
E-mails: gabrieladelgadosaugo@gmail.com, juliaaduarttt@gmail.com

***Resumo*** *- Este projeto propõe criar um site educacional personalizado para estudantes do ensino médio, baseado em pesquisas da neurociência da aprendizagem. A plataforma usa questionários e análises para adaptar métodos de estudo às características individuais dos alunos. Inicialmente, será desenvolvido com HTML, CSS e PHP, e, após testes, evoluirá para um aplicativo em React Native, oferecendo uma experiência mais interativa. O objetivo é melhorar o desempenho acadêmico e promover uma educação mais inclusiva, permitindo que os estudantes tenham um papel ativo em seu aprendizado.*

***Palavras-chave:*** *estudos, aprendizagem, neurociência.*

## Introdução

Como o sistema educacional pode esperar que os alunos estudem efetivamente se não são ensinados explicitamente a fazê-lo? Enquanto os professores têm o dever de transmitir o conteúdo, nem todos os estudantes conseguem acompanhar o ritmo das aulas tradicionais e necessitam recorrer ao estudo autônomo. Embora muitas instituições de ensino ofereçam orientações sobre técnicas como resumos, mapas mentais e apresentações para auxiliar na compreensão do conteúdo, esses métodos não se adequam de maneira universal a todos os estudantes. Conforme Healy (2004),

> *O cérebro humano não tem um estilo de aprendizado favorito. Ele é capaz de mudar os estilos diariamente ou mesmo de hora em hora, dependendo do que está acontecendo na vida e ambiente da pessoa que aprende. […] Entretanto, sendo que cada cérebro se desenvolve de maneira singular, não existe um único método que funcione para todos, embora cada aluno tenha tipicamente uma abordagem preferida para organizar e processar informações.*

De acordo com Cosenza & Guerra, (2011, p. 27), cada aluno possui uma forma única de aprender e processar informações, influenciada por diversos fatores contextuais e pessoais. Para que ocorra um aprendizado significativo é necessário que haja não só a exposição a fatores externos, como aulas e experiências pessoais como também deve haver uma motivação e interesse individual do aluno.

Segundo Fregni (2019, p. 7), um fator que muitos podem não considerar como influente na aprendizagem, mas que a afeta diretamente, é a neurociência e a biologia. Isso significa que a maneira como estudamos e a formação e modificação das sinapses (conexões entre os neurônios) resultam em diferentes formas de aprendizado. Portilho (2005, pp. 14-25) afirma que compreender o próprio estilo de aprendizagem possibilita

> *à pessoa conscientizar-se de seu estilo atual de assimilar o conhecimento, observando e analisando quais são os mecanismos que utiliza para aprender o que já aprendeu e o que falta para aprender.*

Por isso, o presente projeto tem como intenção a criação de uma ferramenta que visa melhorar o processo de aprendizagem através de métodos de estudos personalizados, possibilitando mais autonomia aos estudantes. Por meio de uma abordagem que leve em consideração as diferenças individuais e os diversos fatores que influenciam o aprendizado, espera-se que cada aluno possa encontrar e utilizar as técnicas que melhor se adaptem às suas necessidades e circunstâncias pessoais, promovendo um estudo mais eficaz e satisfatório.

## Metodologia

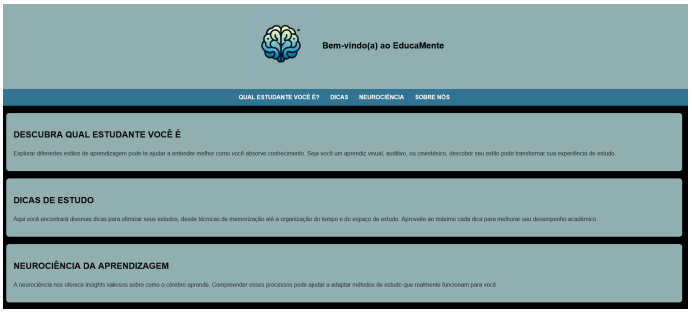
Este projeto de pesquisa teve início com uma revisão abrangente sobre neurociência e métodos de estudo, seguida pela definição de uma metodologia científica. Durante o processo, foram identificados problemas de aprendizagem, e planejou-se a utilização de questionários para coletar dados de estudantes, principalmente do ensino médio. Com as respostas obtidas, será desenvolvido um site utilizando HTML, CSS e PHP, tecnologias fundamentais para a construção de páginas web interativas e dinâmicas.

HTML (HyperText Markup Language) serve como a estrutura básica do site, permitindo a organização e a apresentação do conteúdo. CSS (Cascading Style Sheets) complementa o HTML, proporcionando estilo e layout, garantindo que o site seja visualmente atraente e responsivo. PHP (Hypertext Preprocessor)

é uma linguagem de programação do lado do servidor que possibilita a criação de funcionalidades dinâmicas, como o processamento de formulários e a interação com bancos de dados.

Posteriormente, será desenvolvido um aplicativo utilizando React Native, que permite criar soluções móveis para iOS e Android. O estudo incorporará questionários e grupos focais para analisar preferências e estilos de aprendizagem, com o objetivo de desenvolver estratégias de estudo mais eficientes e personalizadas. A combinação dessas tecnologias visa não apenas a coleta de dados, mas também a criação de uma plataforma acessível e eficaz para auxiliar os estudantes em seus processos de aprendizagem.

### *Resultados esperados*




O site, ainda em desenvolvimento, contará com uma interface intuitiva, apresentando informações sobre o projeto e proporcionando acesso rápido a diversas informações. Através do site e do aplicativo, que oferecerão métodos de estudo personalizados de forma objetiva e acessível, buscamos auxiliar os estudantes em seus processos de aprendizagem e contribuir para o desenvolvimento acadêmico e pessoal de cada indivíduo.

## Conclusões

Em conclusão, o projeto busca promover uma educação mais inclusiva e personalizada, adaptada às necessidades individuais dos estudantes. Ao integrar conceitos da neurociência e metodologias de estudo, a plataforma oferecerá ferramentas que permitem aos alunos identificar seus estilos de aprendizagem e utilizar métodos mais eficazes. Com o uso de tecnologias acessíveis e interativas, como HTML, CSS, PHP e React Native, o projeto espera não apenas melhorar o desempenho acadêmico, mas também capacitar os alunos a terem maior autonomia em seu processo de aprendizagem, resultando em uma educação mais significativa e personalizada.

## Agradecimentos

Agradecemos as nossas orientadoras Fabiana e Raquel por toda a ajuda que estão prestando em prol do desenvolvimento deste projeto. Agradecemos também à Professora Eliza Cardoso e ao professor Rafael Bonato por todo o apoio, desde o início do Educamente e também pela oportunidade de participarmos desta mostra.

## Referências

ABNT. Associação Brasileira de normas e Técnicas. **NBR 14724:2005**. Rio de Janeiro. 2002.

BORTOLI, B.; TERUYA, T. K. Neurociência e educação: os percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 1, p. 70, 19 jan. 2017.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.

DEMO, PEDRO. PROTAGONISMO ESTUDANTIL. 28 JUL. 2020.

FLEMING, N.; MILLS, C. Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1245&context=podimproveacad. Acesso em:21/06/2024].

FREGNI, F. **Critical thinking in teaching and learning: the nonintuitive new science of effective learning.** Edição Kindle, 2019.

GAZZANIGA, M., Mangun, G. R. & Ivry, R. B. (2006). **Neurociência cognitiva: a biologia da mente** (2a ed.). Porto Alegre: Artmed.

HEALY, J. **Your Child's Growing Mind**. [s.l.] Harmony, 2011.

PORTILHO, E. M. L. Evaluación de los estilos de aprendizaje y metacognición en estudiantes universitarios. **Rev. Psicopedagogia**, [s.l.], v. 67, n. 22, p.14-25. 2005.

SANT'ANA, D. M. G. (2015). Plasticidade neural: as bases biológicas da aprendizagem. In C. L. Chitolina, J. A. Pereira, & R. H. Pinto (Orgs.). **Mente, cérebro e consciência: um confronto entre a filosofia e ciência** (Vol. 1, pp.73-84). Jundiaí, SP: Paco Editorial.

SCHMITT, C. da S.; DOMINGUES, M. J. C. de S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação**, Campinas/SP, v. 21, n. 2, p. 361-385, jul. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772016000200004>. Acesso em: 21/06/2024.

# História local, Assentamento porto Velho e a valorização do regional na sala de aula.

**Caio Campo Morais[1], Leandro Antonio Guirro[2]**

1. Discente do Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área: História..

E-mails: caio.campos@aluno.ifsp.edu.br, leandro.guirro@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A pesquisa tem como objetivo conhecer uma comunidade local do município de Presidente Epitácio, enfatizando a história do local, das pessoas que ali vivem e da cultura local. A escolha do tema se dá considerando que, por vezes, a história de um povo é "apagada", especialmente em cidades turísticas como em Epitácio onde ganham evidência locais como a "prainha" e "figueiral", mais frequentados por turistas. A investigação terá como material de estudo a memória dos sitiantes do assentamento Porto Velho, através de entrevista orais e fotos registradas que demonstram as vivências do povo no local. A comunidade que ali reside demonstra carinho e afeto pelo assentamento, além de manifestar preocupação referente ao seu futuro, e através dos seus testemunhos é demonstrado como impactam na cidade de Presidente Epitácio .*

***Palavras-chave:*** *história local; assentamento; história oral.*

## Introdução

Este trabalho é apresentado com a finalidade de compreender e refletir sobre a valorização da história local e seu papel crucial na educação infantil. Foi elaborado com a concepção de trazer reconhecimento para o assentamento Porto Velho (próximo a cidade de Presidente Epitácio - SP), além de enaltecer a comunidade local e sua cultura. Neste sentido, foi realizada uma formação de professores em torno do tema para reconhecer seu propósito positivo na educação infantil, desenvolvendo-se, especialmente, uma abordagem em torno das concepções de História oral e local/regional.

## Metodologia

Para Zlatic(2020) essa abordagem dando ênfase regionalista auxilia a reconhecer fenômenos e elementos que anteriormente eram generalizados e taxados como um acontecimento à parte sem raízes e explicações. Que é o grande destaque do estudo da história local, que de forma qualitativa tem como objetivo conhecer distintas culturas e costumes, através de pesquisas e levantamentos de dados, fazer investigações de culturas regionais e locais para conhecer os povos que ali residem.

Associando história oral e a memória dos entrevistados pode-se apontar múltiplas possibilidades para se trabalhar com a história local, pois através desse caminho de desenvolvimento em volta do histórico das pessoas ou da comunidade em si, torna a construção historiográfica mais rica e completa, transforma o entendimento em um caminho construtivo e acessível por contemplar diferentes formas de pesquisa e agregação de conhecimento e vivências

## Resultados

Até o presente momento com as entrevistas coletadas da comunidade local do assentamento, pode-se estabelecer a ideia que os sitiantes valorizam muito a região e tentam manter a uma boa relação social entre os demais viventes dali, além de transmitir essa valorização local com suas novas gerações, e o medo do assentamento ser "abandonado". A formação pedagógica será baseada na afeição de trazer essas vivências para os futuros pedagogos que desconhecem da região próxima a cidade que residem.

## Conclusões

Através das entrevistas feitas com a comunidade local estudada, é possível perceber que existe uma importante rede de memórias que sustenta um sentido de pertencimento dos moradores locais em relação ao espaço em questão. Observa-se que, baseando-se no passado vivenciado em comum, os entrevistados conseguem, inclusive, traçar perspectivas em relação ao presente e futuro do assentamento. A formação de professores realizada no próprio local, por sua vez, demonstrou a potencialidade de construção de aprendizagens baseadas em experiências e vivências no próprio ambiente estudado.

## Referências


COSTA, C B; LONGO, C A; BARROSO, E P (org.). **História oral e metodologia de pesquisa em história**: objetos, abordagens, temáticas. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco e Littera, 2016. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 16 ago. 2024.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

TRIVIÑOS, Augusto N S. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais**: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. In: __. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987. p. 124.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: Difel, 1983.

ZLATIC, C E. **História regional**: convergências entre o local e o global. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 16 ago. 2024.

# O *Getulino* e sua visão de mundo: uma análise histórica da coluna *Registro sem Tampa (1923-1926)*.

**Lívia Dos Santos Brito[1], Leandro Antonio Guirro[2]**

1.Discente do Curso Técnico em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.

2.Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio. Área: Humanas.

E-mails: liviadossantosbrito5@gmail.com, leandro.guirro.guirro@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O trabalho propõe a análise da coluna Registro sem Tampa, veiculada no Getulino, exemplar da imprensa negra paulista, com o intuito de compreender quais as interpretações feitas pelo autor acerca das situações levantadas nos escritos, bem como as possíveis propostas de intervenções lançadas pelo mesmo. Embasando-se nas orientações de Zicman (1981), planeja-se desenvolver uma abordagem analítica que contemple as características particulares do periódico em questão, relacionando-as com o contexto histórico brasileiro do momento. Além do aprimoramento do trabalho com fontes históricas, conclui-se que seja possível alcançar a construção de uma perspectiva endógena sobre os agentes históricos negros no pós-abolição brasileiro.*

***Palavras-chave:*** *imprensa negra; república; racismo.*

## Introdução

A imprensa do Brasil, principalmente no período pós-abolicionista, estava completamente ligada a fatores políticos e ideológicos. Esta ligação ia contra sua função de ser o espelho da realidade do país, Nesse sentido, é notório destacar a necessidade que o negro ex-escravizado tinha de ser reconhecido e representado na sociedade. É neste contexto que surgiu a imprensa negra no Brasil, conquistando grande relevância na luta contra o racismo (aberto ou velado) que esta parcela da população se deparava diariamente. Assim, a imprensa negra pode ser melhor classificada como um movimento intelectual progressista, não classista ou despertador, pois ela não estava ligada a fatores econômicos, mas sim a uma esfera social (Carvalho,2009, p. 30).

Rapidamente começavam a surgir os primeiros jornais produzidos por pessoas pretas. Estas estavam fadadas a, independentemente de seu potencial, serem tidas como "inapropriadas" para estarem a frente da famosa "grande imprensa", que era feita por pessoas brancas, já que, como apontado por Albuquerque e Filho (p. 145), o negro continuava sendo vítima da exclusão e opressão social, mesmo após o final da escravidão no Brasil.

Um dos jornais que conquistava espaço no início da década de 1920, era o Getulino. Nele, intelectuais negros desfrutavam do espaço concedido para darem voz ao seu próprio povo em busca de engajamento e protagonismo social. Isto fez com que a principal "tarefa" fosse integrar o negro na sociedade brasileira, baseando-se em uma esfera informativa, beneficente e recreativa, que tinha o objetivo principal de noticiar sobre o cotidiano dos próprios leitores do jornal, que eram negros (Carvalho,2009, p. 76).

Deste modo, aborda-se, neste trabalho, a coluna social produzida por Bento Frade no jornal citado anteriormente, denominada "Registro sem Tampa". Nela foram trazidas as percepções sociais do autor, bem como suas críticas à população negra que tentava se encaixar nos padrões morais e comportamentais das pessoas brancas. Sendo assim, o escritor definia e destacava como seus leitores deveriam se portar na sociedade. Todavia, ele também alertava como os mesmos poderiam lutar contra a perda de identidade e cultura, valorizando, deste modo, suas raízes ancestrais frente ao cenário racista e eugênico do momento histórico mencionado.

## Metodologia

No sentido metodológico, é necessário analisar as relações da história com a imprensa, pois existem dois grandes campos de estudo nesta área: a história da imprensa e a história através da imprensa, onde, nos dois casos, são descritos fatos a partir de diferentes perspectivas. Por exemplo: no primeiro, temos a busca da reconstrução da evolução histórica dos órgãos de imprensa. No último, por sua vez, são englobados os trabalhos que tornam a mesma uma fonte primária de pesquisa, como foi feito neste trabalho.

De acordo com Zicman (1981, p. 90), muitas pesquisas acadêmicas buscam utilizar dados jornalísticos, com a intenção de embasar marcos temporais e guiar seus escritos. Assim, ele destaca três vantagens de se utilizar publicações para este fim: periodicidade, disposição especial de informação e tipo de censura. Sob tal referencial, o trabalho aborda o Jornal "Getulino", particularmente a coluna "Registro sem Tampa", de Bento Frade, para analisar o modo de vida da comunidade negra da década de 1920, já que, segundo o próprio pesquisador (Zicman ,1981, p. 92), ao se usar jornais com estes fins, se torna possível escanear os valores de todo um período, isto é, conjecturar acerca de toda a estrutura de uma sociedade, construindo questionamentos e críticas sobre a mesma.

## Resultados

As aparições dos escritos de Bento Frade no Getulino, carregavam um carácter esporádico. Dos 61 exemplares do jornal, a coluna social do autor apareceu em apenas 25. Mesmo assim, é notório perceber como o autor se posicionava acerca dos assuntos abordados. Observa-se que o escritor conseguia beber de todos os recursos de convencimento ao leitor que ele mesmo demonstrava. Através do uso cotidiano de um linguajar mais "duro", por exemplo, o mesmo conseguia ficar mais próximo de seus leitores, por compartilhar de vivências comuns aos negros daquela época. Outra característica importante da coluna é que em seus escritos, por meio do uso de um pseudônimo, Bento Frade, agora Druzilio,

conseguia com se colocar em uma posição de segurança. Logo, é crucial perceber que o mesmo não estava livre da chance de ser criticado ou censurado e tinha plena consciência de que tratar de assuntos polêmico exigia estar em um lugar de destaque no qual Bento não desejava ser colocado.

Sob esta ótica, um dos temas mais recorrentes foi uma análise dos comportamentos da juventude negra de Campinas, cidade em que foi publicado o jornal. Em 5 de suas aparições, ele apontou seu descontentamento com as atitudes dos jovens e mostrou extrema preocupação com os namoros da época. Segundo o autor, os jovens casais (especialmente os negros) não valorizam mais o pudor, fator necessário para uma relação amorosa ser bem vista na sociedade. Por isso, muitas vezes, Bento Frade se apegava a uma forma mais rígida de se comunicar. Abandonando seu tom irônico, o autor aconselhava os jovens casais a se portarem com respeito em público, já que ele acreditava ser crucial transparecer a ideia de que toda a população negra de Campinas, inclusive os jovens, sabiam se portar e agir em sociedade.

Outro assunto que merece destaque, são as aparições em que Bento Frade, por meio da descrição do cotidiano de seu personagem, comentava sobre os casos de racismo que a população negra sofria. Logo no primeiro registro na coluna, o autor relatou o caso de uma doméstica negra que foi taxada como ladra apenas por ter comprado carne para os patrões. Isto mostrava a crise em que os negros enfrentavam, pois, como o próprio autor escreve, até para comprar alimentos, seus irmãos encaravam desafios e eram obrigados a novamente serem vítimas de uma sociedade racista, que os excluía ao invés de os acolher.

Ao levar estas publicações em consideração, é possível compreender o desejo que o autor trazia de ajudar a sua comunidade, fazendo com que ela se adequasse à estrutura e aos padrões sociais da época, não para ser omissa à sua cultura e identidade, mas para conseguir sobreviver no contexto depreciativo em que estava inserida.

## Conclusões

Em caráter conclusivo, é importante destacar a sociedade eugenista e patriarcal da década de 1920, período de circulação do Getulino. Nesse contexto, o Brasil vivenciava a busca pela construção de uma nova identidade ligada à vinda de imigrantes europeus para o país, após o fim da escravidão (Mattos, 2007, p.45). Os recém-chegados passaram a inserir suas práticas culturais no cenário brasileiro, endossados pela ideia de que a chamada "essência europeia" seria superior aos costumes e tradições locais, manifestadas, em grande medida, pela comunidade negra que já representava, inclusive, a maioria da população brasileira.

Assim, a cultura europeia varreu o cotidiano brasileiro e causou interferências no modo de viver dos habitantes. Roupas e palavras de outros idiomas se tornaram parte da estrutura nacional. Todas estas ações foram consequências do movimento racial na Europa, que naturalizava o racismo e condenava a diversidade. Por conta disto, a população negra do Brasil, recém liberta, foi totalmente excluída do padrão cultural considerado apropriado no momento histórico em questão.

Esta conjuntura tornou o papel da imprensa negra crucial para tentar desmistificar a imagem precarizada do negro e também para dar voz aos movimentos de resistência destas pessoas. Analisando-se tal contexto, é notório destacar o traço mais evidente na escrita de Bento Frade em sua coluna "Registro Sem Tampa": o papel de cada indivíduo na sociedade.

Em primeiro lugar, o autor descreve o papel da mulher, estando extremamente ligado a maternidade e ao lar. Este ideal, enraizado pelo patriarcado, era disseminado em todos os lugares, inclusive na imprensa negra. Tal estereótipo, fez com que até mesmo a medicina diagnosticasse como doentes mulheres que agissem de forma contrária à padronização social. Por isso, todas as vezes que o autor condenava algum comportamento feminino como imoral, o mesmo ressaltava o teor machista da sociedade brasileira e explicitava que, apesar da imprensa negra reivindicar o papel do negro na sociedade, ela também não estava disposta a romper com todos os padrões impostos a toda população, já que as mulheres, logicamente, faziam parte dela.

Por outro lado, o papel do homem para Bento Frade, era o mesmo da ótica europeia, também patriarcal. O homem deveria ser o pilar da família, se comprometendo a promover o sustento, mas sem deixar de estar antenado à sociedade. Porém, para o negro, a dificuldade para cumprir com tais requisitos era ainda maior, já que, independentemente de ser médico, tenente, operário ou autônomo, sempre haveria mais sofrimento, dificuldade, exclusão e preconceito contra ele. Sob esta perspectiva, para o autor, o homem negro, desde sua juventude, deveria procurar seguir todos os padrões morais a ele imposto, na tentativa de, mesmo que pouco, tentar diminuir as dificuldades e desafios de proporcionar à sua família um lar digno e estável.

Assim, conclui-se que o papel da imprensa negra na década de 1920 teve extrema importância, visto que, através de jornais como o Getulino e colunas como a de Bento Frade, a sociedade negra da época foi capaz de conquistar certo espaço ou voz no Brasil. Ademais, foi também por ela que algumas lutas puderam ser reconhecidas e evidenciadas no cenário nacional, como a questão racial, por exemplo. Ou seja, analisar e questionar os comportamentos da época faz com que se torne possível compreender os inúmeros percalços historicamente enfrentados pela comunidade negra e, além disso, tentar entender o que levava a mesma a normalizar determinados estereótipos refutados no tempo presente.

## Referências


ALBUQUERQUE, W. R. de; FILHO, W. F. **Uma história do negro no Brasil**. Salvador: Centro de Estudos Afro-Orientais; Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2006.

CARVALHO, G. L. de. A **imprensa negra paulista entre 1915 e 1937**: características, mudanças e permanências. 2009. Dissertação (Mestrado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MATTOS, R. A. **História e Cultura Afro-brasileira**. São Paulo: Contexto, 2007.

ZICMAN, R. B. **História através da imprensa**: algumas considerações metodológicas. Projeto História, São Paulo, n. 4, p.89-102, 1981.

# Título: “Resgatando Memórias: A Importância da História Local na Formação de Educadores”

**Nome A. Bianca Rezende Lemes, Nome B. Yolanda Maria Ortega, Nome C. Leandro Antonio Guirro**
1. Discente Bianca Rezende Lemes – CPF 417.666.838-51 – Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente Yolanda Maria Ortega – CPF 940.920.361-91 – Curso de Licenciatura em Pedagogia – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente Leandro Antonio Guirro – CPF 338.603.428-43 – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Ciências Humanas
E-mails: biancazende@gmail.com, ortega.y@aluno.ifsp.edu.br, leandro.guirro@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Este trabalho é o resultado da oficina prática, realizado na Colônia Àrpad Falva em Presidente Epitácio SP, envolvendo licenciandos (as) do curso de Pedagogia. O objetivo central deste trabalho é de resgatar e preservar memórias históricas e culturais da maior colônia húngara do Brasil, fundada em 1925. A interação com descendentes húngaros, enriqueceu a formação dos futuros educadores, destacando a importância da História Local e Oral. A iniciativa promoveu o ensino crítico de História, integrando a riqueza histórica de Presidente Epitácio ao currículo escolar, valorizando as raízes culturais da comunidade, formando cidadãos mais críticos e engajados.*

***Palavras-chave:*** *história local; colônia àrpad falva; formação de professores.*

## Introdução

Durante o estágio realizado no Ensino Fundamental, foi observada uma lacuna significativa na abordagem do ensino de História Local, especialmente com os alunos dos anos iniciais. Tal carência se mostra bem acentuada em Presidente Epitácio, município que possui forte herança cultural. A excessiva centralização no conteúdo dos livros didáticos, voltados para o caráter generalista e eurocêntrico da história, restringe o que poderia ser incluindo o estudo sobre as histórias e as memórias locais. Dessa maneira, os alunos não aprofundam o conhecimento da história da sua própria comunidade, o que compromete a valorização de suas raízes e de sua identidade.

Por este contexto, foi organizada uma oficina para os alunos do Programa Institucional de Iniciação de Bolsa à Docência (PIBID), resgatando e ensinando sobre História Local, utilizando como foco a Colônia Húngara Àrpad Falva.

Essa colônia, fundada do início do século XX, guarda um patrimônio cultural importante para Presidente Epitácio, abrigando a maior comunidade de húngaros do Brasil, cuja importância ao longo do tempo tem sido cada vez mais apagada.

A oficina contou com a participação de 25 alunos e ainda teve a presença de descendentes da colônia que compartilharam suas memórias e suas histórias de vida, possibilitando uma visão concreta e real da vivência na colônia na época da sua formação, e, quando teve contato direto com a história viva, os futuros professores perceberam a importância da preservação da memória histórica local, passando a teoria para uma prática contextualizada.

Além de promover o desenvolvimento nas habilidades pedagógicas dos alunos, a oficina reforçou a necessidade da inclusão da História Local nos currículos escolares facilitando um ensino mais contextualizado e significativo. Ao serem trabalhadas na escola, a preservação da memória cultural contribui para a construção da cidadania e da identidade coletiva e destacam a importância da história oral e a tradição na formação de cidadãos críticos e atuantes.

## Metodologia

A oficina promovida na Colônia Àrpad Falva constituiu um momento imersivo e prático, em que os graduandos puderam ter vivências da cultura húngara, por meio de atividades de campo, entrevistas e interação com a comunidade local. Assim, foram coletados depoimentos e relatos que não encontram formalmente registrados, mas que são vitais para se compreender os desafios e os encaminhamentos da colônia; além disso, foi confeccionado um acervo de registros orais, importante tanto para futuras pesquisas quanto para o desenvolvimento de um banco de dados historiográfico sobre a colônia.

Nos dias 01 e 02 de dezembro de 2023, foram realizados encontros formativos com os licenciandos do curso de Pedagogia e com os alunos do PIBID, visando apresentar o conceito de História Local e aferir o conhecimento prévio sobre a Colônia Àrpad Falva. Na oficina, realizada na própria colônia, foi utilizada uma abordagem metodológica ativa e experimental que colocou a participação dos discentes em evidência. Essa metodologia possibilitou aos licenciandos interagirem e ter experiências diretas com o local de estudo, desenvolverem uma pesquisa explorando o patrimônio material e cultural, investigando os espaços e participando de discussões contextualizadas.

O uso da História Oral, por meio dos relatos de descendentes da colônia, como o da Sra. Neusa Guimaro, trouxe uma dimensão social e cultural para a concepção histórica, contribuindo na valorização do processo de ensino; o engajamento crítico dos alunos foi estimulado, no espaço local, por meio da interação com os relatos e as vivências. A oficina ainda incluiu uma experiência gastronômica, com um almoço típico preparado pela família Guimaro, conectando-os efetivamente à cultura húngara.

Essa metodologia participativa proporcionou uma aprendizagem significativa, permitindo que os futuros professores assimilassem o valor da História Local e compreendessem a pertinência de integrá-la ao currículo escolar.

A repercussão da oficina vai além da formação acadêmica dos graduandos, alterando a maneira de tratar a História Local no e por meio das escolas, fomentando uma educação mais inclusiva e representativa. Ao valorizar a cultura e a história de Presidente Epitácio, o presente trabalho fortalece a identidade cultural e promove o envolvimento cívico, preparando os alunos para uma cidadania consciente e participativa. O projeto trouxe visibilidade à Colônia Àrpad Falva e à sua herança cultural, evidenciando a importância de similar iniciativa para os processos de preservação da memória e da identidade cultural de outras regiões do Brasil. A memória social, ela é fundamental, pois é mais do que a memória coletiva, ela vai além do individualismo, ela liga tempo e espaço na constituição de pessoas e grupos. Papéis e registros oficiais só se tornam significativos verdadeiramente se há quem os mencione e quem discuta sobre suas memórias, tornando a

história em uma história viva. Então, manter a memória de uma nação ou de um grupo é um gesto de cuidados, é guardar objetos, pessoas, ideias e lugares, para que continuem existir.
Segundo Lemos (1987, p. 29), preservar é fundamental para manter viva a história uma identidade de um povo.

> Preservar não é só guardar uma coisa, um objeto, uma construção, um miolo histórico de uma grande cidade velha. Preservar também é gravar depoimentos, sons, músicas populares e eruditas. Preservar é manter vivos, mesmo que alterados, usos e costumes populares. É fazer também levantamentos de qualquer natureza, de sítios variados.

Em conclusão, é imprescindível estimular a ressignificação das identidades dos grupos étnicos, minorias, excluídos e marginalizados da cultura dominante. Esses grupos têm que reaver seu direito à voz, expressão e reconhecimento das suas identidades, práticas, memórias e bens culturais.

## Resultados

A oficina realizada na Colônia Àrpad Falva foi uma experiência enriquecedora para os estudantes de Licenciatura em Pedagogia, pois os aproximou da cultura húngara por meio de atividades práticas e diálogos com os membros da comunidade. A coleta de testemunhos orais resultou na constituição de um importante acervo capaz de recuperar relatos essenciais dos imigrantes, por meio dos quais se apresenta uma narrativa viva da História Local.

Ademais, a elaboração de materiais pedagógicos possibilita uma maior proximidade entre os alunos e a história da região. A metodologia participativa e experimental trouxe maior acessibilidade e dinamismo ao ensino, ressaltando a necessidade de se celebrar histórias locais, frequentemente esquecidas. A oficina contribuiu não só para a preservação cultural da colônia como, também, para o estreitamento da relação entre a escola e a comunidade, consubstanciando uma educação mais inclusiva e cidadã.

Segue abaixo, algumas imagens colhidas durante a visita e oficina formativa na colônia Àrpad Falva.

**Figura 1 - Colônia Àrpad Falva**

Fonte: Ortega (2023)

Na figura 1, retrata a imagem do cruzeiro defronte à igreja da colônia, foi levantado em 1945. Na placa do consta a inscrição: "ISTEM DICOSOSEGERE TETTEK AZARPAD FALVAIRK EGYHAZKOZEEG TAC JAI, 1949, TI, IM", que traduzindo é: "Este cruzeiro foi erguido pela administração da igreja com a união do povo da colônia Àrpad (Góis, 2010, p. 53).

**Figura 2 - Colônia Àrpad Falva**

Fonte: Ortega (2023)

Na figura 2, é possível visualizar o interior da igreja, e defronte ao altar, está escrito: "AZEN HAZAM IMADSAC HAZA", cujo significado é "a minha casa é de oração (Góis, 2010, p. 57).

**Figura 3 - Colônia Àrpad Falva**

Fonte: Ortega (2023)

Na figura 3, a imagem mostra a antiga sala de aula da escola húngara na Colônia Àrpad Falva foi inaugurada em 1932. Durante a Revolução Constitucionalista, a professora Maristela Leal Pereira, de Presidente Venceslau, interveio para dar aulas de português quando a regra dizia não ao ensino em outras línguas. até 1987 (Góis, 2010, p. 51).

## Conclusões

De acordo com tudo o que foi vivenciado nesta oficina realizada na Colônia Àrpad Falva, é possível concluir como a revelação de uma experiência transformadora, que transcendeu o ensino tradicional ao integrar vivências práticas e diálogos com a comunidade local.

A compilação de depoimentos orais e a produção de materiais educativos não apenas enriqueceram o acervo histórico, mas também fortaleceram a conexão entre a escola e a comunidade. Essa abordagem inovadora de ensino da História Local, centrada na experimentação e na participação ativa, promoveu um aprendizado mais acessível e significativo.

Ao valorizar as memórias vivas e as narrativas dos imigrantes, a oficina destacou a importância de reconhecer e celebrar as histórias locais, frequentemente negligenciadas.

Em última análise, essa experiência não só preservou a cultura e as tradições da Colônia Àrpad Falva, mas também proporcionou aos futuros professores ferramentas para ensinar de maneira inclusiva e direta, contribuindo para a formação de cidadãos mais informados e conscientes de sua identidade cultural.

## Referências

LEMOS, C. **O que é patrimônio histórico**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

GOIS, N. G. C. **Colônia Àrpad: O Contexto Histórico e a Contribuição da Imigração húngara** – Presidente Epitácio: Gráfica Epitaciana, 2010.

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

# A sua marca tem som? De que maneira as trilhas sonoras na publicidade e propaganda das mídias digitais são percebidos pelo consumidor.

**Nome: Liziane Bravo Cabreira[1], Nome: Fernanda Neves Iadocicco[2]**

1. Discente do Curso Tecnólogo em Processos Gerenciais – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Administração.
E-mails: cabreiralizi@gmail.com, fernandaneves@ifsp.edu.com.br

***Resumo*** - O trabalho tem como objetivo observar como os consumidores percebem a estratégias de sonorização com trilhas sonoras e músicas nos vídeos de publicidade e propaganda presentes nas mídias digitais e se essa estratégia resulta em vendas. Para entender o comportamento do consumidor mediante essas estratégias foi necessário levantamento bibliográfico com obras da temática de *marketing*, publicidade e propaganda e *neuromarketing*. A pesquisa é de caráter misto e utilizará como técnica quantitativa um questionário aplicado aos consumidores que utilizam mídias digitais e técnica qualitativa uma entrevista semi-estruturada aplicada a dois profissionais do mercado, ambos de forma online.

***Palavras-chave:*** Trilhas musicais, Consumidor, Mídias digitais.

## Introdução

Os seres humanos ao longo da vida são inseridos em diversos ambientes, podemos entender por ambiente, de maneira mais simplória, que o mesmo é um espaço ou um recinto que está ou que se vive. Dentro de diferentes ambientes é necessário entender a dinâmica do espaço para a pessoa poder ser inserida neste local, logo, essa pesquisa se aprofundará no ambiente de *marketing*.

Um dos conceitos ligado à administração mercadológica é conhecido como *mix* de *marketing* criado por McCarthy e popularizado por Philip Kotler conhecido como 4 P 's: produto, preço, praça e promoção.

O *marketing* surgiu após a revolução industrial com o crescimento das indústrias o que desencadeou o termo concorrência, o mesmo produto sendo ofertado em grande escala por diferentes empresas era algo totalmente novo, sendo assim começou a era das vendas com táticas bem agressivas em decorrência disso a era do *marketing* se dá início aproximadamente na década de 1950 com o mix de marketing. (CAMARGO; MOURA, 2022).

No conceito de McCarthy a promoção engloba promoção de vendas, propaganda, força de vendas, relações públicas e *marketing* direto. Já na atualização de Kotler promoção foi substituída por programas: “Os programas refletem todas as atividades da empresa direcionadas aos consumidores. Eles englobam os antigos 4 P’s e também uma gama de outras atividades de marketing.” (KOTLER, 2013, p.24).

Neste projeto de pesquisa se propõe estudar as atividades de publicidade e propaganda que na evolução da administração de *marketing* está inserido no P relacionado a programas. Para trabalhar o desejo de ação no cliente, os anúncios publicitários contam com alguns elementos, um deles é a parte sonora. Vianna (2014) diz que a trilha sonora e musical tem a: “intenção de imprimir emoções, intensificar a dramaticidade da voz ou criar paisagens sonoras − por meio da associação com imagens que fazem parte da memória do ouvinte”. (VIANNA, 2014, p. 233).

Segundo Camargo e Moura (2022) essa resposta do cliente a esses elementos é explicada em uma ciência denominada *neuromarkerting* que é a junção de *marketing* com a neurociência, essa ciência busca: “compreender o sistema nervoso e suas relações com a fisiologia do organismo em geral, incluindo a relação entre o cérebro e o comportamento humano”.

Portanto julgou-se interessante compreender quais efeitos a trilha sonora e musical gera no consumidor em vídeos de publicidade e propaganda nas mídias digitais e como o consumidor o percebe e também analisar como o profissional publicitário transmite essas informações.

Assim, tendo como o objetivo explicar como as trilhas sonoras e musicais são percebidas pelo consumidor em publicidades e propagandas nas mídias digitais e se essa estratégia resulta na venda. Para isso é importante entender como o consumidor reage às trilhas sonoras e musicais nos vídeos, analisando as estratégias da sua produção.

## Metodologia

Este trabalho começou a ser elaborado por meio de revisão bibliográfica nos trabalhos acadêmicos sobre *marketing*, publicidade e *neuromarketing* que segundo Gil (2008) a principal vantagem dessa pesquisa é: “[...] permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.” (GIL, 2008, p. 50).

Segundo Lakatos e Marconi (2017) a metodologia de um projeto de pesquisa científica deve responder às seguintes questões: como? Com quê? Onde e quanto? Sendo assim, esta pesquisa será elaborada com dados quantitativos e qualitativos caracterizando uma pesquisa mista.

Cortes (1998) diz que: “Os trabalhos quantitativos se caracterizam pelo uso de números [...] trabalha-se com grande quantidade de dados - totais ou amostrais - que permitem a realização de generalizações”. (CORTES, 1998, p. 11). Os dados quantitativos da pesquisa serão extraídos após aplicação de um questionário de forma online ao consumidor final que o mesmo deverá ser usuário de mídias digitais espera-se uma amostragem de aproximadamente 300 pessoas. Gil (2008) traz o conceito de questionário como: “[...] técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos [...]” (GIL, 2008, p. 121).

A pesquisa qualitativa é entendida por Cortes (1998) como: “[...] os trabalhos qualitativos possibilitam descrever as qualidades de determinados fenômenos ou objetos de estudo.” (Cortes, 1998, p. 14). Neste trabalho a coleta de dados qualitativos será feita através observação direta intensiva com a técnica de entrevista: “é uma conversa efetuada face a face, de maneira metódica, que proporciona ao entrevistador, [...], a informação que lhe é necessária”. (LAKATOS; MARCONI, 2017, p. 109). O roteiro para essa entrevista será elaborado para aplicação a dois profissionais do mercado sendo um produtor

musical e um produtor de mídia publicitária e caracterizando essa entrevista como semi-estruturada.

A análise tem como objetivo organizar e sumariar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 2008, p. 168).

Com as informações do questionário, espera-se que seja possível efetuar uma avaliação sobre a percepção do consumidor sobre as trilhas sonoras e musicais nos vídeos de publicidade e propaganda das mídias digitais e se essa estratégia ajuda de fato na fidelização do cliente. Já com a entrevista espera-se visualizar uma base sólida entre o que está apresentado na bibliografia e a realidade do mercado.

## Resultados Esperados

Espera-se desse projeto a aproximação da perspectiva do profissional de mercado sobre a implementação das estratégias de sonorização de trilhas sonoras e musicais em vídeos de publicidade e propaganda e observar a eficácia dessa estratégia. Verificar se o consumidor a percebe e se essa estratégia ajuda na fidelização dos clientes.

Este projeto de pesquisa referente ao trabalho de conclusão do curso Tecnólogo em Processos Gerenciais espera que os resultados obtidos sejam submetidos em uma revista acadêmica relevante da área de administração.

## Conclusões

Na publicidade e propaganda existe uma norma utilizada pelos profissionais que produzem anúncios publicitários conhecida como AIDA (Atenção, Interesse, Desejo, Ação). “Trata-se da abreviatura, em ordem de entrada, de tudo o que um bom anúncio deve provocar no consumidor.” (BARRETO, 2004, p. 28).

Após entender o conceito da estratégia de trilha sonora nos anúncios e perceber o que ela deve causar no consumidor, a etapa da pesquisa em campo visa investigar como de fato as trilhas sonoras são percebidas, e se elas são efetivas chamando a atenção do consumidor e provocando a ação de compra. Contribuindo assim com o avanço neste tema, pois, após pesquisa bibliográfica o último veículo investigado para essa estratégia foi o rádio, assim esta pesquisa investigará essa ferramenta em mídias digitais.

## Referências


BARRETO, Roberto M. **Criatividade em propaganda**. 1. ed. São Paulo: Summus, 2004. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 03 nov. 2023.

CAMARGO, Shirlei M; MOURA, Vívian A. B. de. **Introdução ao neuromarketing:** desvendando o cérebro do consumidor. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 14 nov. 2023.

CORTES, Soraya M. V. Técnicas de coleta e análise qualitativa de dados. **Caderno de Sociologia.** Porto Alegre,v. 9, p. 11-47, 1998.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** Ed. 6. São Paulo: Atlas, 2008.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de *Marketing***. Ed. 14. São Paulo: *Pearson*, 2013.

LAKATOS, Eva. M; MARCONI, Marina de A. **Metodologia do trabalho científico.** Ed. 8. São Paulo: Atlas, 2017.

VIANNA, Graziela V. G. M. Elementos sonoros da linguagem radiofônica: a sugestão de sentido ao ouvinte-modelo. **Galaxia** (São Paulo, Online), n. 27, p. 227-240, jun. 2014. http://dx.doi.org/10.1590/1982-25542014115683. Acesso em: 22 de setembro de 2023.

# AmiCão.com: A Ausência de Cães de Assistência no Brasil

F– Ciências Sociais Aplicadas

**Filipe Eduardo de Carvalho Lopes[1], Mickaelly Miyuki Hacebe Majikina[1], Raquel Cristina Bertolini Lot[2], Eliza de Oliveira Cardoso[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante;
2. Docente – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Informática;
3. Docente - CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Biologia.
E-mails: filipe.lopes@alu.paulinia.sp.gov.br, mickaelly.majikina@alu.paulinia.sp.gov.br, raquel.lot@prof.paulinia.sp.gov.br, eliza.cardoso@prof.paulinia.sp.gov.br

***Resumo*** *- O projeto busca informar sobre a falta de cães de assistência no Brasil, sendo estes cachorros que oferecem algum tipo de assistência à pessoas com deficiência. Assim, o projeto busca a construção de um website informativo sobre o tema e que também divulga informações acerca de ONGs beneficentes com o mesmo objetivo, buscando entender essa problemática, sendo a causa, com os resultados atuais, a falta de famílias socializadoras para o treinamento dos cães. Para a construção do website utilizou-se da framework Django com a linguagem de programação Python e das linguagens de marcação HTML e CSS.*

***Palavras-chave:*** *cachorro; deficiência; auxílio.*

## Introdução

Cães de assistência é um termo que, segundo Winkle (2012), é utilizado para se referir ao conjunto que engloba cães-guia, cães-ouvintes e cães de serviço. Esses cães são uma das opções de auxílio para PCDs (pessoas com deficiência), ajudando o indivíduo com tarefas do dia a dia, a depender da sua função. O cão-guia, oferecido a pessoas com deficiência visual, por exemplo, auxilia na locomoção pela cidade e encontra objetos para o seu tutor. O cão-ouvinte, oferecido a pessoas com deficiência auditiva, avisa seu tutor de um alarme de incêndio tocando. O cão de serviço pode ser treinado para auxiliar com uma gama de deficiências, transtornos, doenças e até mesmo alergias.

Além disso, os cães também auxiliam com a integração social do indivíduo, como apontado na pesquisa realizada por Hart (1987), onde verificou-se o isolamento social de PCDs sem cães de assistência ocasionado pela comunidade, comparado a PCDs com cães de assistência, em que essa mesma comunidade passava a interagir mais com o tutor do cão. Logo, observa-se um impacto significativamente positivo no bem-estar geral da PCD que possui o cão de assistência.

Entretanto, em 2023, havia somente 200 cães-guia operando no Brasil (Gov 2023), um número muito pequeno em relação às mais de 6 milhões de pessoas com deficiência visual (IBGE 2023).

Para efeito de comparação, em 2021, a Assistance Dogs International, uma rede global de organizações sem fins lucrativos, estimou que havia cerca de 16.766 cães de assistência operando na América do Norte.

Portanto, verifica-se o problema da falta de cães de assistência no Brasil.

Diante disso, o seguinte projeto de pesquisa propôs a investigação desse fenômeno, levantando a hipótese da falta de divulgação de informações sobre cães de assistência, sobretudo para PCDs, e da falta de organizações (governamentais ou não, e/ instituições privadas) que treinem e ofereçam esses cães.

Com base na hipótese proposta acima, foi pensada a criação de um *website* que divulgasse informações relevantes a PCDs sobre cães de assistência, como o processo necessário para se obter um cão, organizações que treinam estes cães e suas localidades, e também para o público geral, visando, principalmente, o auxílio às ONGs (organizações não governamentais) através de doações.

## Metodologia

A metodologia aplicada é a científica e o método de pesquisa a explicativa.

Estão sendo levantados dados acerca do uso de cães de assistência no Brasil (quantidade); sobre o custo de treinamento dos cães mais o custo do tutor uma vez com o cão, bem como a fonte dessa verba (seja por patrocínios ou doações); sobre o treinamento que o cão passa para se tornar cão de assistência e o processo que o tutor deve aplicar para conseguir o cão.

Estão sendo utilizadas ferramentas digitais, como o Google Forms e Google Meet, para entrevistas e reuniões, além de possíveis visitas físicas às instituições. Ademais, são utilizados dispositivos eletrônicos, como celulares e computadores, para usufruir de tais ferramentas.

A aplicação *web* final está sendo desenvolvida no editor de código Visual Studio Code, com rápida performance, que oferece suporte para múltiplas linguagens de programação, com sintaxe destacada, além de ser altamente customizável com extensões que oferecem funcionalidades extras construídas pela comunidade, como indentação e organização automática para uma melhor compreensão do código, agilizando e facilitando o processo de programação.

Serão utilizados as linguagens de marcação HTML e CSS com Bootstrap para a programação *front-end* (*website* acessado e visualizado pelos usuários), a fim de estilizar e construir uma interface intuitiva e moderna, que facilite a navegação dos usuários, e a linguagem de programação Python para a programação *back-end* (funcionalidades e lógica do código do *website*).

O *framework* de Python utilizado é o Django, devido à facilidade de aprendizado, implementação com eventuais linguagens, caso haja a necessidade, e por contar com um banco de dados próprio, tornando a programação mais rápida e objetiva.

No *website* final, planejam-se as abas “Home” (página inicial), “Cães de assistência” (que explicará com mais detalhes o que são os cães de assistência), “ONGS” (que divulgará as ONGS, contatos, atividades), “Processo” (que explicará os detalhes do processo de aplicação a quem desejar se candidatar), “Quem somos” (que falará sobre os autores do projeto) e “Comunidade” (oferecendo a possibilidade de criar uma conta e utilizá-la para navegar a parte de rede social do website). Também serão disponibilizadas opções de acessibilidade, para melhor atender parte do público-alvo da aplicação.

## Resultados esperados

Ao decorrer do projeto, os autores visitaram o Instituto Adimax, o maior centro de treinamento de cães-guia na América Latina. Durante a visita, as funcionárias que nos acompanharam responderam nossas perguntas sobre o processo de treinamento, o custo total para treinar um cão de assistência, as etapas de treinamento dos cães, como é feita a inscrição para ser um tutor, como eles fazem a escolha entre tutor e cão, e sobre as famílias socializadoras. Os dados obtidos foram importantes para o andamento do projeto, e principalmente sobre a questão das famílias socializadoras, em que o instituto afirmou que não recebe muitas inscrições para o projeto, sendo que essas famílias desenvolvem uma etapa crucial no desenvolvimento dos cães de assistência, os ajudando a socializar com outros cães e outros seres humanos, e os acostumando com o ambiente a qual frequentarão no futuro.

Além da visita ao instituto, foram feitos dois formulários de pesquisa de campo nas escolas técnicas de Paulínia, sendo respondida por professores e alunos.

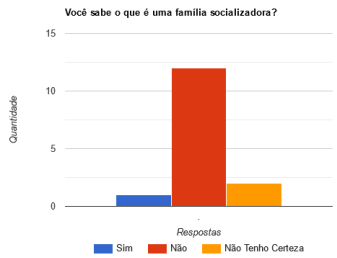
O primeiro formulário produzido tinha como objetivo coletar dados sobre o conhecimento geral das população acerca cães de assistência, com perguntas se elas sabiam o que eram cães de assistência, se sabiam sobre o processo para se obter um cãe de assistência e se conheciam alguma ONG que treinava esses cães. Obteve-se um total de 61 respostas, com dados de 47 dos entrevistados sabiam o que era um cão de assistência, e 60 não sabiam sobre o processo para se obter um cão de assistência.

**Figura 1**: Questão 1 do formulário "Cães de Assistência".

*Fonte*: autores

O segundo formulário era sobre famílias socializadoras, em que se perguntou se o entrevistado sabia o que era uma família socializadora e se interessava em se tornar uma. Teve-se um total de 15 respostas.

**Figura 2**: Questão 1 do formulário "Famílias Socializadoras".




*Fonte*: autores.

Na pergunta sobre se os entrevistados sabiam o que era uma família socializadora, apenas 1 respondeu que sabia. Na pergunta sobre se os entrevistados se interessariam em se tornar uma família socializadora, 12 responderam que não, sendo os motivos principais a falta de condições para cuidar do cão, o fato de já ter um outro cachorro presente, e a falta de tempo.

## Conclusões

Verificou-se, através da realização de entrevistas e formulários, uma forte indicação que um fator contribuinte para a falta de cães de assistência seja o desconhecimento e/ou falta de adesão da população geral à causa. Portanto, foi construído um *website* que reúne informações sobre cães de assistência, visando informar ambos população geral e possíveis tutores sobre diversos aspectos do assunto, como o processo necessário para ter um cão de assistência e maneiras pelas quais as ONGs possam ser auxiliadas no seu trabalho.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela oportunidade de participar dessa feira científica, e às suas professoras orientadoras que os ajudaram a desenvolver o trabalho.

## Referências

DO CARMO, Sofia Alexandra Pereira. Cães de Assistência em Portugal: Cães-Guia, Cães Para Surdos e Cães de Serviço. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

GOMES, Irene. Agência de Notícias - IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda#:~:text=A população com deficiência no,deficiência%2C da Pnad Contínua 2022>. Acesso em: 30 de abr. de 2024.

HART, Lynette A.; HART, Benjamin L.; BERGIN, Bonita L. Socializing effects of service dogs for people with disabilities. Anthrozoös, v. 1, n. 1, p. 41-44, 1987.

MCTI discute políticas públicas com instituições que treinam cães-guia. Gov.br, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/12/mcti-discute-politicas-publicas-com-instituicoes-que-treinam-caes-guia#:~:text=%E2%80%9CHoje%2Ctemos%20cercade7,-guiatrabalhando%20no%20Brasil>. Acesso em: 30 de abr. de 2024.

SIMÃO, Inês Martins. A pessoa com deficiência e as múltiplas barreiras à acessibilidade: o cão de assistência como agente de cooperação na efetivação de direitos fundamentais. 2023.

SMITH, Emila. Must Read Service Dog Statistics 2021. Atlas Assistance Dogs. Disponível em: <https://www.atlasdog.org/2021/09/must-read-service-dog-statistics-2021/>. Acesso em: 1 de maio de 2024.

VIEIRA, Jéssica. Cão de assistência: muito além do cão-guia. Petlove. Disponível em: <https://www.petlove.com.br/dicas/cao-de-assistencia>. Acesso em: 25 de abr. de 2024.

WINKLE, Melissa; CROWE, Terry K.; HENDRIX, Ingrid. Service dogs and people with physical disabilities partnerships: A systematic review. Occupational therapy international, v. 19, n. 1, p. 54-66, 2012.

# Arquitetura e Urbanismo para crianças: ações para estimular o olhar e o pensar

**Maria Eduarda V. da Silva[1], Uirá da C. Lopes[2], Fabrícia Mitiko Ikuta[3], Natália G. Guerrer[4]**

1. Discente do – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente do – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
4. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.

E-mails: vieira.eduarda@aluno.ifsp.edu.br, cruz.lopes@aluno.ifsp.edu.br, fabriccia@ifsp.edu.br, nataliagerlack@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto de extensão "Arquitetura e Urbanismo para crianças: ações para estimular o olhar e o pensar", apresenta como objetivo, contribuir com a formação crítica e cidadã de crianças e adolescentes através de ações teóricas e práticas de temas relacionados com a arquitetura e urbanismo aplicadas em ambientes escolares e espaços públicos da cidade de Presidente Epitácio – SP. O método empregado irá manter um diálogo constante entre as etapas definidas a fim de retomar, reforçar e complementar as ações do projeto. Espera-se como resultados, incentivar o debate arquitetônico e urbanístico nas escolas, espaços públicos, entre professores, estudantes e sociedade.*

***Palavras-chave:*** *arquitetura; educação; cidadania.*

## Introdução

A maior parte da população brasileira é classificada como urbana, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o censo de 2022, são aproximadamente 124,1 milhões de pessoas residindo nas cidades. Portanto, a vida dessas pessoas acontece no meio urbano. Seja nos deslocamentos para o trabalho ou para a escola; na escolha do meio de transporte; no uso dos espaços públicos e na relação com os moradores do bairro.

No Brasil, conhecimentos e discussões mais aprofundadas sobre urbanismo tornam-se restritos a cursos que oferecem o tema como disciplina, como é o caso dos cursos superiores de arquitetura e urbanismo, o que torna o debate direcionado a um pequeno grupo de profissionais. Pensar e debater sobre as cidades deveria fazer parte da rotina de todos que utilizam e vivenciam o espaço urbano.

No ano de 2019, a Comissão de Política Urbana e Ambiental (CPUA) que faz parte do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), juntamente com a Pistache Editorial, se propuseram a produzir materiais paradidáticos para facilitar o ensino de arquitetura e urbanismo para crianças do ensino fundamental. O objetivo é ampliar os debates urbanísticos e estimular o olhar crítico dos estudantes sobre as cidades.

Deste modo, inicia-se no Brasil, estudos e levantamentos de como pode ser realizado o ensino de arquitetura e urbanismo fora das universidades. Neste sentido, este projeto propõe elaborar ações teóricas e práticas com o intuito de introduzir o debate arquitetônico e urbanístico para jovens e crianças nas escolas de nível infantil e fundamental, nas praças, e dentro do Câmpus do IFSP da cidade de Presidente Epitácio-SP. Além disso, visa contribuir com a formação crítica e cidadã de crianças e adolescentes, através de ações teóricas e práticas de temas relacionados com a arquitetura e urbanismo aplicadas em ambientes escolares e espaços públicos da cidade de Presidente Epitácio - SP.

## Metodologia

Para o desenvolvimento deste Projeto de Extensão, foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: cadastramento e escolha dos bolsistas para posterior revisão bibliográfica utilizando-se das bases de dados física (biblioteca) e digital (Portal de periódicos da Capes e SciELO), utilizando como descritores ("ARQUITETURA LÚDICA", "CIDADES PARA CRIANÇAS", "PROCESSO DE PROJETO E AÇÃO COM CRIANÇAS", "URBANISMO PARTICIPATIVO", "EDUCAÇÃO URBANÍSTICA E AMBIENTAL", "ARQUITETURA E URBANISMO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL", e os operadores booleanos ("AND", "OR" e "AND NOT"). Para a análise documental foram utilizadas como base de dados (sites e físico): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Conselho de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo (CAU-SP), COMISSÃO DE POLÍTICA URBANA E AMBIENTAL (CPUA), Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio, Secretaria Municipal de Obras, Habitação e Infraestrutura e Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Presidente Epitácio.

A partir do embasamento teórico, foram planejadas e executadas as ações deste projeto. A primeira ação visou contextualizar o tema a ser trabalhado com as crianças e consistiu em exposições dialogadas de imagens, vídeos e referências artísticas sobre a temática do projeto. Na ocasião também foi proposto uma atividade de práticas pedagógicas com caráter lúdico, envolvendo a produção artística de desenhos. Desta forma, iniciou-se o projeto com uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental, com crianças entre 7 e 8 anos da Escola Estadual Mercia Maria Pretti Soares, localizada no Jardim Real no município de Presidente Epitácio. O objetivo central é ensinar para elas sobre os conceitos básicos de localização, orientação espacial, mapas e noções iniciais sobre urbanismo, tendo como base atividades lúdicas e interativas. Este projeto foi desenvolvido a partir de um cronograma com uma média de 2 aulas semanais com duração de 1 (uma) hora por aula, durante 4 semanas. Nele serão abordados assuntos como lateralidade, pontos cardeais, localização em mapas e sobre urbanismo dentro do bairro e cidade onde moram.

Na segunda ação será trabalhado a temática da Arquitetura, casa e abrigo, com o objetivo de conhecer as formas de ver a casa pelo olhar da criança como uma arquitetura cujas particularidades resultam das escolhas de adultos cuidadores, que podem ser os pais, os avós, cuidadores ou até mesmo terceiros, mas que também é uma arquitetura produtora de espaços de uso e de memória. Desta forma, a partir da construção de maquetes tridimensionais, do uso de diferentes materiais, cores e texturas (papelão, massinha, argila, papéis coloridos, palitos, EVA, materiais de sucata, entre outros) procura-se entender a relação das crianças com as habitações em que se inserem. No final deste encontro, as

crianças realizarão a curadoria do material artístico produzido para organização de uma exposição no IFSP- PEP, aberta à comunidade interna e externa, durante as atividades acadêmicas propostas na Semana da Edificações e do Design.

Na terceira ação será trabalhado o tema: Cidade mais amigável para crianças. Nesta etapa, será proposto um olhar para a Cidade em que vivem e a busca de soluções e intervenções que possam transformar o espaço em que vivem mais adequados às suas necessidades. Como proposta para debate aberto serão colocadas as seguintes questões: qual seria a cidade suficientemente boa para o desenvolvimento das pessoas em suas diferentes etapas de vida? Ou ainda, existe um modelo único de cidade que seja suficientemente bom para todos os grupos? Quais seriam os parâmetros para pensar nessa rede de cuidado e preservação da vida? As questões aqui elencadas são propostas para um debate inicial, que convidam à reflexão sobre os espaços urbanos de lazer infantis na cidade e também são oportunidades de questionamento sobre os papéis de cada cidadão no planejamento e desenvolvimento urbano. Desta forma, tal análise não se propõe a dar conta de todas essas questões, mas de mostrar que é fundamental a participação das crianças na vida urbana como um direito e uma realidade.

Após a terceira ação, teremos um segundo tipo de ação que envolverá passeios guiados nos principais espaços de lazer da cidade para observação e vivência do espaço. Acredita-se que a experimentação dos espaços de forma guiada, que proponham atividades, mas que ao mesmo tempo também proponham o brincar livre, se torna necessária e incentivadora para maior utilização e apropriação dos diferentes atores sociais que utilizam a cidade.

Após as observações e vivências no passeio será proposto a elaboração de um mapa da cidade de Presidente Epitácio. Desta maneira, as crianças terão a oportunidade de debater em conjunto as informações individuais recolhidas nos passeios e assim criar cenários já existentes ou que ainda não existam, mas que estão no imaginário deles. Assim, através de representação gráfica, as percepções sobre a cidade serão aprofundadas e poderá se obter estratégias mais participativas e propostas de intervenções e adequações dos espaços de lazer infantil na cidade.

Portanto, o método empregado irá manter um diálogo constante entre as etapas definidas a fim de retomar, reforçar e complementar as ações do projeto de extensão. Como produto final, será proposto jogo da memória da cidade de Presidente Epitácio, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento da memória e concentração da criança, e também no reconhecimento dos espaços urbanos de lazer da cidade. Por fim, será feita a elaboração do relatório final do projeto de extensão.

## Resultados esperados

Espera-se como resultados, incentivar o debate arquitetônico e urbanístico nas escolas, espaços públicos, entre professores, estudantes e sociedade. E que, reflexões sobre o espaço urbano a partir do olhar das crianças, contribua para a formação humanística e cidadã destas, assim como, em melhorias na qualidade de vida da população, já que, pensar a cidade é pensar no coletivo.

**Figura 1.** Primeira ação do projeto de extensão

*Fonte:* Elaborada pelos autores,2024.

## Conclusões

O processo de elaboração do projeto iniciou-se no ano passado com as primeiras discussões sobre a vontade de criar parcerias com as escolas do município, a fim de levar conhecimentos para crianças e adolescentes sobre arquitetura e urbanismo. Essa vontade surgiu depois de conhecer os livros e as ações realizadas pela equipe da Casacadabra. As ações desta equipe tentam suprir a falta de conhecimento e estimular a criticidade da população e principalmente das crianças em relação aos problemas das cidades. Portanto, a ideia de ensinar as crianças e adolescentes conceitos sobre arquitetura e urbanismo é torná-los críticos e capazes de identificar as diferenças socioculturais que permeiam o espaço urbano e que, no futuro, possam contribuir com a construção de cidades mais igualitárias.


## Agradecimentos *(opcional)*

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.


## Referências


ADAMUZ, C. R., BATISTA, C. V. M. e ZAMBERLAN, M. A. T. **Você gosta de brincar? Do quê? Com quem?** Santos, S. M. Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico (org.) Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

ALMEIDA, M. T. P. **O brincar das crianças em espaços públicos.** Tese (Doutorado em Didática e Organização Educacional) - Universidade de Barcelona, Barcelona, 2012.

ANTUNES, Bianca; SAYEGH, Simone. **Casacadabra – invenções para morar.** São Paulo: Pistache Editorial, 2016.

ANTUNES, Bianca; SAYEGH, Simone. **Casacadabra – cidades para brincar.** São Paulo: Pistache Editorial, 2018.

ANTUNES, Bianca; AMOROSO, Luísa. **Vou a pé.** São Paulo: Pistache Editorial, 2023.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades.** São Paulo, WMF Martins Fontes, 2013.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo, a criança e a educação.** Petrópolis: Vozes, 1994.

LOEB, Rodrigo Mindlin; LIMA, Ana Gabriela Godinho (Orgs.). **Cidade, gênero e infância.** São Paulo, Romano Guerra: Pistache Editorial: Instituto Brasiliana, 2021.

LOPES, J. J. M. **As crianças, suas infâncias e suas histórias: mas por onde andam suas geografias?** Educação em Foco, Juiz de Fora: UEMG, v.13, n.2, p. 31-44, 2008. Disponível em: Disponível em: https://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2009/11/Artigo-02-13.2.pdf Acesso em: 23 de fev. 2024.

NETO, C. **A criança e o jogo – perspectivas de investigação.** In Pereira, B. e Pinto, A. P. A escola e a criança em risco: intervir para prevenir. Porto: Edições, ASA, 2001.

TONUCCI, Francesco. **La ciudad de los niños: ¿Por qué necesitamos de los niños para salvar las ciudades?** Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el desarrollo, Ciudad de Mexico, 2019 <https://tinyurl.com/mwnbv9h6>.

# Avaliação Arquitetônica e Urbanística do Conjunto Habitacional Vila Vista Alegre em Presidente Epitácio/SP

**Maria Eduarda G. Grams[1], Fabrícia M. Ikuta [2]**

1. Discente do Curso Técnico em Edificações – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio,
E-mails: Eduaradaggrams@outlook.com, fabriccia@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O propósito desta pesquisa é analisar o Conjunto Habitacional Vila Vista Alegre em Presidente Epitácio/SP, construído pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) em 2018, no âmbito do programa Morar Bem, Viver Melhor. A investigação se concentra nas diferentes escalas, do bairro, do conjunto habitacional e das unidades residenciais, com o intuito de avaliar a satisfação dos moradores e identificar as necessidades em relação ao projeto arquitetônico e urbanístico. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisas bibliográficas, de campo e entrevistas, buscando assim contribuir para a elaboração de futuros empreendimentos habitacionais e enriquecer os bancos de dados disponíveis sobre a temática.*

***Palavras-chave:*** *Conjunto Habitacional; CDHU; Habitação Social.*

## Introdução

O debate sobre a questão habitacional no Brasil é amplo e envolve inúmeros aspectos além das soluções projetuais arquitetônicas e urbanísticas dos conjuntos habitacionais. Atualmente encontramos uma ampla literatura que aborda a questão a partir de diferentes eixos temáticos, que vão desde a operacionalização dos Programas Habitacionais, seu desenho político e financeiro, a demanda e a oferta habitacional, as estruturas dos órgãos financiadores até as questões relacionadas a segregação socioespacial e a produção da cidade.

Nesse universo de conjuntos habitacionais para a faixa de renda mais baixa, percebe-se a existência de algumas características comuns como a ampla padronização dos projetos, a monofuncionalidade, a localização periférica e a reprodução de uma única tipologia habitacional. Pode-se destacar também a baixa qualidade dos projetos urbanísticos que apresentam ausência de integração do novo bairro com a malha urbana consolidada e resultam no desenho de áreas públicas de uso comum como áreas residuais dos conjuntos habitacionais.

O direito à moradia vai além de "um teto e quatro paredes", ou seja, produzir moradia popular não significa somente construir novas unidades habitacionais. A Habitação deve constituir-se de infraestrutura urbana (redes de água e esgoto, iluminação pública, drenagem pluvial, pavimentação, redes de informação etc.) e serviços urbanos (transporte, saúde, educação, coleta de lixo, lazer, cultura etc.). No entanto, de acordo com MARICATO (2001), "prover moradia no Brasil restringiu-se à produção da unidade residencial, deslocada da sua articulação com o ambiente urbano e sua inserção na cidade".

Nesta conjuntura de estudos que buscam soluções diferenciadas de produção habitacional, destaca-se o trabalho realizado pelo Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (LABHAB-FAUSP) que apresenta parâmetros de uma "boa urbanização", assim como, por outro lado, mostra alternativas reais de projetos arquitetônicos e urbanísticos de melhor qualidade" que comprovam ser possível erguer habitação para segmento econômico com mais qualidade espacial a um custo semelhante aos empreendimentos tradicionais (FERREIRA, 2012).

Desta forma, a proposta desta pesquisa é apresentar algumas considerações sobre o conjunto habitacional Vila Vista Alegre, a partir de levantamentos de dados realizado em campo e de entrevistas aplicadas aos moradores, buscando identificar os problemas relativos ao projeto arquitetônico-urbanístico e as alternativas encontradas por eles para solucioná-los. O conjunto habitacional Vila Vista Alegre é resultante de uma parceria firmada entre a Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio e o Governo Estadual, por meio da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) em 2018, no âmbito do programa Morar Bem, Viver Melhor. O novo bairro, localizado na região sudeste da cidade foi projetado com 276 unidades habitacionais, sendo entregue, em junho de 2018, 84 unidades, e no final do mesmo ano 192 unidades.

A premissa básica para a pesquisa é compreender o espaço habitacional da população pobre como o "espaço criado" e o "espaço vivido", com potencialidades e dificuldades, e não apenas como espaço de carências. Desta maneira, as questões que permeiam a pesquisa são: Como a população avalia sua moradia, o conjunto habitacional e suas condições de vida? A padronização dos projetos habitacionais responde à diversidade das configurações familiares que demandam habitação de interesse social? O projeto arquitetônico e urbanístico é adequado às necessidades dos moradores?

Assim, procura-se contribuir para a reflexão acerca das distintas formas de produção da moradia popular e das diversas formas de apropriação da população com vista a criar identidade com o local do empreendimento. Neste sentido, se inclui entre estudos com abordagens que analisam intervenções promovidas pela população nas moradias e espaços públicos de conjuntos habitacionais (ORNSTEIN, 1992).

## Metodologia

Para o desenvolvimento deste Projeto de Pesquisa, foram necessários basicamente cinco procedimentos metodológicos. O primeiro refere-se à revisão bibliográfica utilizando-se das bases de dados física (biblioteca) e digital (Portal de periódicos da Capes e SciELO), utilizando como descritores ("HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL", "MORADIA POPULAR", "CONJUNTO HABITACIONAL", "UNIDADE HABITACIONAL", "TIPOLOGIAS HABITACIONAIS", e os operadores booleanos ("AND", "OR" e "AND NOT"). Para a análise documental foram utilizadas como base de dados (sites e físico): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio, Secretaria Municipal de Obras, Habitação e Infraestrutura. A segunda etapa da pesquisa compreende trabalho de campo e

mapeamento do Bairro e do Conjunto Habitacional, a fim de verificar os aspectos arquitetônicos e urbanísticos elencados nos objetivos da pesquisa, por meio de um roteiro de coleta de dados elaborado anteriormente pelo pesquisador.

A terceira etapa consiste na produção e levantamento de registros fotográficos do empreendimento habitacional (localização, acessos, vias, edificações, área de uso coletivo) buscando comparar os dados atuais com os do período de implantação do conjunto habitacional. Bem como, o levantamento do projeto urbano e arquitetônico do conjunto habitacional Vila Vista Alegre junto à Prefeitura Municipal. Ainda nesta etapa, foi produzido relatório parcial com os resultados iniciais da pesquisa. A quarta etapa será feita na segunda parte da pesquisa, onde haverá a elaboração e aplicação de questionários semiestruturados com os moradores do conjunto habitacional pesquisado, por meio dos quais serão realizadas análises quantitativas e qualitativas. Também serão entrevistados os profissionais qualificados da administração municipal e da CDHU, a fim de se entender a operacionalização do Programa no município.

Por fim, na quinta etapa será realizada a organização estatística e gráfica dos dados obtidos, a análise documental das legislações municipais e normativos vigentes, a sistematização e análise dos dados coletados na pesquisa e nas entrevistas realizadas. Além disso, a metodologia adotada poderá incluir a elaboração de pressupostos projetuais de readequação arquitetônica e urbanística do conjunto habitacional Vila Vista Alegre, com aporte trazido pela participação dos moradores, a partir de levantamentos das demandas e necessidades. Desta forma, o método empregado irá manter um diálogo constante entre as etapas definidas a fim de retomar, reforçar e complementar as hipóteses da pesquisa. E, por fim, será feita a elaboração do relatório final de iniciação científica.

## Resultados obtidos

As informações iniciais sugerem que, apesar das vias do empreendimento estarem pavimentadas, existem problemas de infraestrutura nas redondezas. Nota-se que as ruas do Residencial Vila Nova, bairro vizinho, não são asfaltadas, o que faz as ruas do Vista Alegre serem cheias de terra. Além disso, percebe-se que os moradores costumam modificar as residências para se adequar às suas necessidades.

Figura 1 e 2: Habitação Vila Vista Alegre com fachada original (esquerda) e com fachada modificada (direita).

Fonte: Elaborada pela autora, 2024

A falta de espaços de entretenimento, áreas comuns e serviços essenciais, como unidades de saúde próximas, foi notada como uma das principais deficiências no planejamento do conjunto habitacional. Alguns desses espaços existem nos bairros vizinhos.

Figura 3: Campinho de futebol, localizado no Bairro Jardim Alto do Mirante II.

Fonte: Bolsista da pesquisa cientifica, 2024

Além disso, a pesquisa constatou a carência de acessibilidade apropriada para indivíduos com necessidades especiais.

## Conclusões

A pesquisa indica que, embora a área residencial atenda em parte a demanda por moradia, há lacunas importantes no planejamento urbano-arquitetônico, principalmente no que diz respeito à infraestrutura pública e áreas de convívio. Adicionalmente, a separação social e espacial permanece como um obstáculo em cidades pequenas como Presidente Epitácio. O estudo ressalta a necessidade de unir as questões arquitetônicas com as necessidades reais dos residentes a fim de promover um aumento na qualidade de vida.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

BONDUKI, N. G. Origens da habitação social no Brasil. Arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. São Paulo: Estação Liberdade / FAPESP, 1998.

FABRÍCIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: FABRÍCIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W (Org.). Qualidade no Projeto de Edifícios. São Paulo: Rima Editora, ANTAC, 2010.

FERREIRA, J. S. W. Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos. São Paulo: LABHAB-FAUUSP: FUPAM, 2012.

HABITAT PARA A HUMANIDADE BRASIL. O Direito à moradia digna no Brasil: desafios e soluções.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1. Acesso em: 05 maio 2024.

MARICATO, E. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Ed. Vozes: Petrópolis, 2001.

OLIVEIRA, Rafael Mussolin Celestino de; SOUZA, Mayara Cordeiro; HONDA, Sibila Corral de Arêa Leão; VIEIRA, Marcela do Carmo. Habitação Social em Presidente Epitácio-SP e Questões Urbanas. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 21 a 24 de outubro, 2013.

ORNSTEIN, S. et al. Avaliação Pós-ocupação (APO) – Conjunto Habitacional Presidente Castelo Branco – Carapicuíba - SP. São Paulo: COHAB-SP/CEF/FUPAM, 1992. (6 vol.).

PERES, A.B. Tipologia Habitacionais: reflexões metodológicas. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de Sâo Paulo, São Carlos, 2000.

VALLADARES, L.D.P. Passa-se uma casa: análise do Programa de Remoção de Favelas do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

# Da ação extensionista “III Semana Acadêmica Gestores do Amanhã”: relato de experiência

**Gabriella Guedes da Silva Oliveira[1], Breno Nascimento[3], Ellen Samara Rocha Alves[3], Luciana Soares da Silva[4], Marília Aguiar Ribeiro do Nascimento[2]**

1. Discentes do Curso o de Tecnologia em Processos Gerenciais – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Direito.
E-mails: gabriella.g@aluno.ifsp.edu.br, breno.n@aluno.ifsp.edu.br, alves.rocha@aluno.ifsp.edu.br, luciana.silva@alunoifsp.edu.br, marilia.aguiar@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A III Semana Acadêmica dos Gestores de Amanhã – SAGA é um evento promovido pela terceira turma do Curso de Tecnologia em Processos Gerenciais, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus de Presidente Epitácio, integrado ao currículo do curso, tendo como escopo capacitar e desenvolver habilidades essenciais em gestão para futuros gestores. Após o planejamento e realização desse evento, objetiva-se no presente trabalho apresentar relato de experiência da referida turma no desenvolvimento desta ação extensionista, destacando-se a contribuição desta para ampliação das competências técnicas dos estudantes, cruciais para o futuro profissional.*

***Palavras-chave:*** *gestão; extensão; experiência.*

## Introdução

O preceito da indissociabilidade do Ensino, Pesquisa e Extensão procura tornar as ações extensionistas significativas. No Curso Superior de Tecnologias em Processos Gerais, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo, do Campus de Presidente Epitácio, contempla atividades de extensão, de, no mínimo, em 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil, integrando sua matriz curricular, em atendimento ao disposto na Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, buscando, assim, flexibilizar o currículo para fugir da compartimentação disciplinar e tornar, assim, o processo de aprendizagem (ensino) e a produção de conhecimento (pesquisa) permanentemente vinculado à sociedade (extensão), impactando tanto em sua forma de organização quanto em sua substância, conforme sustenta Neves Júnior ser o viés do referido preceito.

A curricularização da extensão no supracitado curso ocorre, dentre outros componentes curriculares, na disciplina de “Atividades de Extensão II”, conforme dispõe o Projeto Pedagógico do Curso. As ações de extensão abarcam o planejamento, execução e autoavaliação da ação III Semana Acadêmica dos Gestores do Amanhã – SAGA. Tal ação atende aos públicos da comunidade externa e interna e tem o discente como protagonista de todo o processo.

Diante disso, o presente trabalho tem por escopo apresentar relato de experiência alusiva à III SAGA, que ocorreu durante os dias 09 a 12 de setembro de 2024, descrevendo o seu processo de planejamento e execução, além de refletir sobre o impacto da ação em questão sobre os estudantes organizadores e participantes e contribuir com a discussão sobre a curricularização da extensão na seara da gestão.

## Metodologia

O planejamento e execução da SAGA envolveu os alunos do Curso em duas disciplinas “Atividades de Extensão I” e “Atividades de Extensão II”. Inicialmente, durante as aulas de “Atividades de Extensão I”, a turma foi dividida em cinco grupos, tendo cada um deles uma tarefa específica, no processo de planejamento e execução do evento, quais sejam: pesquisa, marketing, organização, escrita e financeiro.

O grupo de pesquisa realizou uma pesquisa, voltada à turma, aos estudantes do Campus e a comunidade geral, com formulário próprio, visando estabelecer quais temáticas deveriam ser abordadas na SAGA, resultando na definição de quatro temas: Marketing digital: tendências e estratégias para alcançar e engajar o público online (66,4%); Gestão de qualidade de vida no trabalho: estratégia da promoção de saúde e bem-estar (60,2%); Soft e Hard Skills: a importância da inteligência emocional na gestão e habilidades de se desenvolver no mercado de trabalho (50%) e Liderança feminina: os desafios e oportunidades que as mulheres enfrentam em posições de liderança (58,6%). Importa destacar que foram, no total, 128 respostas, sendo 64,8% oriundas de alunos do Campus, 27,3% da comunidade em geral e 7,8% de ex alunos.

Em simultâneo, a equipe de Marketing passou a criar os títulos e subtítulos acerca dos temas da SAGA e a definir as das paletas de cores do evento. Por outro lado, o grupo da Organização se propôs a estabelecer as necessidades específicas para o desenvolvimento da ação, ao passo que a equipe de finanças pôs-se a realizar um pré-orçamento dos itens a ser utilizados, com a montagem de planilha com valores, quantidades e forma de pagamento e partindo de uma pesquisa sobre os passos iniciais de como montar um orçamento para um evento bem-sucedido. Já o grupo de Escrita passou a buscar informações com membros participantes dos eventos anteriores que pudessem contribuir com a SAGA da nova turma, tendo a incumbência principal de documentar cada etapa da SAGA.

Posteriormente, na disciplina de “Atividades de Extensão II”, retomou-se o planejamento da SAGA. A primeira ação foi levantar nomes de possíveis palestrantes que poderiam abordar os temas definidos anteriormente, bem como o tipo de atividade a ser realizada, a saber: palestra, oficina, mesa-redonda etc. Seguidamente, fez-se o primeiro contato com as pessoas sugeridas, por intermédio de uma carta convite elaborada pelo grupo de escrita, tendo sido confirmada a presença dos seguintes palestrantes: o psicólogo Marcel Polizelli para palestrar sobre a temática de Gestão de qualidade; a jornalista e empreendedora Samara Kalil para discutir sobre liderança feminina, a designer Laíza Veríssimo para executar uma oficina sobre Marketing Digital e o psicólogo Júlio Cesar para palestrar sobre Soft e Hard Skills. Deu-se continuidade a organização do evento de forma geral, com a escolha de orador, divulgação virtual e física do evento, captação de recursos de apoiadores via brindes e dos estudantes, abertura de inscrições, além da aquisição dos itens necessários pela equipe de organização.

## Resultados

A execução do evento "SAGA - Semana Acadêmica Gestores do Amanhã" envolveu a participação ativa dos alunos organizadores e, conforme observado, o planejamento do evento

foi dividido em três etapas principais: organização, divulgação e avaliação. Na prática, a organização teve a responsabilidade de coletar a presença dos alunos presentes, a recepção dos palestrantes e o sorteio dos brindes dos apoiadores com a captação dos patrocínios.

A campanha de divulgação incluiu mídias sociais, panfletos e cartazes nos murais da própria instituição, alcançando uma visibilidade significativa. O engajamento e o empenho dos alunos na divulgação do evento foi um elemento muito importante. Constatou-se que a divulgação foi um grande potencializador do evento, já que alcançou a comunidade interna e externa com um público de sessenta pessoas em cada dia da realização da SAGA, convertendo-se em um quadro de sessenta por cento de participação ativa entre os dois públicos.

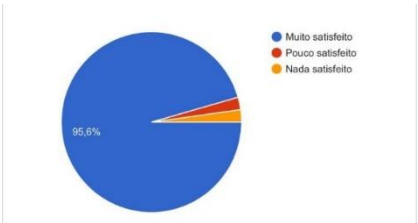
É importante enfatizar que a divulgação foi segmentada em dois pilares: documentação das fotos e a captação de vídeos que se tornaram materiais para serem enviados para rede social do próprio curso com o intuito de fortalecer a marca com as atividades sendo elaboradas pelos próprios discentes.

Pontua-se, ainda, que a assertividade em trazer palestrantes que apresentam abordagens dinâmicas em suas palestras fizeram com que os participantes se envolvessem mais com os assuntos abordados. A Figura 1 apresenta o primeiro dia da palestra do evento SAGA (Semana Acadêmica Gestores do Amanhã).

**Figura 1.** Primeiro dia da palestra do evento SAGA (Semana Acadêmica Gestores do Amanhã).

*Fonte: Elaborado pelo próprio autor*

**Gráfico 1:** Dados referentes a satisfação dos participantes e palestrantes sobre o evento SAGA




*Fonte: Elaborado pelo próprio autor*

Ao final do evento, foi aplicado um questionário de satisfação através de um link fornecido pelos organizadores dando a oportunidade para os participantes e os palestrantes darem seu feedback sobre o evento durante os quatros dias.

Em relação aos dados contidos no gráfico 1 na visualização do gráfico, observe-se os resultados obtidos atráves da captação dos resultados referents a pesquisa de satisfação com os paticipantes em relação ao evento.

Percebe-se, assim, que a SAGA proporcionou aos alunos organizadores uma experiência prática em gestão de eventos, desenvolvendo habilidades em planejamento, comunicação, gestão de conflitos e trabalho em equipe, já que facilitou a interação entre alunos e profissionais do mercado, com 4 palestrantes convidados que compartilharam suas experiências e *insights* sobre o futuro do gerenciamento como gestores, empreendedorismo feminino, marketing digital e gestão de habilidades para o mercado de trabalho..

Os resultados da SAGA demonstram que a experiência de organizar o evento não apenas atendeu aos objetivos propostos, mas também teve um impacto positivo na formação dos alunos como futuros gestores. O sucesso da semana acadêmica abre portas para a realização de eventos similares no futuro, com a continuidade do engajamento dos alunos e o aprimoramento das estratégias de organização e divulgação.

## Conclusões

No processo didático é fundamental que os conhecimentos sejam colocados em prática. É o que acontece em eventos como a SAGA, onde os alunos tem a oportunidade de expandir suas competências técnicas, essenciais para o futuro profissional, usando habilidades como liderança, resolução de problemas, comunicação e atitude empreendedora. Assim, os alunos organizadores tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais, como planejamento estratégico, comunicação eficaz e trabalho em equipe, de modo que essa experiência prática os prepara melhor para enfrentar desafios profissionais no futuro.

Acrescenta-se, ainda, que o evento facilitou a interação entre estudantes e profissionais de diversas áreas, criando oportunidades de networking que podem resultar em estágios e colaborações futuras. Essa interação não apenas beneficia os alunos, mas também enriquece a comunidade profissional, que ganha novas perspectivas e ideias inovadoras. Assim, aém de enriquecer a experiência dos discentes no curso, atividades como a SAGA são fundamentais para aproximar a comunidade acadêmica da sociedade em geral, haja vista que ao se abrir espaço para a participação da comunidade externa, proporciona-se um ambiente de troca de conhecimentos e experiências, o que é favorável a todos os envolvidos.

Ademais, o componente curricular de extensão cumpre sua proposta quando promove a integração tanto entre o meio acadêmico e a sociedade quanto na formação de profissionais mais capacitados e envolvidos nas demandas do mundo atual, revelando-se extremamente positiva a curricularização da extensão. O sucesso da semana acadêmica abre portas para a realização de eventos similares no futuro, com a continuidade do engajamento dos alunos e o aprimoramento das estratégias de organização e divulgação.

## Referências

NEVES JUNIOR, E. J. *et al*. Alternativas para creditação curricular da extensão: definições conceituais e análise normativa. **e-Curriculum**, São Paulo , v. 19, n. 2, p. 588-611, jul. 2021 . Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-38762021000200588&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 21 set. 2024.

BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Resolução Normativa nº 7/2018. Acesso em 21/09/2024.

BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Projeto Pedagógico do Curso de Tecnologia em Processos Gerenciais. Presidente Epitácio, 2021. Acesso em 21/09/2024.

# “Da porta para dentro” - O design social ‘nas e para’ a população periférica de Presidente Epitácio/SP.

**Maria Eduarda Gonzaga Nascimento[1], Fabrícia Mitiko Ikuta[2]**

1. Discente do Curso Técnico Integrado em Informática – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Edificações e Design de Interiores.
E-mails: duda07gonzaga@gmail.com, fabriccia@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A pesquisa possui como objetivo investigar as possibilidades de inserção do design de interiores em diferentes territórios e contextos sociais e propor o emprego de métodos participativos como fio condutor, na qual o designer assume o papel de mediador, oportunizando a criação de um ambiente criativo, com o uso de materiais e técnicas alternativas e acessíveis. Desta maneira, a partir do estudo de caso, das habitações populares de um bairro do município de Presidente Epitácio, busca-se verificar o papel e as possibilidades de aplicação do design social como metodologia que visa democratizar o design de interiores.*

***Palavras-chave:*** *design de interiores, design social, democratização do design*

## Introdução

A questão da moradia segue sendo um dos maiores problemas do Brasil na atualidade. Com o encolhimento das políticas públicas voltadas à habitação, com a especulação imobiliária, e com os preços elevados dos imóveis e dos aluguéis percebe-se um aumento preocupante do déficit habitacional. De acordo com pesquisa realizada pela Fundação João Pinheiro, em 2019, havia no país mais de 5,8 milhões de moradias com problemas próprios ao déficit habitacional.

Entende-se como déficit habitacional o índice que retrata as famílias que não possuem nenhum tipo de habitação em uma determinada cidade ou também famílias em domicílios com coabitação, que corresponde a 2,2 milhões de domicílios, sendo 87% dos quais localizados em áreas urbanas. Além disso, também entra nesse índice as moradias inadequadas, ou seja, as famílias que residem em condições precárias, em habitações que foram construídas com materiais improvisados ou com baixa qualidade e problemas com conforto, saúde e segurança ou que abrigam um número excessivo de pessoas.

Em 2015, uma pesquisa realizada pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR) e DATAFOLHA, mostrou que grande parte da população brasileira enxerga o trabalho de arquiteto como algo acessível apenas para as classes mais ricas, 54% já fizeram reformas ou construções. Destes, menos de 15% utilizaram os serviços de um arquiteto ou engenheiro na obra. A partir dessa constatação, pode-se estender o debate para o campo do design e fazer os seguintes questionamentos: Será que os desafios profissionais se concentram apenas em fazer um trabalho bem feito ou conseguir novos clientes? A pesquisa em design pode contribuir para a cocriação de agendas de transformação, no âmbito da habitação social, a partir de contextos desfavorecidos? Como democratizar o acesso ao design de interiores?

Diante destes questionamentos e desafios, observa-se a necessidade de desconstruir a imagem que ainda persiste do design enquanto manifestação estética e elitista desvinculada de valores associados às condições de conforto ambiental e adequação homem-ambiente, considerando as peculiaridades socioculturais e regionais, para a criação de espaços com a identidade de seus moradores.

Para tal, o Design social, centrados no ser humano, aparece como resposta à esta problemática, no momento em que se preocupa com o papel do designer e a sua responsabilidade na sociedade. Assim sendo, torna-se necessário um aprofundamento

de informação e conscientização do que é a profissão e dos seus campos de atuação junto à sociedade.

Desta maneira, o projeto de pesquisa investiga as possibilidades de inserção do design de interiores em diferentes territórios e contextos sociais e propõe o emprego de métodos participativos como fio condutor, na qual o designer assume o papel de mediador, oportunizando a criação de um ambiente criativo “Da porta para dentro” – tentando descobrir o que as pessoas querem comunicar-expressar com seu estilo de vida e decoração e com o uso de materiais e técnicas alternativas e acessíveis.

## Metodologia

De acordo com os objetivos apresentados este projeto de pesquisa está classificado como estudo exploratório, visando contribuir para o debate em construção sobre o Design Social, bem como difundir informação e construir caminhos para solucionar problemas identificados nesse meio.

Para o desenvolvimento deste Projeto de Pesquisa, foram estabelecidos os seguintes procedimentos metodológicos: Inicialmente se realizou a revisão bibliográfica utilizando-se das bases de dados física (biblioteca) e digital (Portal de periódicos da Capes e SciELO), utilizando como descritores (“DESIGN”, “DESIGN DE INTERIORES”, “DESIGN SOCIAL”, “DESIGN PARTICIPATIVO”, “DESIGN INCLUSIVO”, “DEMOCRATIZAÇÃO DO DESIGN”, “ATUAÇÃO DO DESIGN DE INTERIORES”, “DESIGN CENTRADO NO HUMANO” e os operadores booleanos (“AND”, “OR” e “AND NOT”). Para a análise documental foram utilizadas como base de dados (sites e físico): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Associação Brasileira de Designers de Interiores (ABD), Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, Arquivo Público do Estado de São Paulo, Prefeitura Municipal de Presidente Epitácio, Secretaria Municipal de Obras, Habitação e Infraestrutura.

A segunda etapa da pesquisa está em andamento e compreende levantamento de dados e mapeamento da localização dos bairros periféricos e populares do município de Presidente Epitácio, que apresentem o maior índice de vulnerabilidade social. A terceira etapa está em processo e consiste na seleção e levantamento de dados de um dos bairros pesquisados para estudo de caso, produção de registros fotográficos (localização, acessos, vias, edificações em seu exterior e interior). Bem como, o levantamento do projeto urbano e arquitetônico e mapeamento do bairro selecionado junto à Prefeitura Municipal.

A quarta etapa será composta aplicação de entrevistas e questionários semiestruturados com os moradores do bairro selecionado, por meio dos quais serão diagnosticados o grau de satisfação e a visão dos moradores em relação às suas habitações, a existência de projeto de design de interiores, o conhecimento das funções e objetivos da profissão e a aplicação de materiais e técnicas do design em suas residências. Também serão entrevistados os profissionais designers de interiores do município, a fim de diagnosticar o papel dos diferentes atores sociais e as ações realizadas no município, relacionadas ao tema da pesquisa.

A quinta etapa contará com a organização estatística e gráfica dos dados obtidos nas entrevistas e análise crítica dos dados coletados que produzirão um diagnóstico sobre a existência de design social 'nas e para' a população periférica de Presidente Epitácio/SP. Portanto, as estratégias metodológicas da pesquisa foram organizadas em etapas e o tipo de entrevistas utilizadas serão qualitativas, por melhor proporcionar maior familiaridade com o problema, deixando-o mais explícito, visando a construção de hipóteses ou o aprimoramento de ideias.

Desta forma, o método empregado irá manter um diálogo constante entre as etapas definidas a fim de retomar, reforçar e complementar as hipóteses da pesquisa. E, por fim, será feita a elaboração do relatório final de iniciação científica.

## Resultados *Parciais*

O trabalho ainda está em fase de desenvolvimento. Contudo, já foi realizada a revisão bibliográfica, estão sendo levantados os dados e mapeamentos necessários que faz parte de várias etapas previstas, seguidos com a organização estatística e gráfica, para análise e conclusão de resultados obtidos.

## Conclusões

À luz dos objetivos traçados considera-se que os dados produzidos nesta investigação poderão ampliar o conhecimento das funções e objetivos da profissão do designer de interiores. Além de proporcionar o desenvolvimento de métodos participativos de projetos de design de interiores, com a aplicação de materiais e técnicas alternativas e acessíveis.

Assim, a pesquisa apresenta-se como uma oportunidade de identificação crítica dos problemas habitacionais e de design de interiores em Presidente Epitácio e da busca de resolução desses problemas. Também representa uma possibilidade do despertar para a vocação científica e complementação da formação profissional. Além de demonstrar a necessidade de ampliação das pesquisas científica na área do design de interiores para o munícipio.

## Referências


BONDUKI, N. G.; KOURY, A. P.; MANOEL, S. K. **Análise tipológica da produção de habitação econômica no Brasil** (1930-1964). In: Anais 5° Seminário DOCOMOMO Brasil. São Carlos: SAP/EESC/USP, 2003.

CARVALHO, C. M. P. de C. **Utopia nas margens: o papel do design na cocriação de alternativas num contexto de exclusão social.** Tese (Doutorado em Design) - Faculdade de Belas Artes, Universidade do Porto, 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/113892>. Acesso em 14 de setembro de 2023.

FOLZ, R. **Mobiliário na Habitação Popular.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Disponível em: < https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18131/tde-09052005-115714/pt-br.php>. Acesso em 14 de setembro de 2023.

GURGEL, M. **Projetando Espaços:** Design de Interiores. 5ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.

MAIOR, M. M. S; STORNI, M. O. T. **O design de interiores como objeto de consumo na sociedade pós-moderna. 2008.** Disponível em: < https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/244/207 >. Acesso em 15 de setembro de 2023.

MANZINI, E. **Design para inovação social e sustentabilidade:** comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

PAPANEK, V. **Arquitectura e Design:** ecologia e ética. Lisboa: Edição 70, 1995.

# Impacto das Redes Sociais na Decisão de Compra dos Estudantes do Ensino Médio no IFSP-PEP

**Nome Brenda Nunes Feitosa[1], Nome Fernanda Neves Iadocicco[2]**
1. Discente do Curso Tecnologia em Processos Gerenciais – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Admnistração.
E-mails: brendanunes.bnf@gmail.com, fernandaneves@ifsp.edu.com.br

***Resumo*** *- Este estudo investiga os impactos das redes sociais nas decisões de compra dos estudantes do 3º ano de Informática e Mecatrônica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Presidente Epitácio. O objetivo é analisar como as redes sociais influenciam o comportamento de consumo, identificando fatores que podem ser decisivos nas escolhas. A pesquisa utilizará uma abordagem mista, integrando pesquisa bibliográfica e um questionário via Google Forms. Ao final, o estudo pretende oferecer uma compreensão detalhada dos impactos das redes nas decisões de compra dos estudantes, gerando insights valiosos para análise.*

***Palavras-chave: Redes sociais, consumo, estudantes.***

## Introdução

Em um cenário cada vez mais competitivo, em que o avanço tecnológico oferece ao consumidor cada vez mais opções de oferta de produtos e serviços, as empresas estão tendo que desenvolver e implementar novas estratégias para demonstrar seu diferencial diante de seus concorrentes, se tornando mais competitivas e, assim, conquistando e fidelizando seus clientes.

Seguindo essa linha, Kotler, em colaboração com Armstrong (2014), destaca que o marketing é o processo utilizado pelas empresas para criar valor aos clientes, estabelecendo relacionamentos sólidos com eles, tudo com o propósito de capturar valor em troca. Essa perspectiva ressalta a importância não apenas da oferta de produtos, mas da construção de vínculos duradouros com os consumidores.

Nesse ambiente dinâmico e tecnológico, o Marketing Digital tem se mostrado ser uma ferramenta indispensável para empresas de todos os tamanhos e setores. Kotler (2017, p.41) ressalta que "As características dos novos consumidores nos levam a perceber que o futuro do marketing será uma mescla contínua de experiências on-line e off-line.". Para ele, o marketing digital não substituirá o marketing tradicional, ao contrário, “ambos devem coexistir, com papeis permutáveis, ao longo do caminho do consumidor".

Diante do crescimento das redes sociais e do consumismo, o estudo do comportamento do consumidor é abordado por diversos autores com diferentes perspectivas.

Mowen e Minor (2003) definem comportamento do consumidor como a análise dos processos de compra, uso e descarte de produtos e serviços, destacando a natureza mista desse comportamento, que inclui aspectos simbólicos e experienciais além das transações econômicas. Dentro desse contexto, a geração Z se destaca como a mais consumidora digitalmente, com 75% dos jovens realizando compras online, conforme o estudo “Os Novos Consumidores Brasileiros” (2018) da Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo.

Com o ambiente digitalmente interligado e o aumento de anúncios nas redes sociais, este estudo se torna relevante para entender como essas plataformas influenciam as decisões de compra dos estudantes do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Presidente Epitácio. O objetivo é investigar como as redes sociais impactam as decisões de compra dos jovens consumidores, possibilitando o desenvolvimento de abordagens mais eficazes para atender às suas necessidades e preferências. Assim, será realizada uma análise do comportamento desses jovens em relação às redes sociais, identificando os fatores mais relevantes que influenciam suas decisões de compra.

## Metodologia

O presente trabalho terá como base uma pesquisa de natureza mista, utilizando como instrumentos para coleta de dados a pesquisa bibliográfica e o questionário. Segundo Creswell (2010), " o método misto é uma abordagem que combina ou mescla tanto o método quantitativo quanto o qualitativo. Assim como ele preconiza a obtenção de dados precisos, também preconiza a compreensão aprofundada desses dados."

A análise qualitativa, será pautada por uma pesquisa bibliográfica, que, segundo GIL (2008), “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” Fonseca (2002, p. 32) argumenta que uma pesquisa bibliográfica é realizada “[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites. [...] que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.”

Já na abordagem quantitativa, será aplicado um questionário através do Google Forms, aos alunos do 3º ano do ensino médio dos cursos técnicos em Informática e Mecatrônica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Presidente Epitácio, onde foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Federal (CEP), conforme mostra na tabela 1, espera-se obter um total de 68 respostas. Segundo Gil (2008, p.128), o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. O questionário será composto por perguntas abertas, permitindo que o aluno elabore suas respostas, e perguntas fechadas, onde o aluno deverá escolher uma das opções fornecidas (GIL, 2008).

**Tabela 1.** Alunos Entrevistados do Integrado em Informática e Mecatrônica

| Cursos | Alunos |
|---|---|
| Informática | 30 |
| Mecatrônica | 38 |
| Total | 68 |

*Fonte:* Próprios Autores 2024

Após a coleta de dados, a fase seguinte da pesquisa é a de análise e interpretação. Estes dois processos, apesar de conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados: A análise tem como objetivo organizar e sumariar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 2008, p. 168).

## Resultados Esperados

Neste estudo, espera-se entender como as redes sociais afetam a decisão de compra dos estudantes de Informática e Mecatrônica no IFSP-PEP. A pesquisa buscará identificar qual rede social é mais utilizada por esses estudantes e o tempo médio que passam nessas plataformas. Além disso, será analisado se fatores como a opinião de amigos e/ou familiares, o preço dos produtos, anúncios online e outros, influenciam nas decisões de compra e na conclusão delas. Também espera-se que os resultados tenham relevância acadêmica e contribuam significativamente para a conclusão bem-sucedida do trabalho de conclusão de curso em Tecnologia em Processos Gerenciais, reconhecendo o aprendizado adquirido ao longo do curso.

## Conclusões

Este estudo busca analisar como as redes sociais afetam as decisões de compra dos estudantes de Informática e Mecatrônica do IFSP - Campus Presidente Epitácio. Com o aumento do uso do marketing digital e a forte presença da geração Z online, é importante saber como opiniões de amigos, preços e anúncios nas redes sociais influenciam suas escolhas. A pesquisa, que combina análise de livros e aplicação de um questionário, vai ajudar a identificar essas influências e fornecer informações úteis para criar estratégias de marketing mais eficazes para atrair e atender melhor os jovens consumidores. Ao concluir, espera-se apresentar os resultados alcançados, obtendo a chance de submetê-lo a uma revista científica.

## Referências


CRESWELL, John. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FONSECA, João. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo : Atlas,. 2008.

KOTLER, Philip.; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. 15 ed. Rio de Janeiro: Pearson 2014.

KOTLER, Philip.; KARTAJAYA, Hermawan.; SETIAWAN, Iwan. **Marketing 4.0:** do tradicional ao digital. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

MYLIUS, Marcos; GONÇALO, Gabi. **Social Selling 4.0:** Criando conexões Human to Human para engajar e conquistar clientes, 2009.

# KidSegura: Site para conscientização e prevenção de abusos sexuais na infância.

**Ana Julia Bandeira maximo[1], Rafael Henrique dos Santos Inácio[1], Eliza de Oliveira Cardoso[2], Diogo Pelaes Franco Pereira[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante; 2. Docente – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Informática; 3. Docente – CEMEP – Centro Municipal de Ensino Profissionalizante, Área Biologia.
E-mails: ana.bandeira@alu.paulinia.sp.gov.br, rafael.inacio@alu.paulinia.sp.gov.br, profaeliza.bio@gmail.com, diogo.pelaes@prof.paulinia.sp.gov.br

***Resumo*** *- O abuso sexual infantil é uma violência contra crianças menores de 14 anos, trazendo consequências para a vida toda. Este projeto justifica-se pelo grande número de casos no Brasil e a escassez de informações sobre o tema em Paulínia, criando um site interativo para conscientizar e ajudar a reduzir casos. No site, feito em JavaScript, HTML e Python, há um jogo onde a criança associa cores do semáforo a partes do corpo, como "Alerta" para áreas íntimas. No projeto, é esperado orientar crianças e responsáveis a identificar e reagir a abusos, fortalecendo a prevenção e conscientização sobre o tema.*

***Palavras-chave:*** *Educação Sexual; Conscientização; Educação Infantil.*

## Introdução

O abuso sexual infantil pode ser considerado uma violência praticada por um adulto contra uma criança ou adolescente menor de 14 anos e que tenha como objetivo a satisfação de desejos sexuais (Cartilha da Polícia Civil, 2019). “Inclui desde caricias, manipulação de genitália, mama ou ânus, “voyeurismo”, pornografia exibicionismo, até o ato sexual com ou sem penetração, com ou sem utilização de violência física”. (BERTOLDI et al., 2014). Segundo os dados do Anuário Brasileiro de Segurança Pública em 2022 foi registrado cerca de 45.994 estupros vulneráveis, onde 61,3% foram cometidos contra meninas de 13 anos, sendo um total de 35.735 vítimas. Além disso, em 82,5% desses casos a vítima conhecia o abusador e em 76,5% desses mesmos casos o local da violência é em casa.

A psicanalista Lúcia Barbero afirma que as consequências de tal ato podem deixar marcas para o resto da vida, influenciando os relacionamentos interpessoais e a qualidade de vida da vítima, segundo (FUKS, Lúcia Barbero. 2006.)

> *“Como consequências, tanto imediatas como tardias, do abuso sofrido, surgem a culpa, a ansiedade, a depressão, a vergonha e a baixa autoestima. Esta aparece na idéia de que o abuso foi merecido. Frequentemente, os abusados são ativamente autodestrutivos, colocandose em situações de risco ou apresentando atitudes suicidas concretas. A longo prazo, podem surgir quadros de anorexia, bulimia, personalidade anti-social, problemas de conduta, perturbações do sono, pesadelos, terrores noturnos e tendência às adicções. Nos meninos, o abuso pode levar a uma crise sobre sua orientação sexual e identidade de gênero. As experiências de abuso em meninos apresentam diferenças em relação às sofridas por meninas, como veremos logo adiante. Em termos de frequência, os agressores são predominantemente homossexuais e se confirma um envolvimento menor de membros da família.*” (FUKS, Lúcia Barbero. Consequências do abuso sexual infantil. Percurso, São Paulo, Brasil, v. 19, n. 36, p. 41–52, 2006.)

O termo “Educação Sexual” pode ser contemporâneo, mas pesquisas com essa temática tiveram seus avanços no começo do século XX, evoluindo para o que conhecemos atualmente. No decorrer da nossa sociedade, a temática da sexualidade sempre foi um tabu por diversos motivos sociais, desde o Brasil Colônia até o contexto atual. De acordo com Ribeiro (2004, p.16), na época do Brasil Colonial a sexualidade se resumia a submissão e repressão para as mulheres e ser libidinoso para os homens, sempre seguindo as regras, normas e condenações por parte da igreja Católica e percorreu um longo caminho para que nos dias atuais houvesse maior liberdade para falar sobre o tópico, porém ainda hoje a discussão sobre o tópico é muito difícil de ser abordada com as crianças.

## Metodologia

Nosso projeto seguiu uma metodologia científica e possuiu algumas etapas, sendo estas, a priori o levantamento bibliográfico de artigos científicos e estatísticas disponíveis, no qual encontramos grande dificuldade em encontrar dados principalmente na região de Paulínia, o que nos trouxe uma hipótese de que esse tema não é tão abordado por conta da falta de informações ou por sua delicadeza ao ser informado, pois é um tema que pode acabar gerando exposições, então deve ser abordado com cuidado. Pensando nisso, utilizando metodologia científica, foi construído um aplicativo web com as linguagens JavaScript, HTML e Python, utilizando a framework Django. O site possui conteúdos interativos e informativos, organizados em páginas com diversas funções. Entre elas, destaca-se uma página com um jogo de conscientização corporal, acompanhado por um vídeo explicativo que orienta sobre o funcionamento do jogo. Nele, a criança interage arrastando as cores do semáforo (vermelho, amarelo e verde) para as partes do corpo correspondentes, onde cada cor tem um significado específico: vermelho para "Alerta", indicando que a parte do corpo é íntima e não deve ser tocada por estranhos; amarelo para "Atenção", sugerindo suspeita; e verde para "Ok", ou seja, uma parte segura para tocar. Espera-se que o projeto resulte em uma comunidade mais preparada para enfrentar e lidar com esses problemas, beneficiando crianças e responsáveis.

## Resultados

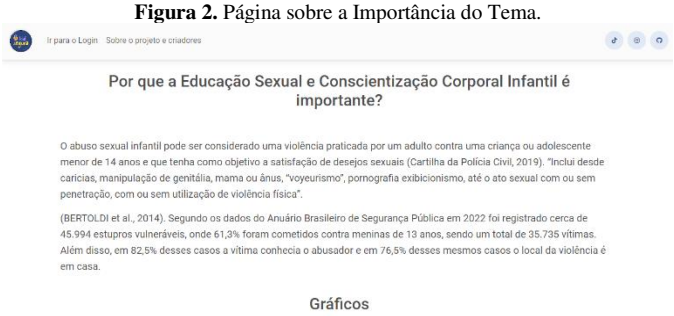
O site KidSegura resultou em várias páginas intuitivas, começando pela página de Login (Figura 01), que oferece ao usuário acesso à página "Importância do Projeto". Após fazer o login, o usuário será redirecionado à Página Inicial. Caso ainda não tenha se cadastrado, poderá fazê-lo clicando no link "Se Registre!".

**Figura 1.** Página de Login.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Na página "Importância do Projeto", o usuário encontrará informações detalhadas sobre o tema, acompanhadas de gráficos que ajudam a reforçar a conscientização (Figura 02).

**Figura 2.** Página sobre a Importância do Tema.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

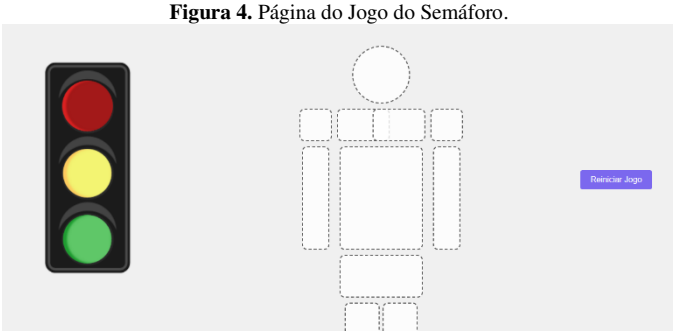
Na Home (Figura 03), encontram-se os principais botões de acesso às páginas principais do site, como "Vídeos", "Jogo do Semáforo" e "Desenhos". Além disso, há um link para a página de orientação para o responsável sobre essas páginas, assim como links para as páginas de Contato e Configurações.

**Figura 3.** Página Inicial (Home).

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Destaca-se a página do "Jogo do Semáforo", onde a criança interage arrastando as cores do semáforo (vermelho, amarelo e verde) para as partes do corpo correspondentes (Figura 04). Cada cor possui um significado específico: vermelho para "Alerta", indicando que a parte do corpo é íntima e não deve ser tocada por estranhos; amarelo para "Atenção", sugerindo suspeita; e verde para "Ok", indicando que é uma parte "segura" para tocar.

**Figura 4.** Página do Jogo do Semáforo.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Conclusão

Concluímos que, com o desenvolvimento desse site, é esperado que os casos de abuso diminuam em nossa região graças as informações passadas a fim de conscientizar o público a respeito do problema. Dessa forma, ajudaremos o público a se preparar contra esses abusos não só de forma informativa, com pesquisas e artigos, mas também com atividades interativas que conscientizem de forma visual e educativa a como se prevenir dos mesmos.

## Referências

BERTOLDI, M. E., Jacqueline, S. C. U. R., FLAUSINO, L., RAIMUNDO, D., & LIMA, T. C. (2014). Abuso sexual infantil. JICEX, 3(3). Acesso em: 22 maio. 2024.

BRASIL.Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. Disque 100 registra mais de 17,5 mil violações sexuais contra crianças e adolescentes nos quatro primeiros meses de 2023. [Brasília]: Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, 17 maio 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/maio/disque-100-registra-mais-de-17-5- mil-violacoes-sexuais-contra-criancas-e-adolescentes-nos-quatro-primeiros-meses-de-2023. Acesso em: 22 maio. 2024.

CAMILI CARDOSO GOMES DE OLIVEIRA, Milena; FERREIRA DE FREITAS, Daiane; MONTEIRO DE CASTRO, Kessili; BELMIRO DA SILVA, Gilmara. Abuso sexual infantil. Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 35–44, 2020. Disponível em: https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/5. Acesso em: 24 abr. 2024.

FUKS, Lúcia Barbero. Conseqüências do abuso sexual infantil. Percurso, São Paulo, Brasil, v. 19, n. 36, p. 41–52, 2006. Disponível em: https://percurso.openjournalsolutions.com.br/index.php/ojs/article/view/1001. Acesso em: 10 maio. 2024.

PFEIFFER L, SALVAGNI EP. Visão atual do abuso sexual na infância e adolescência. J PEDIATR (Rio J) [Internet]. 2005Nov;81(5):s197–204. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0021-75572005000700010. Acesso em: 22 maio. 2024.

RIBEIRO, P. R. C. Revisitando a história da educação sexual no Brasil. In: RIBEIRO, P. R. C. (Org.). Corpos, gêneros e sexualidades: questões possíveis para o currículo escolar. 3. ed. Rio Grande: FURG, 2013. p. 11-16. Acesso em: 22 maio. 2024

# Transforme Tecnologia em Educação: Doação de Equipamentos Eletrônicos para Instituições de Ensino e ONGs.

**Giovanna de Souza[1], Guilherme Grasso Teixeira Xeres[1], Diogo Pelaes Franco Pereira[2], Fabiana Cristine Gonçalves[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Informática – Cemep–Centro Municipal de ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira
2. Docente do Curso Técnico em Informática – Cemep–Centro Municipal de ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira , Área Informática

E-mails: giovannasouza0321@gmail.com, grassoguilherme26@gmail.com, fabiana.goncalves@prof.paulinia.sp.gov.br, diogo.pelaes@prof.paulinia.sp.gov.br

***Resumo***

*O presente trabalho objetiva promover a inclusão digital sustentável por meio da doação de equipamentos eletrônicos para instituições de ensino e ONGs. A pesquisa busca desenvolver uma plataforma digital que facilite a conexão entre empresas doadoras e escolas carentes, otimizando o processo de doação e contribuindo para a atualização tecnológica das instituições beneficiadas. A metodologia adotada combina elementos descritivos e exploratórios, com o objetivo de analisar a infraestrutura tecnológica atual das escolas, identificar as necessidades específicas e avaliar o impacto da doação na qualidade do ensino. Espera-se que o projeto contribua para a redução da desigualdade digital, a promoção da sustentabilidade e o fortalecimento da educação básica.*

***Palavras-chave:*** *inclusão digital, doação, educação*

## Introdução

A inclusão digital é um tema fundamental na educação contemporânea, pois a tecnologia se tornou essencial para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades. Segundo Rocha (2011), a tecnologia oferece uma gama de recursos que tornam as aulas mais dinâmicas e acessíveis. No entanto, muitas instituições de ensino ainda enfrentam desafios significativos, como a falta de equipamentos eletrônicos adequados, conforme apontam os dados do censo escolar de 2023 do INEP. Apesar de ser a rede com maior número de escolas de ensino fundamental, a rede municipal apresenta uma baixa disponibilidade de recursos tecnológicos, incluindo lousas digitais (12,5%), projetores multimídia (58,8%), e computadores (39,6% para desktops e 34,8% para portáteis).

A exclusão digital, conforme discutido por Bilati e Paula (2005), pode ser entendida não apenas pela ausência de dispositivos, mas também pela falta de habilidade em utilizá-los. Essa situação é exacerbada pela carência de infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) nas escolas, como laboratórios com equipamentos atualizados e internet de qualidade, como observado por Ferreira (2017). Esses fatores levam à questão central desta pesquisa: como a carência de equipamentos eletrônicos nas instituições de ensino impacta o setor educacional em um cenário de rápida evolução tecnológica?

Para abordar essa problemática, este plano de pesquisa sugere o desenvolvimento de um aplicativo web que facilite a doação de equipamentos eletrônicos por empresas a escolas e ONGs. O objetivo é aprimorar o processo de documentação necessário para essas doações, promovendo a inclusão digital, a melhoria da qualidade da educação e práticas sustentáveis. A pesquisa busca responder a perguntas como: como a doação de equipamentos

pode beneficiar instituições de ensino e ONGs? Quais são os impactos sociais e ambientais dessa prática? Quais desafios existem no processo de doação e como podemos torná-lo mais eficiente?

A relevância deste estudo reside na sua capacidade de contribuir para a inclusão digital e para o desenvolvimento sustentável na educação. Através de uma análise crítica, a pesquisa visa identificar maneiras de facilitar o processo de doação, beneficiando tanto as empresas doadoras quanto as instituições de ensino que necessitam de recursos tecnológicos. Este trabalho destaca a importância de integrar o avanço tecnológico com responsabilidade ambiental e social, promovendo um futuro mais inclusivo e sustentável na educação.

## Metodologia

Esta pesquisa adotará uma abordagem mista, integrando elementos descritivos e experimentais para avaliar o impacto da doação de equipamentos eletrônicos reciclados na promoção da educação sustentável. A pesquisa será predominantemente descritiva, com o objetivo de analisar a infraestrutura tecnológica atual das instituições de ensino públicas, identificar as necessidades específicas de cada contexto educacional e avaliar os benefícios da implementação dos dispositivos doados. Além disso, a pesquisa será exploratória, permitindo a investigação dos impactos ambientais positivos da prática de doação e reciclagem de eletrônicos, bem como do uso da tecnologia na educação.

## Resultados Esperados

Os resultados esperados deste projeto estão diretamente alinhados aos objetivos de promover a educação sustentável através da doação de equipamentos eletrônicos para instituições de ensino e ONGs. Ao alcançar os objetivos específicos estabelecidos, esperamos atingir a Melhoria na qualidade do ensino proporcionando recursos digitais para práticas pedagógicas inovadoras, eficazes e dinâmicas, ampliação do acesso à tecnologia, permitindo maior inclusão digital e igualdade de oportunidades educacionais, redução do desperdício eletrônico associado ao descarte inadequado desses dispositivos, promovendo práticas sustentáveis e responsáveis, e por fim estimular parcerias colaborativas entre escolas, ONGs e empresas de reciclagem além do incentivo à práticas sustentáveis por parte das empresas e das instituições educacionais.

## Conclusões

O projeto apresentado visa promover a inclusão digital sustentável através da doação de equipamentos eletrônicos para instituições de ensino e ONGs. Com a crescente importância da tecnologia no ambiente educacional, é evidente que muitas instituições ainda enfrentam desafios significativos em termos de acesso e infraestrutura. O desenvolvimento de um aplicativo web para facilitar o processo de doação não apenas atende à necessidade de atualização tecnológica, mas também promove a reciclagem de eletrônicos, contribuindo para a preservação ambiental.

## Agradecimentos

Agradecemos à escola Cemep e nossos orientadores que nos apoiam durante o desenvolvimento deste projeto de Iniciação Científica. Suas orientações e incentivo são fundamentais para nosso aprendizado e crescimento. Obrigado por nos inspirar a explorar o conhecimento

## Referências

CARELLI, F. C.; GENESTRA, M.; ALMEIDA, L. B. de; OSÓRIO, T. L. G. de; PAULA, L. G. de. O retrato da exclusão digital na sociedade brasileira. JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management, v. 2, n. 1, p. 55-67, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/jistm/a/7BZxyCX73JT9tJbBmsbfZ8w/. Acesso em: 21 jun. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar da Educação Básica 2023: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2023.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

KEMERICH, P. D. C. et al. Impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de lixo eletrônico no solo. **Artigo**. Espírito Santo do Pinhal: UNIPINHAL, 2013. Disponível em: http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=2556&article=900&mode=pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

USP Jornal. Descarte irregular de lixo eletrônico cresceu 49% na última década na América Latina. São Paulo: USP, [s.d.]. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/descarte-irregular-de-lixo-eletronico-cresceu-49-na-ultima-decada-na-america-latina/. Acesso em: 21 jun. 2024.

KNOP, M. F. T. Exclusão digital, diferenças no acesso e uso de tecnologias de informação e comunicação: questões conceituais, metodológicas e empíricas. **Caderno Eletrônico de Ciências Sociais**, v. 5, n. 2, p. 39-58, 2017.

MONTES, T.; CELINSKI, V.; REZENDE, H. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA, 3., 2011, Gramado. **Anais...** Gramado: ABEAS, 2011. p. III-020. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/III-020.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

**OBJETIVO**, A. Análise do impacto econômico da pandemia de COVID-19 no setor de turismo do Brasil. **Artigo**. Rio de Janeiro: FGV, 2021. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/497c3522-ac08-4410-b9e6-a98145347187/content. Acesso em: 21 jun. 2024.

ANDRADE, Ana Paula Rocha de. **O uso das tecnologias na educação: computador e Internet**. 22 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Consórcio Setentrional de Educação a Distância: Universidade de Brasília; Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1770/1/2011_AnaPaulaRochadeAndrade.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

SIMONETTO, E. D. O. et al. **Um modelo de dinâmica de sistemas para avaliação do reaproveitamento de resíduos eletrônicos na remanufatura de computadores em uma instituição de ensino superior**. *Exacta*, v. 14, n. 3, p. 385-402, 30 set. 2016.

MOSTRA
CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA

# ENGENHARIAS

# A Ascensão da Arquitetura ARM: Inovação e Eficiência Energética

**Bruno C. Sampaio[1], Brayan A. da S. Pessoa[1], Davi Carnieto[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrônica.
E-mails: c.sampaio@aluno.ifsp.edu.br, brayan.pessoa@aluno.ifsp.edu.br, davi.carnieto@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A evolução dos processadores é de suma importância para o desenvolvimento tecnológico, impactando o mercado atual. A evolução dos processadores ARM, baseados na arquitetura RISC, trouxe significativas melhorias em eficiência energética, segurança e inteligência artificial, tornando-os ideais para dispositivos móveis e aplicações embarcadas. Iniciada nos anos 1980, a arquitetura ARM consolidou-se com o lançamento de versões posteriores, introduzindo melhorias e adaptações significativas. A mais recente geração de processadores ARM, construída em tecnologia de 3 nm, aprimora o consumo de energia e o gerenciamento térmico, essenciais para a crescente demanda de dispositivos móveis e PCs.*

***Palavras-chave****: ARM; eficiência energética; processadores.*

## Introdução

A evolução dos processadores tem sido crucial para o avanço tecnológico, impactando tanto computadores pessoais quanto dispositivos móveis. Entre as arquiteturas mais influentes, destacam-se a ARM e a x86, cada uma com abordagens distintas. A arquitetura x86, amplamente utilizada em PCs e servidores, sempre priorizou o desempenho, com fabricantes como Intel e AMD focando no aumento da frequência dos processadores para melhorar a performance. Contudo, essa estratégia gerou maior consumo de energia e dissipação de calor, resultando em ineficiências energéticas.

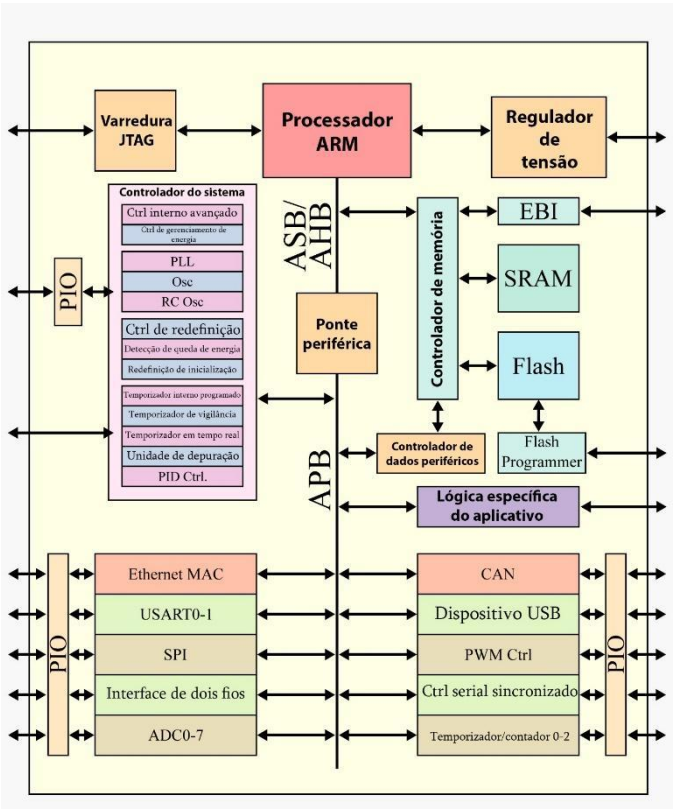
Em contraste, a arquitetura ARM, baseada no conceito RISC (Reduced Instruction Set Computing), foi projetada para maximizar a eficiência energética. Segundo Stallings (2024), processadores e microcontroladores ARM são baseados em RISC, têm seu projeto focado em baixo consumo de energia e apresentam tamanho reduzido do chip. Essas características tornam a arquitetura ideal para aplicações que sofrem restrições de consumo de energia, e de tamanho dos dispositivos.

Essa abordagem ganhou força com o aumento da demanda por dispositivos móveis que dependem de baterias, impulsionando os investimentos nessa tecnologia, como aponta Jordão (2011), a popularidade dos processadores ARM cresceu, levando grandes empresas como Apple, Samsung e Qualcomm a investir nessa arquitetura. O foco em eficiência energética e alto desempenho se tornou seu principal diferencial.

O desenvolvimento da arquitetura ARM teve início nos anos 1980, quando a Acorn Computers, enfrentando dificuldades para encontrar uma CPU adequada, decidiu criar seu próprio processador baseado no conceito RISC. Lançado em 1983, o Acorn RISC Machine (ARM) evoluiu para se tornar uma das arquiteturas mais eficientes e populares do mercado. Com o passar dos anos, a ARM introduziu várias melhorias, como o modo "Thumb" no ARMv4, que economizava memória, e o suporte para multiprocessamento no ARMv6. Com o lançamento do ARMv8, a arquitetura passou a oferecer suporte a 64 bits, mantendo compatibilidade com 32 bits, essencial para o mercado moderno.

A versão mais recente, ARMv9, lançada em 2021, introduziu inovações em segurança e inteligência artificial, consolidando a ARM como uma escolha preferida para dispositivos móveis e a imensa maioria dos servidores. A arquitetura pode ser melhor entendida através da observação da Figura 1.

**Figura 1**. Funcionamento de um processador ARM.




Fonte: Adaptada de Iperius Backup (2021).

De acordo com Nascimento et al. (2012), existem três principais famílias de processadores ARM: a Cortex-M, destinada a aplicações embarcadas e de baixo custo, a Cortex-R, focada em sistemas de tempo real, e a Cortex-A, voltada para dispositivos móveis e sistemas operacionais complexos.

O processador ARM mais recente é baseado na arquitetura Armv9.2, que inclui avanços significativos. Dentre os novos núcleos de CPU, destacam-se o Cortex X925, o Cortex A725, e o Cortex A520, projetados com foco em dispositivos móveis e PCs. Essa geração utiliza tecnologia de fabricação de 3 nm, o que permite maior densidade de transistores, resultando em melhor eficiência energética e gerenciamento térmico, essenciais para dispositivos móveis que exigem alta performance com baixo consumo de bateria. Além disso, introduziu avanços em segurança e inteligência artificial. Algumas informações são expressas na Tabela 1.

**Tabela 1**

| Núcleo | Finalidade | Tecnologia | Desempenho | Eficiência Energética |
|---|---|---|---|---|
| Cortex X925 | Alto desempenho | 3 nm | Desempenho de classe desktop; ideal para tarefas intensivas | Menor foco em eficiência, mais voltado ao desempenho |
| Cortex A725 | Equilíbrio entre desempenho e eficiência | 3 nm | Equilíbrio entre desempenho e eficiência energética | Maior eficiência energética que o Cortex X925 |
| Cortex A520 | Eficiência energética | 3 nm | Desempenho modesto, adequado para aplicações leves | Altamente otimizado para economia de energia |

*Fonte: Elaborada pelos autores.*

O objetivo deste estudo é analisar a evolução da arquitetura ARM, destacando suas melhorias em eficiência energética, segurança e inteligência artificial, e como esses avanços a consolidaram como a principal escolha para dispositivos móveis e embarcados.

## Metodologia

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, com o objetivo de analisar detalhadamente a evolução da arquitetura ARM. A pesquisa foi realizada em bases de dados acadêmicas, além de documentos técnicos, para identificar materiais relevantes que abordassem as inovações e melhorias dessa arquitetura ao longo dos anos.

O processo de seleção de materiais envolveu a análise de artigos científicos e publicações técnicas, considerando como critério a relevância direta com o tema do estudo, especialmente a relação entre consumo de energia e desempenho em dispositivos móveis e embarcados.

Após a leitura e síntese dos materiais, foram extraídas conclusões que esclarecem como a arquitetura ARM, com sua abordagem RISC, se consolidou como a principal escolha para dispositivos móveis no mercado atual.

## Resultados

A revisão dos materiais estudados demonstrou que a arquitetura ARM se destaca por sua simplicidade e potencial energético. Sua flexibilidade permite que funcionalidades adicionais sejam incorporadas conforme necessário, o que contribui para um consumo otimizado em diversas aplicações, como dispositivos móveis.

Os resultados indicam que os processadores ARM mantêm um bom equilíbrio entre desempenho e consumo de energia, sendo mais eficazes que outras arquiteturas em contextos onde a economia de energia é crucial. Isso confirma a relevância da arquitetura ARM em dispositivos que maximizam o aproveitamento energético e desempenho ajustável.

## Conclusões

A arquitetura ARM, ao longo de sua evolução, demonstrou ser uma solução versátil, consolidando-se como a principal escolha para dispositivos móveis e embarcados, graças ao seu design otimizado para baixo consumo de energia. Com base no conceito RISC, a ARM se adaptou às crescentes demandas do mercado por maior desempenho, especialmente com o desenvolvimento de novas versões, como a ARMv9, que introduziu avanços em segurança e inteligência artificial.

A popularidade da ARM foi impulsionada por sua capacidade de equilibrar desempenho e economia de energia, o que a tornou predominante em dispositivos que exigem alto desempenho com baixo consumo de bateria, como smartphones e tablets.

Para trabalhos futuros, sugere-se uma análise das próximas gerações da arquitetura ARM, com foco em sua expansão para novos mercados, como PCs e servidores, onde o desempenho e o consumo eficiente de energia continuam a ser fatores críticos.


## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.


## Referências


IPERIUS BACKUP, Apresentando a sensação atual dos dispositivos portáteis, o processador ARM. **Iperius Backup Brasil**, São Paulo, 27 nov. 2021. Disponível em: <https://www.iperiusbackup.net/pt-br/apresentando-a-sensacao-atual-dos-dispositivos-portateis-o-processador-arm/>. Acesso em: 08 set. 2024.

JORDÃO, Fabio. ARM versus x86. **Tecmundo**, 2011. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/arm/11914-arm-versus-x86.htm>. Acesso em: 07 set. 2024.

NASCIMENTO, Erick Nogueira do et al**. Processador ARM Cortex-A9**. Instituto de Computação. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2012. Disponível em:< https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2012/T2/G07-032483_076673_134068-t2.pdf>. Acesso em: 08 set. 2024.

STALLINGS, William. **Arquitetura e organização de computadores**: projetando com foco em desempenho. 11. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2024. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 07 set. 2024.

# A importância da FFT na tecnologia LTE com o uso das técnicas OFDM, OFDMA e SC-FDMA

**Eduarda Oyama Félix[1], Igor Almeida Santana[1], José Silva Araújo Filho[1], Camila Dias de Jesus[2]**
1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFG – Câmpus Jataí;
2. Docente – IFG – Câmpus Jataí, Engenharia Elétrica.
E-mails: eduarda_oyama@hotmail.com, camila.jesus@ifg.edu.br, igorsantana1019@gmail.com, josefilhous@outlook.com.

***Resumo*** *- Este trabalho investiga a aplicação das transformadas de Fourier no processamento de sinais da tecnologia Long Term Evolution (LTE), focando na eficiência das redes de telefonia móvel. O problema central é entender como técnicas como OFDM e FFT otimizam a transmissão de dados em ambientes de alta demanda. A pesquisa analisa a implementação dessas técnicas e seus impactos no desempenho das redes, destacando a importância de inovações tecnológicas para atender às crescentes exigências de comunicação. Os resultados esperados incluem uma melhor compreensão das contribuições dessas transformadas para a evolução das telecomunicações.*

***Palavras-chave:*** *LTE, OFDM, FFT.*

## Introdução

A comunicação é um dos pilares fundamentais da sociedade moderna, desempenhando um papel crucial na interação humana e na disseminação de informações. Desde os primórdios da civilização, com a invenção da escrita e do telégrafo, até a era digital, onde os dispositivos móveis se tornaram onipresentes, a evolução dos meios de comunicação tem sido marcada por inovações tecnológicas significativas. No contexto atual, as redes de telefonia móvel emergem como uma das mais importantes realizações, permitindo que milhões de pessoas se conectem simultaneamente, independentemente de sua localização geográfica.

No entanto, a crescente demanda por serviços de comunicação de alta qualidade e velocidade apresenta desafios significativos. A tecnologia *Long Term Evolution* (LTE), também conhecida como 4G, surge como uma resposta a essas demandas, utilizando técnicas avançadas de processamento de sinal para garantir uma transmissão eficiente e confiável. Entre essas técnicas, a Multiplexação por Divisão de Frequências Ortogonais (OFDM) e a Transformada Rápida de Fourier (FFT) desempenham um papel central na otimização do desempenho das redes móveis.

O problema central desta pesquisa reside na necessidade de compreender como essas técnicas matemáticas digitais influenciam o processamento de sinais na tecnologia LTE. O objetivo deste estudo é analisar a aplicação das transformadas de Fourier no contexto do LTE, destacando sua importância para a eficiência e a capacidade das redes de telefonia móvel. A justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa se baseia na relevância de entender as inovações tecnológicas que sustentam a comunicação moderna, contribuindo para a formação de profissionais capacitados e para o avanço das telecomunicações.

## Metodologia

Para esse trabalho, faz-se necessário o entendimento da tecnologia LTE e dos recursos matemáticos e informáticos por trás desta. De modo indeclinável, optou-se por uma pesquisa descritiva sobre o assunto. Em (NAJAR, 2016) encontram-se abordagens sobre a tecnologia LTE, bem como as técnicas que utilizam a FFT.

No entanto, para entender como as taxas de dados são otimizadas, é necessário um estudo exploratório sobre tais técnicas. Na abordagem encontrada em (DE MELO, 2015), chegou-se ao ápice da pesquisa, tecnologia de multiplexação por divisão de frequências ortogonais ou OFDM.

A partir das pesquisas explicativas sobre a tecnologia OFDM, surgiram duas outras tecnologias: OFDMA e SC-FDMA, conforme introduzido por (GOLÇALVES, 2011) em sua abordagem na análise de desempenho dos sistemas LTE, que é extremamente relevante para esta pesquisa.

## Resultados

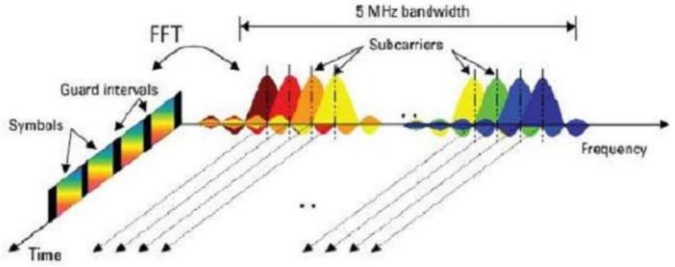
A LTE opera em todas as combinações de largura de banda, assim se faz necessário que tenha um alto desempenho nas etapas de processamento de modulação e demodulação de sinal. O LTE (*Long Term Evolution*) oferece aos usuários a oportunidade de navegar em uma velocidade muito alta (MUNIZ,2022).

A multiplexação por divisão de frequências ortogonais (OFDM) é uma técnica de transmissão de dados que através da FFT, possibilitou a melhora do desempenho no processamento de sinais.

O princípio básico do OFDM é dividir uma alta taxa de fluxo de dados em uma série de fluxos de baixa velocidade, que são transmitidos, simultaneamente, sobre um número de sub-portadoras(DE MELO, 2015).

O processamento da OFDM é feito pela conversão de sinal no domínio da frequência para o do tempo. Logo, quando o sinal é recebido é processado no domínio do tempo pela Transformada Rápida de Fourier (FFT) e através da Transformada Rápida Inversa de Fourier (IFFT) ele retorna o sinal no domínio do tempo. Na Figura 1 podemos visualizar a OFDM no domínio do tempo e da frequência.

**Figura 1.** OFDM no domínio da frequência e tempo.




*Fonte: De Melo e Jaciuk(2015) apud* 3GPP Release 6 V0.1.1(2010-02)

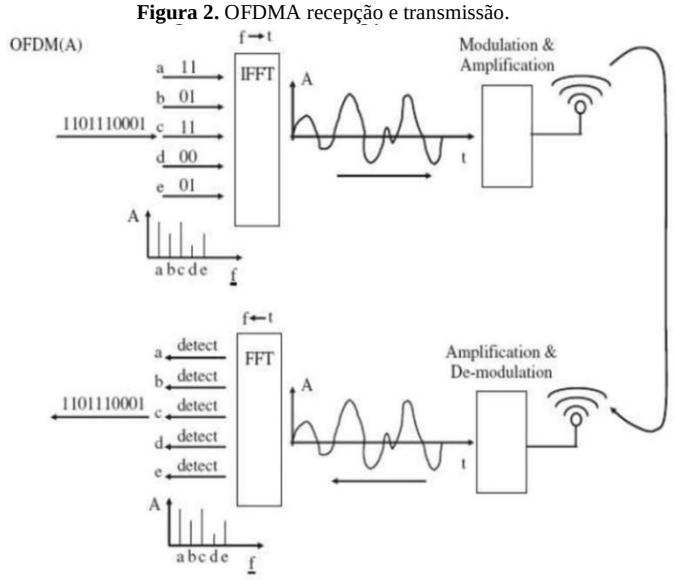
A partir da OFDM, surgem duas tecnicas de modulação, a OFDMA, focada para o *downlink* e a SC-FDMA, focada para *uplink*.

A OFDMA é caracterizada pela redução do espaçamento das sub-portadoras, suportando assim um maior número de sub-portadoras onde irá partilhar sub-portadoras para vários

usuários onde receberão dados simultaneamente. (GONÇALVES, 2011).

Na Figura 2, podemos verificar a sequência de processamento do sinal recebido e transmitido, na recepção do sinal é utilizada a FFT e para devolução do sinal é utilizada a IFFT.

**Figura 2.** OFDMA recepção e transmissão.

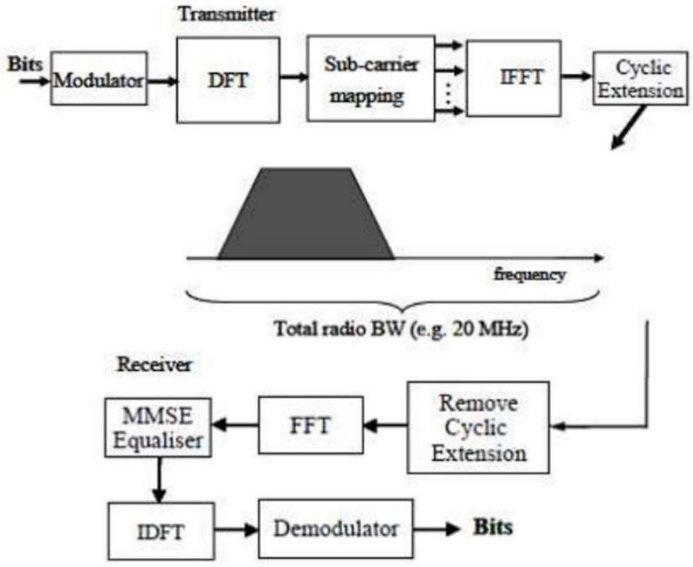



*Fonte: De Melo e Jaciuk(2015) apud* SANTOS; 2010, p. 31

O SC-FDMA é a técnica utilizada para o *Uplink* no LTE e ela utiliza como lacunas de guarda com CP (prefixos cíclicos) para realizar a sua transmissão, semelhante a OFDM. (NAJAR,2016)

O processamento de transmissão dessa estrutura ocorre com o sinal recebido no domínio do tempo que é convertido no domínio da frequência através da DFT depois são mapeadas as subportadoras e com a IFFT o sinal é devolvido no domínio do tempo. No processo de recepção é recebido o sinal no domínio do tempo, é removido as extensões cíclicas, com a FFT o sinal passa para o domínio da frequência, o sinal é equalizado e com a IDFT o sinal é devolvido para o domínio do tempo. Na Figura 3 temos a demonstração desse processo (GONÇALVES,2011).

**Figura 3.** SC-FDMA transmissão e recepção – domínio do tempo e da frequência




*Fonte: De Melo e Jaciuk (2015) apud* GONÇALVES, 2011, p. 98

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram a eficácia das técnicas de multiplexação utilizadas na tecnologia LTE, especialmente a OFDMA e a SC-FDMA. A implementação da Transformada Rápida de Fourier (FFT) permitiu uma significativa melhoria na eficiência do processamento de sinais, resultando em uma maior capacidade de transmissão e redução da latência nas redes móveis.

## Conclusões

A pesquisa evidenciou a importância das transformadas de Fourier no processamento de sinais da tecnologia LTE, destacando como essas técnicas contribuem para a eficiência e capacidade das redes de telefonia móvel. A análise dos resultados demonstrou que a utilização de OFDMA e SC-FDMA não apenas melhora a eficiência espectral, mas também reduz a latência, permitindo uma comunicação mais rápida e confiável. Para trabalhos futuros, recomenda-se a investigação de novas abordagens que integrem técnicas de inteligência artificial no processamento de sinais, visando otimizar ainda mais a performance das redes móveis. Além disso, a exploração de tecnologias emergentes, como o 5G, pode oferecer insights valiosos sobre a evolução das telecomunicações e suas aplicações práticas.

## Referências


DE MELO, Adailton Turczen; JACIUK, Ivan. **ESTUDO DA TECNOLOGIA LONG TERM EVOLUTION (LTE) E LTEADVANCED (4G)**. 2015. 89 f. Trabalho de Diplomação – Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

NAJAR, Aron Jorge Cruz. **Redes 4G I: Introdução ao LTE.** [S. l.], 4 jul. 2016. Disponível em: https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredes4gcomp1/pagina_4.asp. Acesso em: 20 jun. 2022.

MUNIZ, Natalie. **Redes móveis: O que é 5G, 4.5G, 4G, 3G, 2G?**. [S. l.], 24 maio 2022. Disponível em: https://podecomparar.com.br/telecom/blog/conexao/redesmoveis-o-que-e-5g-45g-4g-3g-2g. Acesso em: 17 jun. 2022.

GONÇALVES, J. et al. **Análise de Desempenho dos Sistemas LTE e LTE-Advanced com base em Simuladores.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/api/records/I8D1BnBJ5cSKVWNauFz3SOadfdLKNCx-Ap8D/file/01a7e692d852e7c7b6c4dd0e710e742b576a8659576e6c3f8f6669a0378783b4.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.

# A Lei de Hubble e a Expansão do Universo

**Evellyn da Silva Gomes[1], Hector Silva Paes[2], Donizete Aparecido Buscatti Junior[3]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área de Física.

E-mails: evellyn.silva@aluno.ifsp.edu.br, h.paes@aluno.ifsp.edu.br, donizete@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Neste trabalho, explora-se a Lei de Hubble e sua importância na compreensão da expansão do universo. O objetivo é apresentar conceitos de cosmologia e astronomia de forma simples e acessível, facilitando o entendimento de temas complexos. A palestra utilizará exemplos práticos para demonstrar como a constante de Hubble mede a taxa de expansão do universo e seu impacto no desenvolvimento da cosmologia moderna.*

***Palavras-chave:*** *Constante de Hubble; Expansão do Universo; Física; Cosmologia.*

## Introdução

A constante de Hubble, um dos pilares da cosmologia moderna, mede a taxa de expansão do universo e desempenha um papel fundamental na compreensão da sua evolução. Em 1929, Edwin Hubble demonstrou que galáxias estão se afastando umas das outras, com velocidades proporcionais à sua distância do observador, sugerindo que o universo está em expansão contínua. Esse achado revolucionou a forma como se entende o cosmos e deu origem à Lei de Hubble, que descreve essa relação.

No entanto, a cosmologia é um campo repleto de debates e teorias alternativas. Embora o modelo do Big Bang seja amplamente aceito, outras abordagens questionam essa visão. Uma dessas propostas é a teoria do universo eterno, defendida pelo Professor Mário Novello. Segundo essa teoria, o universo não teve um início singular, mas é cíclico e eterno, desafiando a ideia de uma expansão inicial a partir de um ponto específico. Esse modelo sugere que o universo pode passar por fases de contração e expansão sucessivas, sem um começo ou fim definido.

Diante dessas diferentes perspectivas, busca-se não apenas explorar a constante de Hubble e seu impacto na cosmologia moderna, mas também introduzir outras visões cosmológicas, como a teoria do universo eterno, oferecendo uma reflexão mais ampla sobre a natureza do cosmos. Ao abordar esses conceitos de maneira acessível, espera-se facilitar o entendimento de tópicos complexos e estimular o interesse do público em temas fundamentais da física e astronomia.

## Metodologia

A apresentação será estruturada de maneira didática, utilizando artigos científicos, gráficos e imagens ilustrativas para explicar conceitos técnicos como a Lei de Hubble, a expansão do universo e o efeito Doppler. Exemplos práticos, como o uso de bexigas para representar a expansão do universo, serão utilizados para facilitar o entendimento. A apresentação também promoverá discussões interativas com o público, permitindo que os participantes façam perguntas e explorem os conceitos em tempo real.

## Resultados Esperados

Espera-se que a apresentação ajude o público a compreender de forma mais clara os fundamentos da cosmologia moderna, especialmente o papel da constante de Hubble na determinação da idade e expansão do universo. O uso de analogias simples e exemplos visuais deve tornar esses conceitos acessíveis, incentivando uma maior apreciação pelos temas da física e astronomia.

## Conclusões

Este estudo evidencia que a constante de Hubble e a Lei de Hubble desempenham papéis centrais na compreensão da expansão do universo e no desenvolvimento da cosmologia moderna. No entanto, a inclusão de teorias alternativas, como a teoria do universo eterno, enriquece a discussão e oferece uma perspectiva crítica à visão tradicional do Big Bang. A diversidade de teorias é essencial para o avanço da ciência, permitindo um entendimento mais profundo e abrangente do universo.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Câmpus Presidente Epitácio, pelo apoio e infraestrutura oferecidos para a realização deste trabalho. Agradece-se especialmente ao professor Donizete Aparecido Buscatti Junior pela iniciativa e orientação que foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

## Referências

PEEBLES, P. J. E.. **Principles of Physical Cosmology**. Princeton: Princeton University Press, 1993. ISBN 9780691024810.

RIESS, A. G. et al.. **Observational evidence from supernovae for an accelerating universe and a cosmological constant**. The Astronomical Journal, v. 116, n. 3, p. 1009-1038, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1086/300499. Acesso em: 27 set. 2024.

FREEDMAN, Wendy L.; MADORE, Barry F. **The hubble constant**. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, v. 48, n. 1, p. 673-710, 2010.

NOVELLO, Mário. **Do Big Bang ao Universo Eterno**. 2. Ed: Zahar, 2015. p. 11-99.

# Aplicação de redes neurais em sistemas embarcados com restrição de memória

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica– IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Engenharia Elétrica.
E-mails:cristian.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, p.amorim@aluno.ifsp.edu.br , f.barrosrodrigues@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O projeto visa desenvolver e implementar Redes Neurais Artificiais (RNAs), com foco nas Redes Neurais Convolucionais (CNNs), usando Python em um Raspberry Pi, um computador de placa única com limitações de memória, processamento e alimentação. O objetivo é capacitar os alunos a executarem modelos de RNAs em sistemas embarcados com recursos limitados, permitindo monitoramentos inteligentes. Ao explorar a análise e processamento de imagens, o projeto busca contribuir com o desenvolvimento de arquiteturas para sistemas robustos e com menor custo computacional, destacando-se na área de Aprendizado de Máquina e suas aplicações em dispositivos de baixo custo.*

***Palavras-chave:*** *python, redes neurais, sistemas embarcados, Raspberry PI.*

## Introdução

A Internet das Coisas, também conhecida como IoT (*Internet of Things*) possibilita a conexão de dispositivos físicos, processos e sistemas, permitindo o monitoramento e controle remoto por meio de infraestrutura de rede. Isso é feito ao equipar esses dispositivos com placas capazes de estabelecer essa interconexão, criando oportunidades para integração do mundo físico com a rede mundial de computadores, além da coleta e transmissão de dados (HAKI BERTHOU; GOKHALE; ABDELLATIF, 2015). A IoT é amplamente utilizada em sistemas de monitoramento ambiental, serviços de saúde e no gerenciamento eficiente de energia. No entanto, para que sua implementação ocorra de forma correta e segura, é necessário seguir alguns passos, os quais são apresentados na Figura 1.

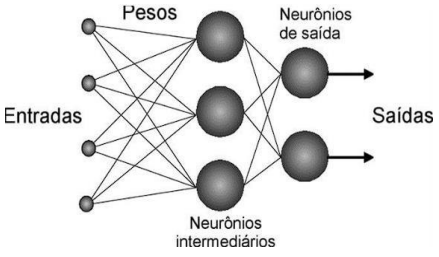
**Figura 1.** Diagrama dos componentes de uma plataforma IoT convencional.

*Fonte:* Adaptado de (MOTLAGH, 2020).

O primeiro passo é o planejamento, que envolve a seleção de componentes, protocolo de comunicação, armazenamento de dados e computação adequada. O segundo passo envolve os dispositivos, que podem ser sensores, atuadores, *gateways* IoT ou qualquer dispositivo envolvido na coleta, transmissão e processamento de dados. O terceiro passo trata dos protocolos de comunicação que permitem a interação e compartilhamento de dados entre dispositivos controladores. O quarto passo está relacionado ao armazenamento de dados, um componente essencial para gerenciar os dados coletados dos sensores e por fim o quinto passo, à análise de dados refere-se ao processo de examinar grandes conjuntos de dados para extrair insights, descobrir padrões e tomar decisões baseadas em evidências. (MOTLAGH; MOHAMMADREZAEI; HUNT; ZAKERI, 2020). Atualmente, quase tudo está interligado a um sistema embarcado, tornando-se parte integrante do nosso cotidiano. Esses sistemas são responsáveis por fornecer aos equipamentos inteligentes a capacidade de seguir programações executando tarefas específicas. Eles são integrados a outros dispositivos ou equipamentos com o objetivo de controlar e monitorar funções ou processos específicos (GIACOBBO FILHO, 2016).

As RNAs são uma família de modelos computacionais baseados em arquiteturas conexionistas ou sistemas de processamento paralelo e distribuído. Elas são compostas por unidades conhecidas como neurônios, que são dispostas em uma ou mais camadas e interligadas por muitas conexões geralmente unidirecionais. Essa forma de computação não algorítmica e não linear é caracterizada por sistemas que, em algum nível, lembram a estrutura do cérebro humano e seguem os princípios da cognição humana (BRAGA, 2007). Essas conexões estão associadas a pesos, que armazenam o conhecimento representado no modelo e servem para ponderar a entrada recebida por cada neurônio de rede. O funcionamento dessas redes é inspirado em uma estrutura física concebida pela natureza: o cérebro humano (BRAGA, 2007), conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2.** Arquitetura de uma rede neural.




*Fonte:* BRAGA, 2007.

O cérebro é um computador de alta complexidade, com a capacidade de organizar seus constituintes estruturais denominados neurônios, sendo responsáveis por realizar processamentos muito mais rápido do que um computador convencional. A pesquisa sobre RNAs partiu do princípio de que o cérebro humano processa informações de forma completamente diferente de um computador digital convencional (HAYKIN, 2000). Dessa forma, as RNAs são capazes de aprender e tomar decisões com base em seu próprio aprendizado representando um esquema de processamento capaz de armazenar conhecimento adquirido por meio da aprendizagem e disponibilizá-lo para a aplicação específica (SPÖRL, 2011). De forma geral, as RNAs são implementadas utilizando componentes eletrônicos ou são simuladas por meio de *software* em um computador digital. Para alcançar bom desempenho, as RNAs utilizam uma grande

interconexão células computacionais simples, denominadas de "neurônios" ou unidades de processamento (HAYKIN, 2000).

## Metodologia

O desenvolvimento de uma CNN para reconhecimento de imagens foi realizado por meio do Google Colab, uma plataforma online. O Google Collaboratory (também conhecido como Colab) é um serviço de nuvem baseado em Jupyter Notebooks, que visa disseminar a educação e a pesquisa em aprendizado de máquina. Ele fornece um ambiente totalmente configurado para aprendizado profundo, incluindo acesso gratuito a uma GPU robusta. Inicialmente, são importadas as bibliotecas necessárias, como TensorFlow que é uma biblioteca de código aberto usada para aprendizado de máquina e redes neurais, desenvolvida pelo Google. Já a NumPy é fundamental para a computação científica em Python. Fornece suporte para arrays multidimensionais e uma ampla coleção de funções matemáticas e a OpenCV (cv2) é uma biblioteca de código aberto voltada para processamento de imagens e visão computacional. Em seguida, é carregado o modelo VGG19, que possui pesos pré-treinados no ImageNet. Após isso, ocorre a etapa de processamento da imagem, que inclui leitura, redimensionamento para a resolução de pixels esperada pelo modelo, e conversão da imagem para um vetor (array). Posteriormente, é realizada a predição, seguida pela decodificação dos resultados para obter parâmetros específicos, e a impressão dos valores obtidos através dessas predições. Após o processo de treinamento e teste da rede, é necessário adaptar o modelo para ser aplicado ao Raspberry Pi 4 B, um microcomputador de baixo custo e tamanho reduzido que possui um processador quad-core ARM Cortex-A72 de 64 bits, com suporte para até 8 GB de RAM. Para essa adaptação, é necessário utilizar algumas técnicas e bibliotecas, pois o Raspberry Pi tem limitações de memória, podendo não suportar o modelo original. Por isso, utiliza-se a biblioteca TensorFlow Lite e o TensorFlow Runtime, que são específicos para a adaptação e aplicação de modelos em dispositivos embarcados. Após a conversão do modelo para o formato .tflite, ele é carregado na memória, contendo o gráfico de execução do modelo. Em seguida, os dados de entrada são transformados para corresponder ao formato esperado, como o redimensionamento da imagem ou a alteração de seu formato. Depois dessa preparação, a inferência é executada utilizando a API do TensorFlow Lite, onde o interpretador é construído e os tensores são alocados conforme necessário. Finalmente, os resultados da inferência são interpretados de maneira significativa, tornando-os úteis para o aplicativo. Assim, o TensorFlow Lite não apenas facilita a execução eficiente de modelos de machine learning em dispositivos com recursos limitados, mas também oferece uma estrutura robusta para a transformação e interpretação eficaz dos dados.

## Resultados

Durante a fase de testes, foram pesquisados parâmetros para avaliar se o dispositivo executou o modelo adaptado com precisão, sem sobrecarregar a placa ou o sistema. Os resultados estão descritos na Tabela 1, onde pode-se analisar que o tempo de execução no raspberry é um pouco maior, porém não interfere em nada pois o tempo sendo menor que um minuto pode-se realizar análises e monitoramento em tempo real, além de que a inferência no modelo adaptado foi a mesma do modelo de teste efetuado no colab.

**Tabela 1.** Implementação de Redes Neurais Artificiais.

| Classe predita (Forest) | Raspberry | Google colab |
|---|---|---|
| Probabilidade | 0.7555 | 0.7555 |
| Tempo de execução (s) | 0.2984924 | 0.0262932 |
| Uso CPU antes da execução (%) | 39.2 | 9.1 |
| Uso CPU depois da execução (%) | 55.8 | 80 |
| Uso memória antes da execução (MB) | 261.71 | 1220.48 |
| Uso memória depois da execução (MB) | 263.04 | 1220.60 |

*Fonte:* Autor, 2024.

## Conclusões

A implementação de Redes Neurais Artificiais (RNAs), especificamente Redes Neurais Convolucionais (CNNs), em dispositivos de baixo custo como o *Raspberry Pi* demonstrou ser uma abordagem viável e eficiente. Os resultados confirmaram que, mesmo em sistemas embarcados com limitações de memória e processamento, é possível alcançar tempos de execução rápidos e classificações precisas. Isso permite o uso de dispositivos acessíveis para monitoramento inteligente e em tempo real, ampliando as possibilidades de aplicação de aprendizado de máquina em contextos em que custo e recursos computacionais são restritos. Portanto, o projeto valida a utilização de *hardware* mais econômico para o desenvolvimento de soluções inovadoras em aprendizado de máquina, proporcionando uma alternativa viável e de baixo custo para projetos complexos de inteligência artificial.

## Referências


BRAGA, **Antônio de Pádua. Redes Neurais Artificiais - Teoria e Aplicações.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2007. 248 (978-8521615644).

CARNEIRO, Tiago; NOBREGA, Raul Victor Medeiros da; NEPOMUCENO, Thiago; BIAN, Gui-Bin; ALBUQUERQUE, Victor Hugo C. de; REBOUCAS FILHO, Pedro Pedrosa. Performance Analysis of Google Colaboratory as a Tool for Accelerating Deep Learning Applications. Ieee Access, [S.L.], v. 6, p. 61677-61685, 2018. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). http://dx.doi.org/10.1109/access.2018.2874767.

HAYKIN, Simon. **Redes Neurais: Princípios e Prática.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. 898 p. (8573077182).

MOTLAGH, Naser Hossein; MOHAMMADREZAEI, Mahsa; HUNT, Julian; ZAKERI, Behnam. Internet of Things (IoT) a the Energy Sector. Energies, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 494, 19 jan. 2020. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/en13020494.

SPÖRL, Christiane. **Aplicação de Redes Neurais Artificiais na Construção de Modelos de Fragilidade Ambiental.** Revista do Departamento Geografia – USP, São Paulo, v. 21, p. 23-40, 2011. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47233. Acesso em: 27 maio 2023.

# Avaliação de uma versão adaptada da arquitetura VGG19 para classificação do uso e cobertura da terra usando imagens orbitais

**Mateus F. Roberto[1], Cristian G. B. de Aguiar[1], Clodoaldo de S. Faria Junior[2], João D. A. S. Pereira[3], José G. M. D. Santos[3]**
1. Discente do curso de bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Mestrando em Ciências Cartográficas – UNESP – Campus Presidente Prudente, Área Processamento Digital de Imagens.
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: mateus.roberto@aluno.ifsp.edu.br, cristian.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, clodoaldo.souza@unesp.br, joao.pereira@ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O presente estudo realiza uma análise comparativa de duas arquiteturas de redes neurais convolucionais (CNNs): a VGG19 original e uma versão adaptada. Foi utilizado um conjunto de dados composto por 1000 imagens rotuladas em 5 classes diferentes. Os resultados demonstram que a VGG19 adaptada, com foco na preservação da integridade das imagens e na redução da complexidade, superou significativamente o desempenho da arquitetura original. Durante a fase de validação, a VGG-19 adaptada alcançou um f1-score de 89% de precisão média. Esses resultados evidenciam a eficácia superior da VGG19 adaptada na classificação de imagens para o problema abordado.*

***Palavras-chave:*** *Redes Neurais Convolucionais; VGG19; Uso e Cobertura da Terra.*

## Introdução

Nos últimos anos, as redes neurais convolucionais (CNNs) emergiram como ferramentas poderosas em diversas áreas, incluindo a medicina, a engenharia e o sensoriamento remoto (Ji, S., Wei, S., Lu, M; 2019).

Essa ferramenta tem desempenhado um papel crucial no estudo de *Land Use and Land Cover* (LULC), sendo fundamental para compreender as mudanças ambientais, o planejamento urbano, a conservação da biodiversidade e os impactos das atividades humanas no meio ambiente.

No contexto de mapeamento do LULC, as arquiteturas CNNs destacam-se como ferramentas eficazes. Essas arquiteturas consistem em várias camadas de convolução projetadas para extrair as características essenciais das imagens. Posteriormente, uma camada de ativação ReLU é aplicada para introduzir não-linearidade no modelo, seguida por uma camada de *Pooling*. Essa última é fundamental para reduzir as dimensões da imagem, contribuindo para a diminuição do custo computacional (GÉRON; 2019).

Ao longo dos anos, a competição ImageNet Large Scale Visual Recognition (ILSVR) tem sido um catalisador para o avanço contínuo na área. Durante esses eventos, várias arquiteturas foram propostas, resultando no surgimento anual de arquiteturas cada vez mais profundas e otimizadas. Esse fenômeno tem impulsionado significativamente o progresso da pesquisa em visão computacional e aprendizado profundo.

Entretanto, dada à diversidade de aplicações e desafios específicos, tais como o LULC, muitas vezes é necessário adaptar as arquiteturas robustas existentes para atender demandas individuais. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é propor uma versão modificada da arquitetura VGG19, ajustando-a para o problema de *LULC*. Além disso, busca-se realizar uma análise comparativa entre a VGG19 original e essa versão adaptada, a fim de elucidar suas diferenças de desempenho. A avaliação será conduzida mediante o uso de métricas de avaliação, permitindo uma análise detalhada e comparativa do desempenho relativo das duas arquiteturas.

## Metodologia

Para a construção do banco de dados de treinamento e validação, foi utilizado o serviço de aquisição sob demanda, fornecido pela Earth Explorer da United States Geological Survey (USGS). Esse serviço permitiu a obtenção de uma cena da região do Rio São Francisco, capturada pelo satélite LANDSAT 8, que contém as feições de interesse, tais como "água", "solo", entre outras.

Após a obtenção da cena, o *software* Quantum Geographic Information System (QGIS) foi empregado para criar um arquivo *shapefile* contendo 1000 pontos de interesse, os quais foram rotulados com cinco tipos de uso e cobertura do solo diferentes. Cada ponto de interesse foi atribuído a uma classe correspondente, permitindo a associação das informações geoespaciais com os respectivos tipos de feições, utilizando o arquivo *shapefile*.

A partir do arquivo *shapefile*, procedeu-se à extração e recorte de imagens de 36x36 *pixels* das regiões de interesse. Esse processo foi realizado utilizando um *script* em Python na plataforma Google Colab. Tal abordagem possibilitou a criação de um banco de dados contendo 1000 imagens rotuladas, sendo que cada uma pertencia a uma das 5 classes distintas, nomeadamente: "Agricultura", "Água", "Área não vegetada", "Floresta" e "Solo". Com base no banco de dados, procedeu-se ao treinamento de duas arquiteturas: a VGG19 e sua versão adaptada. Ambas as arquiteturas foram treinadas utilizando os mesmos hiperparâmetros, que incluíam um *Batch Size* de 32 e *Momentum* de 0,9.

No entanto, o *Learning Rate* foi ajustado individualmente para cada arquitetura, sendo definido como 0,0009 e 0,0045 para a VGG19 e VGG19 adaptada, respectivamente. Vale ressaltar que ambas as configurações adotaram o otimizador *Stochastic Gradient Descent* (SGD) durante o processo de treinamento.

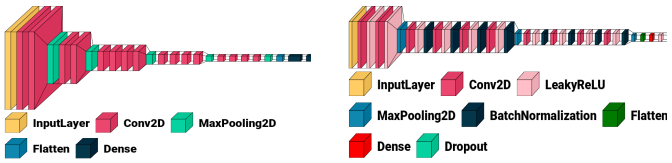
## Resultados

Inicialmente, foi observado que no modelo VGG19, a dimensão das imagens decaía rapidamente, o que resultava em uma perda significativa de informações relevantes e conduzia o treinamento ao *underfitting*.

Para contornar esse desafio, tornou-se necessário realizar o redimensionamento das imagens durante o treinamento na VGG19. Entretanto, o redimensionamento das imagens também introduz uma maior confusão espectral, o que pode impactar negativamente no desempenho do modelo.

Diante dessa complexidade, a adaptação da arquitetura concentrou-se na manutenção da dimensão original das imagens (36x36). Para alcançar esse objetivo, optou-se por remover o bloco de convolução inicial e final, reduzindo o número de blocos de 5 para 3, conforme ilustram as Figuras 1.

**Figura 1.** Arquitetura VGG19 original e VGG19 Adaptada

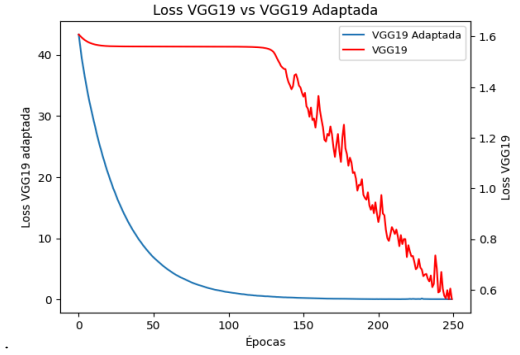



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Assim, as imagens processadas mantiveram suas características essenciais, ao mesmo tempo, em que houve uma redução na complexidade da rede e no custo computacional associado.

Adicionalmente, com o intuito de evitar o *overfitting*, foram incorporadas à VGG19 adaptada camadas de *dropout*, regularização L2 e a função de ativação *Leaky ReLU*. Além disso, observou-se que ambas arquiteturas ajustavam-se lentamente em determinados momentos. Para mitigar essa questão, a inclusão de camadas de *Batch Normalization* teve um impacto expressivo, como evidenciado na Figura 3.

**Figura 3.** Curva de loss: VGG19 vs VGG19 Adaptada.

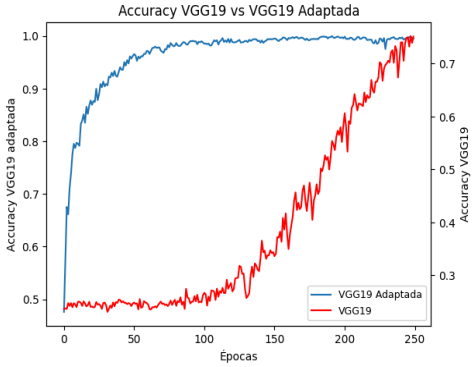



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

A discrepância observada no comportamento das arquiteturas podem ser atribuídas às teorias de mínimos locais em redes neurais. A versão não adaptada, devido à sua instabilidade inerente, pode convergir rapidamente para um mínimo local.

É evidente que, a partir da época 50 até aproximadamente a 150ª época, a VGG19 apresentou um ajuste mais lento, enquanto a VGG19 adaptada demonstrou uma rápida descida na perda para esse conjunto de dados.

**Figura 4.** Curva de acurácia: VGG19 vs VGG19 Adaptada.

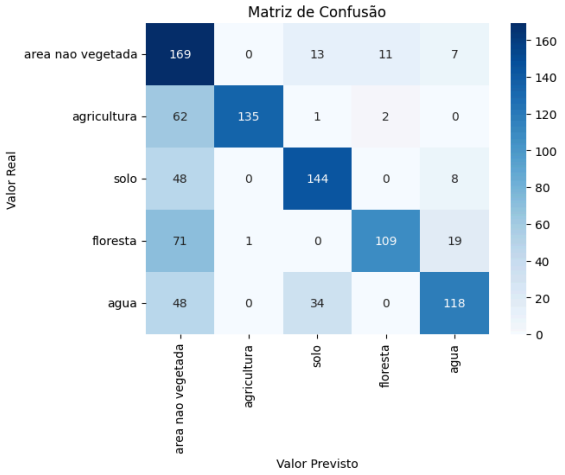



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Ao analisar as Figuras 3 e 4, é possível observar que a arquitetura adaptada exibe maior estabilidade durante o treinamento, caracterizada por menos variações abruptas e curvas mais suaves.

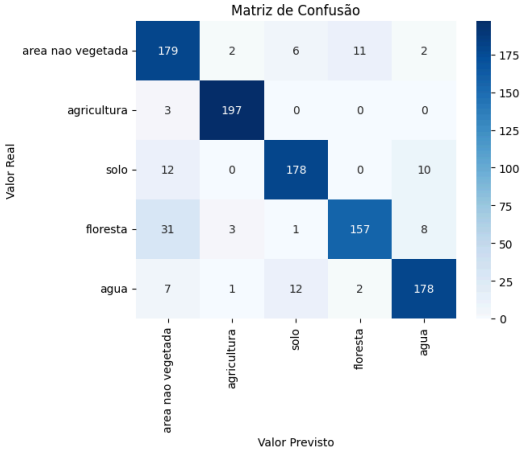
Para a avaliação de desempenho dos modelos, optou-se pelo uso da validação cruzada *k-fold* utilizando um k de 5, dividindo os dados em 5 subconjuntos distintos para treinamento e teste. Adicionalmente, foram geradas matrizes de confusão para ambas as arquiteturas, conforme é ilustrado nas Figuras 5 e 6.

**Figura 5.** Matriz de confusão VGG19.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 6.** Matriz de confusão VGG19 Adaptada.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

É evidente que a VGG19 adaptada superou significativamente a VGG19 original em todas as métricas avaliadas, indicando que as modificações realizadas na arquitetura contribuíram positivamente para o desempenho do modelo nesse conjunto de dados específico. Destaca-se que a VGG19 adaptada alcançou um aumento expressivo de 21,6 pontos percentuais no *f1-score*.

Além disso, observou-se uma redução no tempo de treinamento. Enquanto a VGG19 original demandou 653 segundos, a arquitetura adaptada convergiu em 204 segundos. Em outras palavras, a versão adaptada demonstrou uma taxa de convergência três vezes mais rápida do que sua contraparte original.

## Conclusões

Neste estudo, foi realizada uma comparação de desempenho entre duas arquiteturas de redes neurais convolucionais para mapear o uso e cobertura da terra. Os resultados obtidos revelam que a VGG19 adaptada superou a VGG19 original em termos de *f1-score*, alcançando uma precisão média de 89% na validação cruzada. Esses resultados indicam a eficácia da adaptação proposta em aprimorar o desempenho da rede, tornando-a mais adequada para o problema específico em análise.

## Referências

GÉRON, A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow**. 2. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, 2019.

JI, S.; WEI, S.; LU, M. Fully convolutional networks for multisource building extraction from an open aerial and satellite imagery data set. **IEEE transactions on geoscience and remote sensing: a publication of the IEEE Geoscience and Remote Sensing Society**, v. 57, n. 1, p. 574–586, 2019.

# Características de decomposição e propriedades do polímero Espuma Vinílica Acetinada usado para confecção das rodas de um robô sumô.

**Ana Livia L. da Silva[1], Gustavo Henrique A. Vaez[1], Henrique B. Encarnação[1], Lívia dos S. Brito[1], Vitória B. Gomes[1], Evaldo Rogerio Rodrigues Guirao Junior[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: lianasilva2006@gmail.com, gustavo.vaez@aluno.ifsp.edu.br, h.breves@aluno.ifsp.edu.br, liviadossantosbrito5@gmail.com, vitoriabezerrag06@gmail.com, evaldo.guirao@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O trabalho propõe a análise das propriedades do polímero Espuma Vinílica Acetinada, utilizado para a confecção das rodas do robô sumô da disciplina Projeto Integrador, no qual existiam exigências da utilização de três componentes reutilizáveis. Neste sentido, as propriedades e efeitos que o material causa no meio ambiente foram analisadas e discutidas. Além da descrição do detalhamento do processo de escolha do material das rodas, é de suma importância considerar os impactos de polímeros como este no mundo.*

***Palavras-chave:*** *polímero; decomposição; roda.*

## Introdução

No projeto em questão os autores tiveram a tarefa de criação e produção de um robô sumô controlado em sua totalidade. Diante disto, no decorrer do planejamento dos materiais que seriam utilizados na parte mecânica do protótipo, surgiram dúvidas sobre quais materiais iriam compor a parcela reutilizável do trabalho. Assim a solução encontrada foi a utilização do polímero Espuma Vinílica Acetinada (EVA), para a confecção das rodas, por ser um material de fácil manuseio, acesso e maleável. Porém, no contexto acadêmico é de extrema importância que em trabalhos como este, seus criadores considerem as propriedades químicas e os efeitos que ele tende a causar no meio ambiente em seu processo de utilização e decomposição.

Os polímeros são conjuntos moleculares de muitas partes, cada uma dessas partes é chamada pelos cientistas de monômeros estes formam uma cadeia, podendo ser simples ou em formatos mais complicados, como forma de anel contendo uma dúzia ou mais de átomos (Compostos, 2022). Vale acrescentar que existem polímeros artificiais e naturais, mas a única diferença entre eles é como os monômeros estão ligados entre si. Normalmente, pelo menos 100 moléculas são combinadas para que um produto que seja um polímero apresente propriedades físicas exclusivas como: elasticidade, alta resistência a tração ou capacidade de formar fibras (Jorge, 2013). Abaixo consta, na Figura 1, a ordem de reciclagem dos polímeros, neste caso foi utilizado um material que tem um alto teor de dificuldade de ser reciclado nas indústrias, se encaixando em "outros" na categoria de decomposição mostrada a seguir na Figura 1.

**Figura 1.** Tabela de ordem de reciclagem.

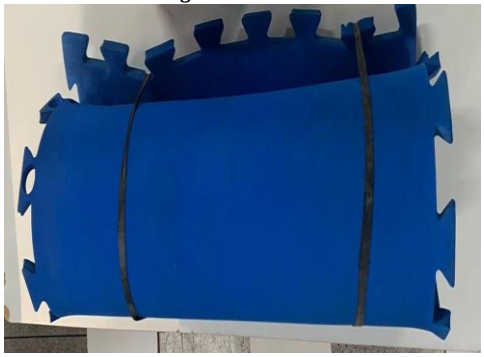
*Fonte*: TRON'S ODYSSEY (2023).

O EVA é um polímero patenteado em 1956 pela empresa DuPont e é extremamente comum em diversos setores. Sua flexibilidade e baixo custo é até hoje o melhor atrativo para a utilização do EVA em produtos. A espuma EVA também é durável e resistente sendo capaz de ser utilizada amplamente nas indústrias devido a sua versatilidade. Em geral, no quesito decomposição, os produtos que utilizam EVA apresentam uma vida útil entre 3 e 30 anos, enquanto seu tempo de degradação varia entre 400 a 500 anos (Corso, 2007).

## Metodologia

O projeto se originou a partir da análise do polímero Espuma Vinílica Acetinada (EVA), que foi utilizado para a confecção das rodas, além de seus processos construtivos. Sob esse viés, o primeiro passo se deu na escolha de uma peça de tatame infantil, feito de EVA , com um tamanho apropriado. Abaixo consta o tatame infantil utilizado para a confecção das rodas na Figura 2.

**Figura 2.** Tatame.

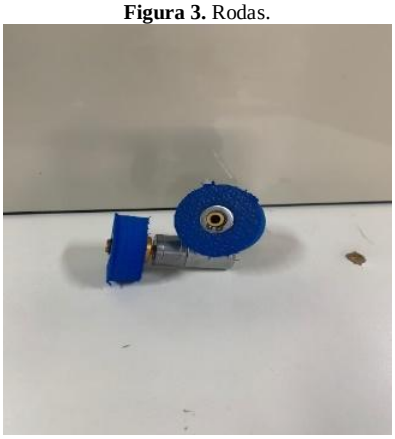


*Fonte*: elaborada pelos autores.

Em seguida, para realizar um desbaste da roda de modo que fique com o diâmetro apropriado e totalmente funcional em

batalhas, foi utilizado o laboratório centro de usinagem em sua confecção. Deste modo, se utilizou a ferramenta serra copo madeira para que o formato circular pudesse ser feito da melhor maneira possível. Abaixo consta, na Figura 3, as rodas finalizadas.

**Figura 3.** Rodas.



*Fonte*: Elaborada pelos autores

## Resultados

A partir da etapa de confecção, foram adquiridas rodas do material EVA, reutilizáveis e com diâmetro satisfatório. Adicionalmente, para sanar quaisquer tipos de dúvidas em relação ao seu desempenho, elas foram submetidas a testes e comparadas com rodas fabricadas industrialmente.

Na Figura 4 são ilustradas as rodas confeccionadas com material reutilizável e implementadas no chassi pronto do robô sumô.

**Figura 4.** Chassi pronto.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Nos testes supracitados, observou-se que a roda teve baixa probabilidade de apresentar falhas devido a eventuais desgastes por fricção. Ademais, foi possível observar que o componente confeccionado apresentou desempenho adequado, uma vez que, a roda teve formato adequado para locomoção do robô, além de proporcionar boa adesão entre o robô e o chão.

## Conclusões

Esse resumo expandido explorou a confecção de rodas confeccionadas por material reciclável, de modo que apresentasse bom desempenho, ou seja, ser capaz de locomoção do robô e proporcionar bom atrito com o chão.

Neste processo, se teve como resultado, rodas eficientes e que atenderam todas as necessidades do robô sumô e, consequentemente, se obteve noções sobre polímeros e suas características.

Adicionalmente, é possível concluir que os materiais feitos de polímeros, mesmo apresentando características como a demora em sua decomposição, podem ser revertidos em componentes das mais variadas finalidades, contribuindo assim com o meio ambiente. Além disso, após pesquisas e testes, os autores foram capazes de aprofundar seus conhecimentos técnicos, e consequentemente aprimorar o desempenho do robô sumô em questão, além de trazer ao mesmo um componente reutilizável.

Em relação ao material reutilizável, além de ser um polímero de fácil acesso, se demonstrou eficaz na mesma proporção de uma roda finalizada e comercial, pois a roda confeccionada apresentou diâmetro ideal e um bom atrito possível, atingindo exigências que o material teria que assegurar para que seu uso fosse classificado como satisfatório para todo o projeto.

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores da disciplina pelo apoio e ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

COMPOSTOS. **O que são Compostos de PP?**. Cotia - São Paulo, 27 out. 2022. Disponível em: https://www.compostos.com.br/blog/o-que-sao-compostos-de-pp. Acesso em: 15 ago. 2024.

CORSO, Marines. **EMBALAGENS** - Profª. Marinês Paula Corso. 2007. 44p. Apostila - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

JORGE, Neuza. **EMBALAGENS PARA ALIMENTOS**. 2013. 86p. CULTURA ACADÊMICA, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

TRON'S ODYSSEY. **7 tipos de plástico**. 2023. Disponível em: https://tronbrvix.com/7-tipos-de-plasticos/. Acesso em: 22 ago. 2024.

# Desenvolvimento De Bancada Didática Para Emulação De Uma Turbina Eólica Através De Um Motor De Corrente Contínua.

**Gustavo S. Magnani[1], Tiago V. Ortunho[2]**

1. Discente do Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Engenharia Elétrica.
E-mails: gustavo.magnani@aluno.ifsp.edu.br, tiago.veronese@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- As fontes de energia renováveis surgem como soluções eficazes para atender à crescente demanda por eletricidade e reduzir as emissões de dióxido de carbono, devido à sua natureza limpa e abundante. Dentre elas, a energia eólica se destaca como uma das mais promissoras. Este estudo desenvolve um modelo teórico de simulação para geração de energia a partir de uma turbina eólica, usando equações matemáticas para descrever seu comportamento dinâmico. As equações foram implementadas no ambiente Matlab/Simulink® para simular o desempenho sob diferentes condições de vento, fenômenos aerodinâmicos e mecanismos de controle, determinando a velocidade angular de referência.*

***Palavras-chave:*** *Energia Eólica; Simulação; Controle.*

## Introdução

Com a crescente demanda por eletricidade e a necessidade de reduzir impactos ambientais, as fontes de energia convencionais enfrentam desafios devido à instabilidade dos preços e ao esgotamento das reservas. As emissões de dióxido de carbono aumentam a urgência de combater as mudanças climáticas. Conferências e pactos internacionais, como o Protocolo de Kyoto, Rio +20 e o Tratado de Paris, visam reduzir essas emissões e promover o desenvolvimento sustentável.

A energia eólica surge como uma alternativa promissora, mas o alto custo dos aerogeradores é um obstáculo. Uma solução mais econômica é o uso de bancadas emuladoras de sistemas eólicos, que simulam componentes de aerogeradores. Neste trabalho, serão utilizadas equações para uma turbina eólica, modelando a relação matemática entre a velocidade do vento (domínio) e a velocidade do eixo da turbina (contradomínio).

## Metodologia

A emulação de uma turbina eólica em bancada experimental é obtida pelo controle de torque ou velocidade de um motor CC, a fim de se obter em seu eixo efeitos similares que uma turbina eólica real iria produzir para determinadas condições de operação e velocidade de vento.

O algoritmo de controle do emulador é implementado neste ambiente de modo a emular os diferentes fenômenos aerodinâmicos presentes no rotor de uma turbina. A energia eólica provém da radiação solar, através do aquecimento não uniforme da superfície terrestre (Neto, 2005). Como o vento é um fluido, é possível calcular a potência gerada por uma turbina com base na energia cinética do vento, no balanço de energia e na aplicação da equação de Bernoulli. A turbina é modelada como um disco poroso que cria um diferencial de pressão ao se opor ao fluxo de vento. Para relacionar a potência à velocidade do vento, assume-se que o ar é incompressível e que variáveis como potência, densidade do ar e velocidade são constantes em qualquer seção transversal do fluxo.

Porém, essa potência não é totalmente convertida em energia elétrica. Na realidade, uma turbina deflete o vento, mesmo antes do plano do rotor. Isto significa que uma turbina nunca poderá captar toda a energia disponível do vento. Esse fenômeno é explicado pela lei de Betz (Neto, 2005). Aplicando a lei de Beltz a equação de potência mecânica de um aerogerador tem-se Equação 1.

$$PM = \frac{1}{2}\,\rho A Cp(\lambda,\beta) V v^3 \qquad (1)$$

em que,

PM - potência mecânica extraída pela turbina; Vv - velocidade do vento [m/s]; ρ - densidade do ar [Kg/m³]; A - a área varrida pelas hélices da turbina [m²]; Cp - é o coeficiente de potência; λ - relação entre velocidade angular das pás e velocidade dos ventos; β - inclinação das pás da turbina.

A eficiência de um aerogerador na conversão da energia do vento em energia rotacional varia com o ponto de operação, dependendo do ângulo de passo (β) e da relação de velocidades (λ) entre a ponta das pás e o vento (Rocha, 2008). Essa relação é determinada pela Equação 2.

$$\lambda = \frac{\omega t R}{Vv} \qquad (2)$$

em que,

ωT - é a velocidade angular da pá da turbina [rad/s]; R – raio das pás da turbina eólica [m].

Pode-se expressar o coeficiente de potência ($Cp$) em função de λ e β, através da Equação 3 (Slootweg, 2003).

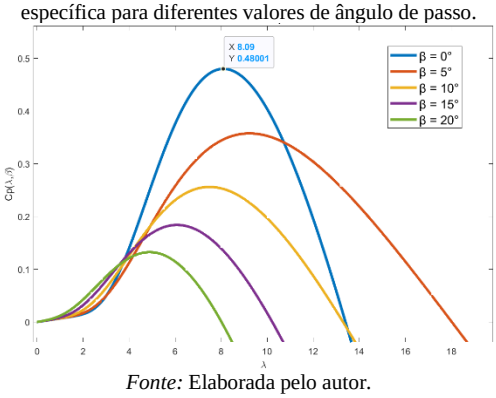
$$Cp(\lambda,\beta) = 0.5176\left(\frac{116}{\lambda i} - 0{,}4\beta - 5\right)e^{\frac{21}{\lambda i}} + 0{,}0068\lambda \qquad (3)$$

em que o fator λi é definido por:

$$\frac{1}{\lambda i} = \frac{1}{\lambda + 0{,}08\beta} - \frac{0{,}035}{\beta^3 + 1} \qquad (4)$$

Através das Equações (3) e (4) é possível obter uma família de curvas para Cp (λ, β), para diversos valores do ângulo de passo com simulação em um ambiente Matlab®, conforme mostrado na Figura 1.

**Figura 1.** Coeficiente de potência para diferentes valores de velocidade específica para diferentes valores de ângulo de passo.



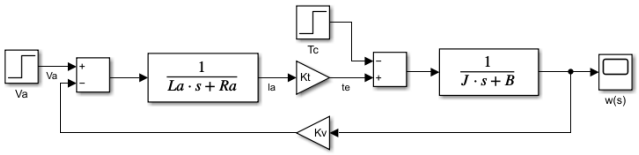

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Determinando os valores do $Cp$, é possível identificar os valores ideais de β e λ para alcançar a extração máxima de potência de uma turbina eólica. Para extrair a máxima potência da turbina eólica é necessário que o valor do $Cp$ seja máximo, o que ocorre quando λ = 8,09 e β = 0°.

A modelagem do sistema mecânico entre a turbina eólica e o gerador elétrico é fundamental no desenvolvimento do emulador, considerando tanto as características dinâmicas da turbina quanto a rotação do motor de corrente contínua (CC). Esse processo permite calcular o torque aplicado ao eixo da turbina e regular a corrente que circula na armadura do motor CC, responsável por converter energia elétrica em mecânica. O motor CC é modelado com um circuito de campo que é excitado de forma independente.

A modelagem de um motor CC envolve parâmetros como força eletromotriz, torque mecânico e equação de velocidade (Nasar, 1984). Utilizando-se dessas equações no modelo do Matlab®, é possível determinar os ganhos do sistema. Nesse modelo, a tensão de armadura (Va) é a entrada e a velocidade angular (ω), expressa em radianos por segundo, é a saída. A Figura 2 ilustra o diagrama de blocos de um motor CC, obtido diretamente a partir da análise das equações referenciadas.

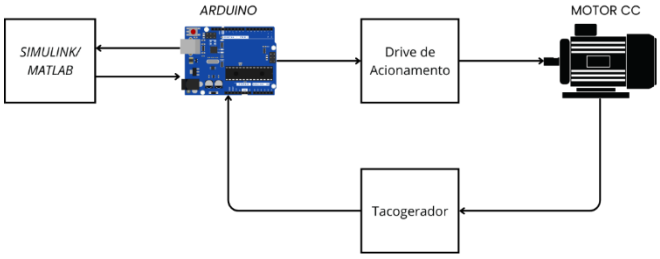
**Figura 2.** Diagrama de blocos do motor CC.




*Fonte:* Elaborada pelo autor

O estudo explora o uso do Arduino para interligar uma simulação no Matlab/Simulink® com o controle de um motor de corrente contínua (CC). O Arduino captura a tensão gerada por um tacogerador, que é utilizada como medida da velocidade angular do motor CC, e também recebe do Matlab/Simulink® o valor de referência da velocidade da turbina eólica. Um controlador PI, configurado no Simulink®, ajusta a tensão de PWM fornecida ao motor para regular sua velocidade conforme a velocidade do vento. Dessa forma, a interface Arduino-Simulink® permite o controle dinâmico e eficiente do motor (Júnior, 2017).

**Figura 3.** Diagrama de blocos dos componentes da bancada.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Resultados Esperados

Sistemas de controle com retroalimentação, comparam continuamente a saída com a entrada de referência. A diferença resultante entre esses valores é usada como base para ajustar o controle, alimentando o controlador com informações que permitem reduzir o erro e alinhar a saída do sistema ao valor desejado (Maya, 2014). O controlador PID é amplamente utilizado para garantir um controle consistente e estável.

Em um motor de corrente contínua (CC) com um tacogerador, a rotação do eixo é convertida em um sinal elétrico proporcional à velocidade angular do motor. Esse sinal é enviado ao Arduino, que compara com o valor de referência do modelo matemático da turbina eólica. A diferença é usada para ajustar o controle e manter a velocidade do motor dentro dos parâmetros desejados.

O tacogerador fornece uma tensão proporcional à rotação do eixo do motor, que é convertida para o intervalo de 0 a 5 V por um divisor resistivo antes de ser lida pelo Arduino. Esse sinal ajustado é então processado no Matlab/Simulink®, no qual a velocidade angular do motor é comparada com o valor de referência computado. A diferença entre a velocidade medida e a referência gera um erro, que é tratado pelo controlador PI. A ação de controle resultante é aplicada ao sistema ajustando a largura do pulso do PWM, o que modula a tensão fornecida ao motor CC para controlar sua velocidade. Conforme o ângulo de passo e o torque variam, a resposta do sistema é monitorada para garantir que o emulador de turbinas mantenha o desempenho esperado. Quando a velocidade do motor muda, a tensão gerada pelo tacogerador varia proporcionalmente, refletindo alterações na velocidade mecânica. No Matlab/Simulink®, a potência medida é comparada com a potência simulada, permitindo ajustes precisos no controle do sistema. O Arduino, após receber a ação de controle, a transmite para a placa de acionamento, ajustando a velocidade do motor de forma eficiente para otimizar a extração de potência, tanto em altas quanto em baixas rotações. Ajustar o ângulo de passo em sistemas eólicos é essencial para controlar a potência do gerador durante ventos fortes e evitar danos. Além disso, essa adaptação maximiza a captação de energia em ventos fracos, permitindo o uso eficiente da potência disponível na rede elétrica.

## Conclusões

Este estudo propõe uma nova perspectiva para a análise de energias renováveis e métodos de controle, por meio da utilização de modelos matemáticos que simulam a dinâmica de turbinas eólicas e gerenciam um motor de corrente contínua (CC) para replicar seu comportamento. Ao contrário das abordagens convencionais de ensino, esta metodologia se destaca por seu enfoque prático, o que facilita a integração na indústria, um aspecto que frequentemente não é suficientemente abordado durante a formação acadêmica. Além disso, a implementação de ambientes virtuais para a simulação de equipamentos industriais reais representa uma alternativa econômica, possibilitando a reprodução de dispositivos que são encontrados no setor. O trabalho realizado contribuiu significativamente para o aprofundamento do conhecimento sobre sistemas que emulam turbinas eólicas e técnicas de controle. Para isso, foi essencial realizar uma revisão da literatura, a fim de entender o modelo matemático que descreve a dinâmica de uma turbina eólica e integrá-lo ao *software* Matlab/Simulink®.

## Agradecimentos

O autor agradece ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

JÚNIOR, M. J. S. **Desenvolvimento De Bancada Didática Para Emulação De Uma Turbina Eólica**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Brasil: Paraná. 2017.

NASAR, S.A. **Máquinas Elétricas**. Brasil: McGraw-hill, 1984.

NETO, A. s. **Análise e Controle de Centrais Eólicas a Velocidade Variável Utilizando ATPDraw**. Universidade Federal de Pernambuco. Brasil: Recife, 2015.

MAYA, P. A. LEONARDI, F. **Controle Essencial**. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2014.

ROCHA, V. R. **Simulação de um Aerogrador em uma Bancada Experimental**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil: Rio de Janeiro, 2008.

SLOOTWEG, J. G.; KLING, W. L. Aggregated modelling of wind parks in power system dynamics simulations. In: **2003 IEEE Bologna Power Tech Conference Proceedings,** [S.l: s.n], 2003.

# Desenvolvimento de Robô Sumô: Uso do Software SinuTrain na Construção Mecânica

**Camilly E. Bravo[1], Giovanna S. Cozer[1], Julia P. Esteves[1], Julia R. Duran[1], Kamille M. Nogueira[1], Renan De S. Costa[1], Charles de Souza Silva[2].**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Indústria
E-mails: camillyespindola8@gmail.com, sato.c@aluno.ifsp.edu.br, juliapopov774@gmail.com, julia.duran@aluno.ifsp.edu.br, kamille.nogueira@aluno.ifsp.edu.br, renanscosta777@gmail.com,charlessilva@ifsp.edu.br

***Resumo****-Neste artigo foi investigada a utilidade do programa "SinuTrain" na produção da estrutura mecânica do robô sumô. O objetivo desta pesquisa é enfatizar o uso do programa que foi fundamental para concluir essa etapa do projeto. Foi necessário obter conhecimento sobre todas as medidas do carrinho e como realizar a simulação no SinuTrain. O resultado alcançado foi satisfatório, conforme o esperado, para a finalização do chassi.*

***Palavras-chave:*** *robô sumô; SinuTrain; CNC.*

## Introdução

A tecnologia CNC refere-se ao controle automatizado de máquinas, o que diminui a necessidade de interferência humana e aumenta a produtividade.

A robótica foi implementada no nosso dia a dia com o objetivo de facilitar as tarefas que já eram executadas por nós seres humano, pois provê praticidade e melhor desempenho na atuação de tais atividades cotidianas (DOS REIS; DUSO; WEBBER; 2018).

O robô sumô é uma máquina que realiza funções sem interferência externa, controlada por sistemas microprocessados e sensores, tomando decisões baseadas em lógicas computacionais. Esses robôs utilizam diversas tecnologias e fontes de energia (BORSA; 2014).

Os robôs podem ser controlados remotamente por humanos ou pré-programados. Quando pré-programados, não apresentam evolução de estado, pois todas as suas funções são previamente estabelecidas. No entanto, é possível programá-los com uma inteligência artificial, permitindo que tomem decisões independentes com base nos comandos recebidos por meio de sensores e processados adequadamente. Isso possibilita que os robôs recalculem suas funções e prossigam com seus objetivos de forma autônoma (DE ALMEIDA; 2021).

## Metodologia

Para a produção inicial do chassi, utilizaram-se chapas metálicas de 50x70 cm, rodas, dobradiças, motores, rebites e um suporte de nylon. Após obter os materiais necessários, foi essencial o desenvolvimento da simulação no SinuTrain.

Nesse programa, foram inseridas as medidas do chassi (150 mm de largura, 180 mm de comprimento, 100 mm de altura), que foram obtidas com base em trabalhos anteriores, realizados por alunos dessa instituição. Assim, foi possível visualizar o projeto final da construção mecânica.

Na parte prática, a chapa metálica foi cortada na máquina CNC e dobrada pela morsa. Também foi feito através do torno, um suporte de madeira afim de fixar os motores na roda. Foi feita a solda de dois fios para cada motor, portanto, 4 fios foram fixados aos motores. A calha foi cortada em formato retangular para ser usada como tampa do robô. O suporte do motor foi feito de nylon, sendo usinadas no torno, duas circunferências de 14mm cada, fazendo um furo para encaixar o motor e fixar no chassi. Logo depois foi feita a rebitagem, na rampa e na traseira, e por fim, adicionou-se a tampa.

**Figura 1.** Simulação no SinuTrain.

*Fonte:* Próprio autor.

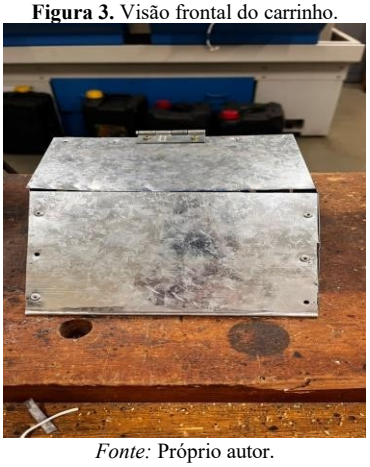
**Figura 2**. Máquina CNC realizando corte.

*Fonte:* Próprio autor.

## Resultados

Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois foi possível desenvolver e concluir o chassi do robô sumô, utilizando os materiais e medidas disponíveis. É importante ressaltar a utilização de ferramentas computacionais no desenvolvimento de robôs sumôs.

**Figura 3.** Visão frontal do carrinho.



*Fonte:* Próprio autor.

**Figura 4.** Visão lateral do carrinho**.**

*Fonte:* Próprio autor.

## Conclusões

Conclui-se que o chassi do nosso robô foi finalizado com sucesso, sendo construído com um material resistente e durável, além do baixo custo, permitindo assim, o êxito da primeira etapa, que se prepara para receber os componentes restantes até a conclusão total do robô sumô. Esse trabalho foi importante para fixar nossos conhecimentos e colocá-los em prática, desenvolvendo nossas habilidades e nos preparando para a batalha final entre os robôs.

## Agradecimentos *(opcional)*

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos e aos professores da disciplina por sua dedicação aos alunos.

## Referências

DE ALMEIDA, Lucas Felipe; PEREIRA, Renato Tadeu. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTROLE DE ROBÔ SUMO. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 1, p. 69-84, 2021

DOS REIS, Cristine Elisa Ramos; DUSO, Guilherme Ballardin; WEBBER, Carine G. Robótica educacional aplicada simulação do sistema digestório. Scientia cum Industria, v. 5, p. 186-192, 2018.

POLASTRINI, H. F. Desenvolvimento de uma máquina CNC de baixo custo com software e hardware abertos. Relatório (Graduando em Engenharia Elétrica), Instituto Federal de Minas Gerais, 2016.

# Design de Robôs Sumô: um estudo do impacto e desempenho, com análise da relevância do design na competição

**Luis Fernando R. dos Anjos Junior[1], Laura C. dos Santos[1], Leticia Renata V. Nunes[1], Maria Eduarda T. Santos Haga[1], Victor Gabriel dos S. de Paula[1] Ricardo F. Nunes[2], Willians F. Leite[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica;
3. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Mecânica.

E-mails: anjosregolinoalunoifspedubr@gmail.com, lauracardososantos14@gmail.com, eduarda.haga@aluno.ifsp.edu.br, leticiavalero2007@gmail.com, vgsantos@gmail.com, rnunes@ifsp.edu.br, willians@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- O robô sumô é ferramenta de modalidade de competição para embate, usando a habilidade da máquina, em um espaço limitado, o que torna a questão do design ponderoso ao desempenho do robô. Este escopo e fatores de benesse ou ínfero ao protótipo são analisados, a fim de garantir a superioridade do projeto empírico na arena. Utilizando análise de trabalhos anteriores averigua experimentações práticas, é esperado contribuição ao hodierno e ao póstero robô. Os principais obstáculos enfrentados no desenvolvimento de robôs e a justificativa para investigação sobre as decisões de projeto no contexto das disputas foram aferidos.*

***Palavras-chave:*** *design; robô sumô; habilidade de competir.*

## Introdução

O campo da robótica, em constante evolução, tem se tornado uma ferramenta poderosa para a inovação e o desenvolvimento tecnológico, as competições de robótica, entre elas, as competições de robôs sumôs foram simplesmente notáveis, reunindo todos os princípios da criatividade, trabalho em equipe e desenvolvimento de soluções tortuosas para tarefas extremamente difíceis. O protótipo faz parte da finalização do aprendizado do discente, que por sua vez, previsto no PPC do curso Técnico em Mecatrônica integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Presidente Epitácio, como projeto integrador, visando o desenvolvimento de projetos que integrem a formação geral e profissional, com orientação docente e aprimoramento da visão crítica, criativa e reflexiva (IFSP, 2015). Também, é desenvolvido em outras instituições e até mesmo competições no Brasil e no mundo, no qual robôs controlados tentam empurrar um ao outro fora de uma plataforma de competição circular. Esse tipo de esporte requer habilidades e conhecimentos mais extensos do que apenas a eletrônica ou programação.

Os designs dos robôs, da forma externa, completam os componentes internos combinados, são de extrema importância para o desempenho do robô e para o desenvolvimento da estratégia apropriada na competição. Esse é o motivo pelo qual busca-se estudar através deste ensaio, a relação entre a influência do design e a performance de robôs sumô. Diante desse cenário, surge a seguinte questão: Qual é o impacto do design na performance de robôs de sumô? Para responder a essa pergunta, este trabalho tem como objetivo principal analisar a relevância do design na competição de sumô, investigando como diferentes características do projeto podem influenciar o desempenho dos robôs. A pesquisa sobre o design de robôs de sumô é relevante por diversos motivos. Em primeiro lugar, a competição de sumô serve como um banco de testes para o desenvolvimento de futuros trabalhos internos e externos, que podem ser aplicados nesta e em outras áreas. Além disso, a análise do impacto do design na performance dos robôs pode contribuir para o aprimoramento das metodologias de projeto e para a formação mais qualificada de técnicos e futuras profissões da área. O IFSP, Campus Presidente Epitácio, tem um histórico notável de participação em competições de robótica, demonstrando seu compromisso com a formação de técnicos em mecatrônica capazes de desenvolver projetos inovadores com alto potencial de aplicação em diversas áreas. Apesar dos avanços obtidos, ainda existem lacunas no conhecimento sobre o impacto do design na performance dos robôs de sumô, o que justifica a realização deste trabalho. Trabalhos anteriores realizados em nossa instituição focaram principalmente na construção e programação dos robôs. No entanto, poucos estudos se dedicaram a uma análise sistemática do impacto de diferentes características do design na performance dos robôs, como a escolha dos materiais, a geometria do chassi e a distribuição de massa. Por isso, apresenta-se a seguir o estudo proposto.

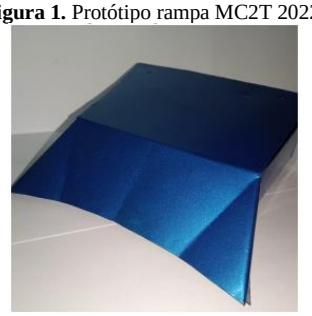
## Metodologia

Para realizar este estudo sobre o impacto do design na performance de robôs de sumô, primeiramente foi conduzida uma revisão abrangente da literatura existente sobre competições de robótica, com foco específico no sumô de robôs. Esta revisão incluiu diversas fontes relevantes que abordam o impacto do design na performance dos robôs. Em seguida, serão analisados os trabalhos realizados no Campus Presidente Epitácio, que abordam a construção e programação dos robôs de sumô. A análise desses trabalhos permitirá identificar as lacunas de conhecimento e as áreas que necessitam de maior investigação. Inspirando-se nos métodos sofisticados de design e prototipagem utilizados pela ABB para desenvolver seus robôs, a ABB usa métodos sofisticados de prototipagem e comissionamento virtual para desenvolver manipuladores robotizados e sistemas de automação que atendam às crescentes exigências de desempenho. A prototipagem virtual facilita a fase de concepção do produto e melhora a engenharia de detalhe e a função de teste de um sistema. Relativamente aos testes de aplicações, o comissionamento virtual é usado para verificar a funcionalidade de um sistema de automação antes de se iniciar o comissionamento real (Design…, 2015).

Foi observado uma literatura científica, que o design contribui para desempenho e execução da batalha, com base em todo esse estudo, muitas das informações obtidas serão aplicadas no protótipo atual, mesclando elementos que proporcionam vantagens sobre os demais. Isso inclui desde o desenvolvimento em 2D e 3D em plataformas Autodesk até esboços manuscritos em folhas A3.

A análise dos resumos publicados nos eventos da Mostra Científica, Cultural e Tecnológica (MC2T), considerou os trabalhos publicados que abordam o robô sumô, portanto referente aos anos de 2022 e 2023. Em geral foram observados três principais tipos de robô de sumô: rampa, pá e um de aparência octagonal. Todos com design e ênfase para empurrar o oponente e retirá-lo do espaço delimitado na arena.

**Figura 1.** Protótipo rampa MC2T 2022.



*Fonte:* (Pesqueira *et al*., 2022).

**Figura 2.** Protótipo papa entulho MC2T 2023.

*Fonte:* (Nascimento *et al.*, 2023).

**Figura 3.** Protótipo octagonal ou empada MC2T 2023.

*Fonte:* (Brunett *et al*., 2023).

Em sua grande maioria o modelo utilizado em 2022 foi do tipo rampa, portanto, o vencedor pertence a essa categoria, uma vez que nessa época de pós pandemia foi um exemplo muito utilizado nas aulas administradas ao decorrer do curso. Com o advento da competição anterior , os estudantes tentaram inovar com o formato da estrutura metálica em 2023, imitando uma pá carregadeira tendo função de empurrar e tirar o oponente do espaço delimitado, apelidado de " papa entulho". Outro robô que chama atenção é do formato octagonal, com várias minis rampas em todo seu perímetro, algo completamente diferente de todos os anteriores. Apesar de toda essa tentativa de elaboração de novas estrutura, teve ainda como vencedor um robô do estilo rampa.

## Resultados

Durante a investigação do impacto do design no desempenho do robô na modalidade sumô, torna-se evidente o desafio de conceber todas as ideias e implementá-las eficazmente, considerando a estratégia principal de vencer, o que requer a remoção do adversário da área demarcada. É comprovado que o design tem um peso significativo no desempenho, desde a estratégia até os mínimos detalhes do protótipo, onde qualquer deslize pode favorecer o oponente.

## Conclusões

O design de um robô sumô desempenha um papel crucial em seu desempenho. A escolha dos materiais, a configuração mecânica, a eletrônica embarcada e o software de controle são elementos que, quando combinados de forma estratégica, podem conferir ao robô uma vantagem competitiva. No entanto, a complexidade do problema e a diversidade de soluções possíveis tornam a tarefa de projetar um robô de sumô altamente desafiador.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

BRUNETTI, H. V. B. *et al*. Construção de um robô sumô como ferramenta de consolidação do aprendizado. *In*: MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA, CAMPUS PRESIDENTE EPITÁCIO, 2023. Presidente Epitácio. **Anais** […]. Presidente Epitácio: IFSP, 2023. p. 146-147. Disponível em: https://pep2.ifsp.edu.br/mct/wp-content/uploads/2024/04/ANAIS-MCCT-2023-final.pdf. Acesso em: 19 ago. 2024.

DESIGN de robôs: a prototipagem e o comissionamento virtual estão a provocar o desenvolvimento dos manipuladores robotizados e dos sistemas de automação. [S.l.]: ABB, 2015. Disponível em: http://new.abb.com/products/robotics/industrial -robots/irb -140. Acesso em: 24 jun. 2024.

IFSP. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio**. Presidente Epitácio: IFSP, 2015. Disponível em: https://pep.ifsp.edu.br/images/PDF/TIM/2023/ 12/PPC_Mecatronica_-_Integrado_2016.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

NASCIMENTO, G. do *et al*. Robô Sumô: Papa-Entulho. *In*: MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA, CAMPUS PRESIDENTE EPITÁCIO, 2023. Presidente Epitácio. **Anais** […]. Presidente Epitácio: IFSP, 2023. p. 144-145. Disponível em: https://pep2.ifsp.edu.br/mct/wp-content/uploads/2024/ 04/ANAIS-MCCT-2023-final.pdf. Acesso em: 19 ago. 2024.

PESQUEIRA, I de S. *et al*. Projeto de Robô Sumô para Batalhas. *In*: MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA, CAMPUS PRESIDENTE EPITÁCIO, 2022. Presidente Epitácio. **Anais** […]. Presidente Epitácio: IFSP, 2022. p. 297-298. Disponível em: https://pep2.ifsp.edu.br/mct/wp-content/uploads/2023/ 05/ANAIS-MCCT-2022-completo.pdf.. Acesso em: 19 ago. 2024.

# Detecção de Objetos com YOLOv8: Uma Análise de Desempenho no Raspberry Pi

**Mateus F. Roberto[1], Cristian G. B. de Aguiar[1], Clodoaldo de S. Faria Junior[2], João D. A. S. Pereira[3], José G. M. D. Santos[3]**
1. Discente do curso de bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Mestrando em Ciências Cartográficas – UNESP – Campus Presidente Prudente, Área Processamento Digital de Imagens.
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: mateus.roberto@aluno.ifsp.edu.br, cristian.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, clodoaldo.souza@unesp.br, joao.pereira@ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O YOLOv8 representa um avanço significativo na detecção de objetos, oferecendo alta precisão e velocidade para aplicações em tempo real. Sua estrutura, composta por backbone, neck e head, otimiza a detecção, com um tempo médio de execução de 227,6 ms no Raspberry Pi. O TensorFlow Lite Runtime é essencial para a execução eficiente de modelos de inteligência artificial, garantindo baixa latência. Testes demonstram a eficácia do YOLOv8 na detecção de objetos, mantendo precisão e eficiência no uso de recursos. Valores de mAP superiores a 50% são considerados indicadores de desempenho 'bom', reforçando a excelência do YOLOv8 nas aplicações testadas.*

***Palavras-chave:*** *YOLOv8; TensorFlow Lite; Raspberry PI.*

## Introdução

A detecção de objetos desempenha um papel crucial na análise e interpretação de imagens, com o objetivo de identificar categorias de objetos predefinidas e determinar com precisão suas posições dentro da imagem, permitindo a classificação e o rastreamento rápidos e precisos, o YOLOv8, última evolução da série de modelos "*You Only Look Once*" (YOLO), foi projetado para oferecer melhorias significativas em termos de precisão e velocidade (REDMON, 2016). Baseado em redes neurais profundas e técnicas avançadas de visão computacional, ele utiliza uma abordagem de detecção de objetos em tempo real, garantindo resultados rápidos e precisos em uma ampla gama de aplicações, como monitoramento de segurança, automação industrial e sistemas de direção autônoma (GOMES, 2024). Essa arquitetura é projetada para maximizar a eficiência, permitindo sua implementação em dispositivos com recursos limitados, como o Raspberry Pi e o Coral Edge TPU (SILVA, 2023).

Neste contexto, o *TensorFlow Lite Runtime* se destaca como uma ferramenta essencial para implementar redes neurais profundas em dispositivos embarcados como o Raspberry Pi. Otimizado para sistemas com recursos limitados, o *TensorFlow Lite Runtime* reduz a latência e o consumo de energia, permitindo a execução eficiente de modelos complexos de Inteligência Artificial (IA), como o YOLOv8. Seu uso de *Flat Buffers,* uma estrutura leve e eficiente, *que* melhora o desempenho, facilitando a inferência de redes neurais em tempo real, fundamental para aplicações que exigem resposta rápida e precisa, como a detecção de objetos (GOOGLE, 2023).

A estrutura do YOLOv8 é composta por três componentes principais: o *backbone*, responsável por extrair características de diferentes níveis da imagem de entrada usando uma rede neural profunda; o *neck*, que combina essas características em várias escalas por meio de técnicas como FPN *(Feature Pyramid Networks*) ou PANet (*Path Aggregation Network*) para aumentar a precisão da detecção de objetos de diferentes tamanhos; e o *head*, que realiza as predições de classes e coordenadas das *bounding boxes* com uma abordagem de ancoragem dinâmica, melhorando a precisão e a eficiência do modelo. O YOLOv8 também incorpora técnicas de treinamento avançadas e otimizações que incluem funções de perda aprimoradas e melhorias na detecção de objetos pequenos e sobrepostos, tornando-o ideal para aplicações que exigem alta performance em tempo real (ULTRALYTICS, 2024).

Com a popularidade crescente de dispositivos como o Raspberry Pi, um computador de placa única de baixo custo e amplamente utilizado em projetos que vão desde automação doméstica até aplicações industriais, o YOLOv8 se destaca como uma escolha eficiente para rodar em dispositivos compactos. O Raspberry Pi é conhecido por sua capacidade de integrar sensores e outros componentes de hardware, o que o torna ideal para executar sistemas de detecção de objetos em tempo real utilizando o YOLOv8 (ULTRALYTICS, 2024).

O Ultralytics YOLOv8, sendo um modelo de ponta e de última geração (SOTA), se baseia no sucesso das versões anteriores do YOLO, introduzindo novos recursos e melhorias que aumentam o desempenho e a flexibilidade para utilização nos dispositivos embarcados. Ele foi projetado para ser rápido, preciso e fácil de usar, o que o torna uma excelente escolha para uma ampla gama de tarefas, como detecção e rastreamento de objetos, segmentação de instâncias, classificação de imagens e até estimativa de pose. Com isso, o YOLOv8 se posiciona como uma solução robusta e eficiente para aplicações modernas de visão computacional (ULTRALYTICS, 2024).

## Metodologia

Inicialmente é necessário realizar a adaptação do modelo para ser aplicado ao *Raspberry PI*. Inicia-se a preparação da imagem para ser usada pelo modelo de inferência. Isso é chamado de pré-processamento da imagem, nesta etapa, a imagem é carregada do caminho especificado e redimensionada para um tamanho específico que o modelo espera (640x640 pixels). Em seguida, a imagem é convertida em um *array NumPy* para facilitar o processamento numérico. Depois disso, os valores dos pixels da imagem são normalizados, ou seja, convertidos de uma escala de 0 a 255 para uma escala entre 0 e 1, já que os modelos de *deep learning* geralmente funcionam melhor com essa normalização. Por fim, é adicionada uma dimensão extra ao *array* para representar o "batch", mesmo se estivermos lidando com apenas uma única imagem. Essa dimensão é necessária porque os modelos são projetados para processar lotes de imagens, mesmo que o lote contenha apenas uma imagem.

Após o pré-processamento da imagem, a próxima etapa lida com a inferência usando o *TensorFlow Lite Runtime (TFLite)*. Primeiro, o modelo TFLite é carregado a partir do caminho fornecido, e a memória necessária para os tensores (dados de entrada e saída) é alocada. Em seguida, o modelo obtém detalhes sobre o formato da entrada e saída. Uma vez que esses detalhes são conhecidos, o dado de entrada que nada mais é do que a imagem processada, é fornecido ao modelo. O mesmo então executa a inferência, que é o processo de passar os dados pela rede neural para gerar previsões ou resultados. Depois que a inferência é concluída, é coletada a saída, que contém as previsões geradas pelo modelo para a imagem fornecida.

Com a saída do modelo em mãos, a próxima etapa é exibir as métricas relacionadas às previsões. Essas métricas são

basicamente os resultados gerados pelo modelo, que podem ser os *scores* de cada classe. Posteriormente a saída do modelo é processada e os *scores* são extraídos. Para cada classe do modelo o mesmo reitera sobre as previsões e imprime um valor que representa a confiança ou probabilidade de que a classe esteja presente na imagem. O formato de exibição é simples e organizado, permitindo que você veja facilmente os resultados para cada classe.

Por fim, é feita a impressão dos resultados no console de forma organizada. Ele percorre cada classe pré definida no modelo e exibe a "pontuação" ou *score* de cada uma, que indica a confiança do modelo em relação à presença daquela classe na imagem analisada. Isso permite uma rápida avaliação dos resultados da inferência e facilita a interpretação das previsões do modelo.

## Resultados

A partir dos testes realizados na plataforma Google Colab e no *Raspberry Pi*, foram extraídas métricas referentes ao tempo de execução e ao uso de CPU, com o objetivo de identificar possíveis discrepâncias entre os resultados devido à execução em dispositivos diferentes.

Conforme observado na Tabela 1, o tempo de execução permaneceu na ordem de $1\,x\,10^{-3}$ segundos demonstrando a capacidade de realizar aplicações em tempo real. Em relação ao uso de *CPU*, o *Google Colab* consome mais recursos, pois não é otimizado e adaptado como o *TFlite*, que apenas carrega o modelo sem as etapas de treinamento e testes.

**Tabela 1:** Resultados dos Testes

| YOLOV8 | Google Colab | TFlite Google Colab | TFlite Raspberry PI |
|---|---|---|---|
| Tempo Execução | 0.7ms | 1.7ms | 227.6ms |
| Uso CPU antes da Execução | 2.5% | 2% | 2.3% |
| Uso CPU depois da Execução | 41.4% | 3% | 4.8% |
| Uso Memória antes da Execução | 5.30GB | 4.5GB | 0.39GB |
| Uso Memória antes da Execução | 5.72GB | 4.5GB | 0.40GB |

**Fonte:** Autor (2024).

Observando a Tabela 2, é apresentado a métrica de inferência baseada no método MAP-50-95 (*Mean Average Precision*) usada para avaliar a precisão de modelos de detecção de objetos. Ela calcula a média da precisão média (AP) em diferentes limiares de Interseção sobre União (IoU), variando de 0,50 a 0,95. Podemos observar que a taxa de precisão ficou muito próxima validando o modelo adaptado.

**Tabela 2:** Metrica de Inferencia

| Classe | Raspberry PI | Yolov8 Google Collab |
|---|---|---|
| All | 65% | 61% |
| Person | 36% | 29% |
| Dog | 52% | 59% |
| Horse | 81% | 59% |
| Elephant | 87% | 31% |
| Umbrella | 85% | 99% |
| Potted Plant | 85% | 89% |

**Fonte:** Autor (2024).

## Conclusões

A adaptação do YOLOv8 ao *TensorFlow Lite* demonstrou sua eficácia para aplicações de detecção de objetos em tempo real no Raspberry Pi 4B. Os testes realizados mostraram que o uso de recursos é otimizado, com desempenho satisfatorio garantindo uma implementação viável em dispositivos de baixo custo. Isso confirma o YOLOv8 como uma solução robusta para aplicações modernas de visão computacional.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

GOOGLE. **TensorFlow Lite: ML para dispositivos móveis e do Edge.** TensorFlow, 2023. Disponível em: https://www.tensorflow.org/lite?hl=pt-br. Acesso em: 22 set. 20241.

GOMES, Pedro César Tebaldi. **Visão Computacional: O que é e como funciona?** DataGeeks, 17 maio 2024. Disponível em: https://www.datageeks.com.br/visao-computacional/. Acesso em: 22 set. 2024.

REDMON, Joseph et al. **You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection**. In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016. p. 779-788.

SILVA, João. **Inovações em arquitetura eficiente e suporte para dispositivos de recursos limitados.** ArchDaily Brasil, 2023. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1002524/complexidades-e-mudancas-na-arquitetura-com-as-tecnologias-baseadas-em-dados. Acesso em: 22 set. 20241.

ULTRALYTICS. YOLOv8 2024. ***Documentation*.** Disponível em: https://docs.ultralytics.com/pt/models/yolov8/. Acesso em: 22 set. 2024.

# Diagnóstico de Câncer de Mama Empregando a Técnica de Inteligência Artificial Random Forest

**Cristian G. B. Aguiar[1], Pedro H. S. Amorim[1], Jose G. M. S. Decanini[2]**
1. Discente Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área: Eletrotécnica.
E-mails: cristian.gabriel@aluno.ifsp.edu.br, p.amorim@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br.

***Resumo***-Este estudo explora o uso da Inteligência Artificial (IA) e do algoritmo de Floresta Aleatória para o diagnóstico precoce do câncer de mama. A abordagem envolve a combinação de múltiplas árvores de decisão, visando aumentar a precisão na detecção de sinais que podem passar despercebidos por métodos convencionais. Para a programação e análise dos dados, foi utilizado o Google Colab, contemplando as etapas de seleção, visualização e codificação das variáveis diagnósticas. O conjunto de dados foi dividido em partes para treinamento e teste, e o desempenho do modelo foi avaliado com base em métricas como a matriz de confusão. O estudo conclui destacando a importância dessas ferramentas para a detecção e tratamento precoce do câncer, pois demonstram a eficácia da Floresta Aleatória na classificação dos diagnósticos e ressaltam o papel da IA na medicina moderna, especialmente na análise de imagens médicas.

***Palavras-chave:*** *floresta aleatória, identificação, inteligência artificial.*

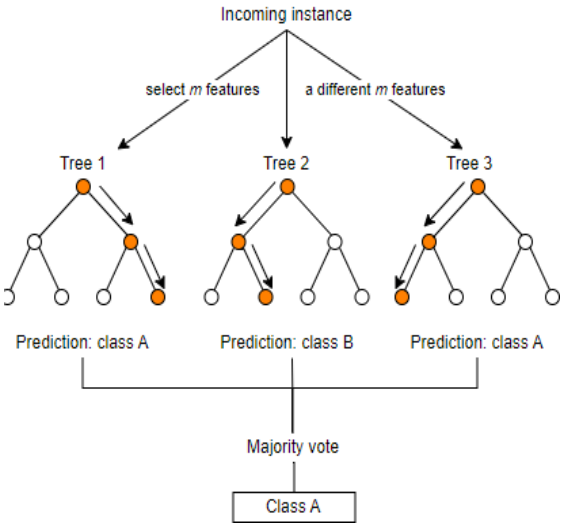
## Introdução

A *Random Forest,* baseada no princípio da sabedoria das multidões, destaca-se nesse cenário. Esse princípio sugere que a colaboração de numerosos modelos não correlacionados resulta em um desempenho superior em comparação a modelos individuais. A *Random Forest* é uma abordagem de aprendizado conjunto que implica o treinamento de diversas árvores de decisão, cada uma originada de amostras do conjunto de dados. As previsões são então determinadas com base nos resultados mais frequentes em problemas de classificação ou na média dos valores obtidos em problemas de regressão.

Além disso, as *Random Forest* são capazes de lidar com uma grande quantidade de dados e variáveis, tornando-as uma escolha popular para muitos problemas de aprendizado de máquina. Elas também são robustas a *outliers* e podem lidar com dados não balanceados, o que é um desafio comum em muitos conjuntos de dados reais. Além disso, é possível fornecer uma medida de importância das variáveis, o que pode ser útil para a seleção de variáveis e para entender quais variáveis são as mais relevantes para a previsão. Por fim, as *Random Forest* são fáceis de usar e não requerem muita afinação de parâmetros, tornando-as uma ferramenta poderosa e versátil para uma ampla gama de aplicações. Dentro deste contexto, apresenta-se na Figura 1 a arquitetura geral da *Random Forest*.

O uso crescente de tecnologia na medicina gerou um grande volume de dados digitais, conhecidos como *Big Data*. Esses dados, obtidos de várias fontes como prontuários eletrônicos e arquivos digitais de clínicas, têm o potencial de melhorar o atendimento ao paciente e auxiliar profissionais de saúde. Isso levou à necessidade de novas técnicas de mineração de dados para lidar com essas informações. O Diagnóstico Assistido por Computador (CAD) surgiu neste contexto, com o objetivo de usar métodos computacionais para auxiliar na análise de exames e fornecer possíveis diagnósticos. A importância da IA (em inglês, *artificial intelligence*) na detecção precoce de doenças na área da medicina é evidente pela sua capacidade de oferecer diagnósticos mais confiáveis e eficientes do que os médicos humanos. Além disso, a IA pode ajudar a salvar vidas ao permitir uma intervenção mais rápida e adequada às necessidades dos pacientes.

**Figura 1**. *Random Forest.*




*Fonte:* Springer Link (2021).

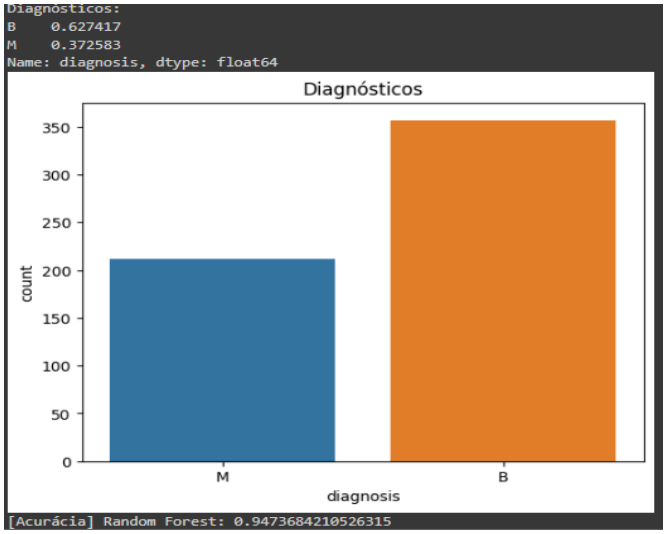
## Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido utilizando o Google Colab para a programação. O Google Colab é uma ferramenta semelhante ao *Python*, com a vantagem de ser totalmente online, eliminando a necessidade de baixar e instalar qualquer *software*. Todo o código pode ser escrito e executado diretamente no navegador.

A concepção do programa iniciou-se estabelecendo as bibliotecas a serem utilizadas e realizando uma filtragem dos dados, removendo os desnecessários. Em seguida, foram gerados gráficos para visualizar a presença das informações relativas ao câncer maligno e benigno. Após essas etapas iniciais, a variável de diagnóstico foi padronizada/codificada, sendo atribuídos valores de 0 e 1 para representar câncer benigno e maligno, respectivamente.

Posteriormente, o conjunto de dados foi dividido em subconjuntos de treinamento e teste, sendo estabelecido um subconjunto de teste com 30% do banco de dados. Empregou-se um valor de semente (*seed*) igual a 42. O próximo passo envolveu a implementação da R*andom Forest,* no qual o número de árvores de decisão foi fixado em 20. O critério utilizado para a construção das árvores foi a entropia.

**Figura 2**. Representação dos diagnósticos presentes no banco de dados.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Na Figura 2 verifica-se que a proporção de diagnósticos de câncer benigno foi de 62,7%, enquanto o diagnóstico de câncer maligno representou 37,3%.

Em seguida, procedeu-se com o treinamento do modelo, utilizando o modelo Random Forest definido como "ML model". Foram aplicadas as características (*features*) através do cálculo do desvio padrão e da média, sendo em seguida transformadas para uma escala adequada. Após essa etapa, avaliou-se o desempenho do modelo para verificar sua capacidade de detecção.

Utilizando as bibliotecas scikit-learn, classificação report, accuracy e matriz confusão, o programa efetuou previsões no subconjunto de teste. As previsões do modelo foram armazenadas, e a performance do modelo de aprendizado de máquina foi avaliada por meio da precisão geral. Isso foi realizado utilizando a função accuracy score, comparando os rótulos reais (y de teste) com os rótulos previstos pela rede.

Em seguida, o código imprime e classifica os resultados, além de gerar e exibir a matriz confusão. Posteriormente, realiza a medição do tempo de execução do código e, por fim, utiliza um comando de impressão para exibir todas as árvores de decisão usadas no modelo.

## Resultados

É possível notar que ao aumentar o número de árvores resulta em um maior tempo de processamento e a precisão do modelo aumenta. Em contrapartida, ao diminuir o número de árvores, o tempo de processamento diminui, mas a acurácia do modelo diminui.

Na Figura 3 apresenta-se a matriz confusão obtida na etapa de teste, que nos permite avaliar a eficácia de um algoritmo de classificação ao comparar os valores reais com as previsões feitas pelo modelo.

**Figura 3.** Matriz confusão.

| | pred_neg | pred_pos |
|---|---|---|
| neg | 107 | 1 |
| pos | 5 | 58 |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

O algoritmo *Random Forests* emprega técnicas inovadoras para classificar preditores com base em sua importância. Isso se torna particularmente útil quando lida-se com conjuntos de dados que contêm milhares ou até centenas de milhares de variáveis preditoras, uma situação que ultrapassa a capacidade das ferramentas convencionais de regressão e classificação, conforme disposto na Figura 4.

**Figura 4:** Classificação da Random Forest

[Classification Report] Random Forest

| | precision | recall | f1-score | support |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.96 | 0.99 | 0.97 | 108 |
| 1 | 0.98 | 0.92 | 0.95 | 63 |
| accuracy | | | 0.96 | 171 |
| macro avg | 0.97 | 0.96 | 0.96 | 171 |
| weighted avg | 0.97 | 0.96 | 0.96 | 171 |

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

A importância da Inteligência Artificial na detecção do câncer é fundamental, oferecendo uma poderosa ferramenta para a análise e interpretação de dados médicos complexos. Ao aprender padrões e correlações a partir de extensos conjuntos de dados, as IA desempenham um papel crucial na identificação precoce da doença. Sua capacidade de reconhecer sinais sutis de câncer em estágios iniciais, muitas vezes negligenciados por métodos tradicionais, é essencial para um tratamento eficaz. Além disso, a notável precisão dessas IA contribui significativamente para a confiabilidade dos diagnósticos. Especialmente eficazes na análise de imagens médicas, como mamografias e tomografias computadorizadas, as IA são consideradas ferramentas indispensáveis na medicina moderna para o combate ao câncer.

## Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão ao campus do IFSP pela infraestrutura de alta qualidade que nos foi disponibilizada. Além disso, somos extremamente gratos ao docente por compartilhar conosco seu vasto conhecimento e experiência em sala de aula. Por fim, gostaríamos de agradecer aos nossos colegas discentes por sua valiosa colaboração e assistência ao longo de nosso percurso acadêmico.

## Referências

CABRAL, Vinicius Cherobin. **CONTROLADOR PID-FUZZY: ESTUDO DE DIFERENTES TOPOLOGIAS**. 2023. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Presidente Epitácio, Presidente Epitácio, 2023.

ORLANDI, V. de F. (1997). **Redes neurais artificiais: uma contribuição ao processo de decisões financeiras e uma aplicação na previsão de insolvência das organizações.** São Carlos, 1997. 119p. Dissertação (Mestrado) -Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

TECH, Didática. Árvore de decisão - **Como funciona (Machine Learning)**. YouTube, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=W7MfsE5av0c&t=2216s>. Acesso em: 08 dez. 2023.

# Estudo sobre modulações digitais utilizadas em sistemas de comunicação via satélite

**Rhayane Lozano Silva[1], Gustavo Morato de Marchi Soares[1], Bruno César Vani[2]**

Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Informática.
E-mails: rhayane.lozano@aluno.ifsp.edu.br, gustavo.morato@aluno.ifsp.edu.br, brunovani@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Esse trabalho realiza um estudo das técnicas de modulação digital Phase Shift Keying (PSK) e Quadrature Amplitude Modulation (QAM), em particular, suas vantagens na redução de ruídos, bem como, na eficiência de potência e utilização de largura de banda, observadas por analogias entre modulações digitais e analógicas. Com isso é citado seu emprego em sistemas de comunicação via satélite e inter-satélite.*

**Palavras-chave:** *modulação digital; FSK; satélites.*

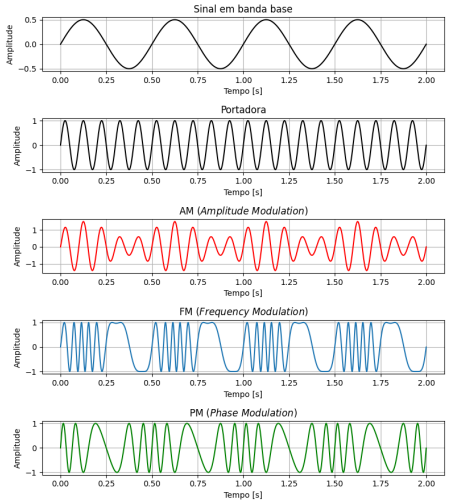
## Introdução

Este trabalho apresenta aspectos iniciais de uma revisão metodológica para um trabalho de iniciação científica que está em fase inicial. Tal trabalho objetivará a análise de sinais de satélites para navegação, tais quais sinais de GPS.

Em sistemas de comunicação, os sinais analógicos gerados por uma fonte ou digitais gerados de conversão analógico-digital (A/D) que representam a informação são chamados de sinais de banda base. Normalmente tais sinais não são adequados para transmissão devido a sua frequência ser baixa e incompatível com o canal de propagação. Devido a isso, o sinal é deslocado para uma frequência dentro da banda passante do canal. Tal procedimento é nomeado modulação, onde o sinal de banda base é utilizado para modificar (ou modular) um parâmetro de uma portadora em radiofrequência (RF).

Uma portadora é uma senoide em RF, onde, pela modulação, algum parâmetro é alterado, a amplitude, frequência e fase são exemplos. Tal variação é proporcional ao sinal em banda base, de forma a obter a modulação em amplitude (AM), modulação em frequência (FM), modulação em fase (PM), conforme ilustrado na Figura 1 para o caso de uma modulação analógica.

**Figura 1:** Tipos de modulação, caso analógico.




*Fonte:* Elaborado pelos autores.

Esse trabalho se propõe a apresentar os principais tipos de modulação utilizadas em satélites, isso é, as modulações digitais BPSK, QPSK, 8PSK e 16QAM, bem como suas vantagens nesse contexto.

## Metodologia

Para modulação de sinais digitais, pode-se recorrer a 3 métodos básicos: modulação por chaveamento de amplitude (ASK), frequência (FSK) e fase (PSK). Segundo Lathi e Ding (2012), sinais digitais com codificação de linha, como é o caso do sinal modulante aqui abordado, podem ser descritos pela equação (1).

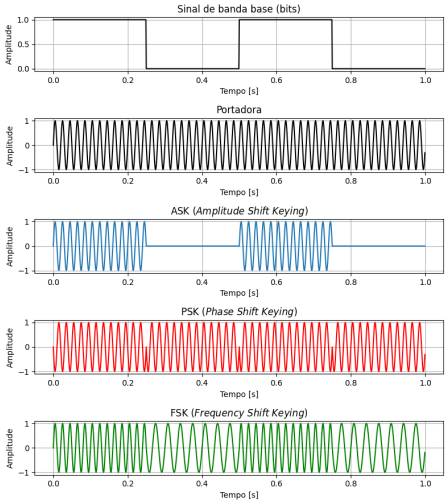
$$m(t) = \sum a_k p(t - kT_b), \text{ onde } p(t) = \Pi\left(\frac{t - T_b/2}{T_b}\right) \quad (1)$$

onde $t$ é o tempo, $a_k = 0,1$ é a amplitude, $T_b = 1/R_b$, $R_b$ é a taxa de dados por segundos e $k$ representa os símbolos transmitidos. Considerando uma portadora não modulada $cos(\omega_c t)$, pode-se expressar o sinal ASK como:

$$\varphi_{ASK}(t) = m(t) \cdot cos(\omega_c t). \quad (2)$$

Se $m(t)$ for polar e $p(t)$ for um pulso básico, transmite-se 1 para $p(t)cos(\omega_c t)$ e 0 para $-p(t)cos(\omega_c t)$, ou seja, os dois pulsos estão defasados $\pi$ radianos, assim a informação esta na fase do sinal, isso é o PSK, que também pode ser descrito por (1), mas com $a_k = \pm 1$. No FSK, o 0 é transmitido em uma frequência $\omega_{c1}$ e 1 em $\omega_{c2}$, de forma que, o FSK pode ser descrito como a soma de dois ASK, nas frequências $\omega_{c1}$ e $\omega_{c2}$, a Figura 2 mostra as modulações discutidas.

**Figura 2:** Tipos de modulação, caso digital.




*Fonte:* Elaborado pelos autores.

Note que o sinal PSK pode ser equacionado como:

$$\varphi_{PSK}(t) = Acos(\omega_c t + \theta_k) = a_k cos(\omega_c t) + b_k sen(\omega_c t) \quad (3)$$

onde, $a_k = Acos(\theta_k)$ e $b_k = -Asen(\theta_k)$, que é semelhante a modulação analógica QAM.

## Resultados

Desenvolvendo a equação (3), permite descrever sinais PSK como:

$$\varphi_{PSK}(t) = a_m\sqrt{\frac{2}{T_b}}cos(\omega_c t) + b_m\sqrt{\frac{2}{T_b}}sen(\omega_c t) \qquad (4)$$

onde $0 \leq t \leq T_b$, $a_m = Acos(\theta_m)$ e $b_m = -Asen(\theta_m)$. Portanto pode-se representar os símbolos PSK por sinais bidimensionais

$$\psi_1(t) = \sqrt{\frac{2}{T_b}}cos(\omega_c t) \quad \psi_2(t) = \sqrt{\frac{2}{T_b}}cos(\omega_c t)$$

tal que

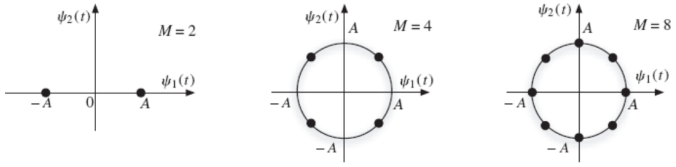
$$\varphi_{PSK}(t) = a_m\psi_1(t) + b_m\psi_2(t). \qquad (5)$$

Isso significa que sinais PSK podem ser representadas por sinais QAM, com a condição particular (6).

$$a_m^2 + b_m^2 = A^2cos^2(\theta_m) + (-A)^2sen^2(\theta_m) = A^2 \qquad (6)$$

ou seja, todos os pontos de sinal devem estar em uma circunferência de raio $A$ no espaço de sinais (Figura 3). Na pratica, os sinais PSK são igualmente espaçados de acordo com a equação (7).

**Figura 3:** FSK binários no espaço de sinais.




*Fonte:* Lathi e Ding (2012).

$$\theta_m = \theta_0 + \frac{2\pi}{M}(m-1) \quad m = 1, \ldots, M. \qquad (7)$$

Quando $M = 4$ a modulação se chama PSK em quadratura (QPSK), de forma análoga, quando $M = 8$ é denomina-se 8PSK. Tal conjunto de métodos é empregado na comunicação de inter-satélites, como é possível ver no trabalho de Hwang e Kurz (1993), isso se deve a maior imunidade a ruídos e interferências do sinal digital, bem como, no caso das modulações PSK, sua eficiência de potência é maior em relação a ASK e FSK, assim como sua largura de banda é menor que a de sinais FSK, isso é deduzível do fato que FSK é análoga a QAM no contexto de modulações analógicas, ou, da analise da densidade espectral de potência dos sinais modulados ASK, PSK e FSK.

A discussão decorrente da equação 5 resulta que PSK é um caso especial da modulação QAM com magnitude constante no sinal modulado. De forma que, QAM, sendo mais geral e flexível, pode ser adequada para modulações digitais. Um sinal modulado QAM é expresso pela equação (8).

$$p_i(t) = a_i p(t)cos(\omega_c t) + b_i p(t)sen(\omega_c t)$$

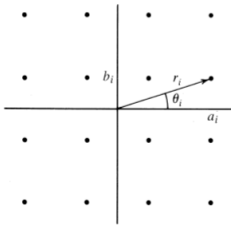
$$p_i(t) = r_i p(t)cos(\omega_c t - \theta_i), \quad i = 1, \ldots, M \qquad (8)$$

onde

$$r_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2}, \quad \theta_i = \arctan\left(\frac{b_i}{a_i}\right). \qquad (9)$$

Uma representação gráfica de sinais QAM é feita removendo a condição (6) da equação (5), isso, juntamente com a escolha comum de $M = 16$, resulta na Figura 4. Como $M = 16$, cada pulso transmite $\log_2 16 = 4$ bits e há 16 possíveis sequencias de 4 bits, bem como, 16 pontos na Figura 4, é possível associar uma sequencia de 4 bits a um ponto da Figura 4, que pode ser identificado por suas coordenadas cartesianas $(a_i, b_i)$, ou polares $(r_i, \theta_i)$.

**Figura 4:** FSK binários no espaço de sinais.




*Fonte:* Lathi e Ding (2012).

Ressalta-se que a taxa de bits do sinal QAM, com $M = 16$, também chamada de QAM 16-ário é 4 vezes maior que a modulação BPSK, sem o aumento da largura de banda.

Essa análise mostra que a modulação QAM é adequada para projetos onde a largura de banda é limitada, como é o caso das aplicações em satélites presentes nos artigos de Jeruchim e Lilley (1972) e Gaudenzi e Luise (1995), todavia, atualmente não ocorre o emprego dessas modulações em comunicações via satélite, uma vez que são muito sensíveis a ruído.

## Conclusões

Com isso, foram abordadas as modulações PSK e QAM, onde a primeira é apropriada para projetos onde a potência é um fator limitante, enquanto o outro tipo de modulação é propicio para quando se tem uma largura de banda limitada. Assim, foram citadas aplicações em sistemas de satélites para modulações PSK, onde as características deste método é relevante, bem como sua natureza digital, que colabora para robustez do sistema.

## Referências


GAUDENZI, R. D.; LUISE, M. Analysis and design of an all-digital demodulator for trellis coded 16-qam transmission over a nonlinear satellite channel. **IEEE transactions on communications**, IEEE, v. 43, n. 2/3/4, p. 659–668, 1995.

HWANG, I.-K.; KURZ, L. Digital data transmission over nonlinear satellite channels. **IEEE Transactions on Communications**, IEEE, v. 41, n. 11, p. 1694–1702, 1993.

JERUCHIM, M.; LILLEY, F. Spacing limitations of geostationary satellites using multilevel coherent psk signals. **IEEE Transactions on Communications**, IEEE, v. 20, n. 5, p. 1021–1026, 1972.

LATHI, B. P.; DING, Z. **Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos**. [S.l.]: LTC, Rio de Janeiro, 2012.

MC²T - MOSTRA CIENTÍFICA, CULTURAL E TECNOLÓGICA
Câmpus Presidente Epitácio, 2024.
B - Engenharias.

# Estudo de Sistemas de Segurança Integrados a IoT.

**Nicolas Rafael. Sabaine[1], Yan Conrado dos Santos[1], Fernando Barros Rodrigues[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio - Área Eletrônica;
E-mails: rafael.sabaine@aluno.ifsp.edu.br[1], y.conrado@ifsp.edu.br[1], f.barrosrodrigues@ifsp.edu.br[2]

***Resumo*** *- A Internet das Coisas (IoT) conecta dispositivos para coletar, transmitir e analisar dados, transformando diversas áreas, especialmente a segurança física. Este estudo investiga a integração entre câmeras IP e IoT, com ênfase na transição das câmeras analógicas para as câmeras IP, que proporcionam maior flexibilidade e qualidade de imagem superior. A IoT potencializa a segurança ao conectar dispositivos, facilitando a coordenação entre diferentes tecnologias. O trabalho também examina o impacto da IoT na segurança física, que agora inclui o monitoramento de dados e a análise comportamental, permitindo a antecipação de ameaças em um mundo cada vez mais interconectado.*

***Palavras-chave:*** *Câmeras IP, IoT, Segurança, Análise.*

## Introdução

A Internet das Coisas (IoT) está revolucionando a forma como interagimos com o mundo, conectando dispositivos e sistemas que coletam, transmitem e analisam dados de maneira inteligente e eficiente. Evans (2019) destaca que a IoT está transformando setores como saúde, segurança e transporte, criando novas oportunidades e aprimorando a qualidade de vida. A capacidade de coletar e utilizar informações em tempo real está redefinindo as operações organizacionais e a interação das pessoas com a tecnologia no cotidiano (Kumar, Tiwari e Zymbler, 2019).

Neste contexto, o presente estudo visa explorar detalhadamente a interseção entre três áreas tecnológicas em rápida evolução e com crescente influência no cenário atual: câmeras de segurança IP, IoT e segurança física. Segundo Gren (2022), a convergência dessas áreas tem o potencial de transformar radicalmente a forma como se protege e monitora ambientes físicos e digitais, ao mesmo tempo em que redefine normas e expectativas de segurança em um mundo cada vez mais digital.

A transição de câmeras analógicas para câmeras IP representa uma mudança crucial na segurança, com câmeras IP proporcionando maior flexibilidade e qualidade de imagem, além de possibilitar a integração com uma vasta gama de tecnologias (Bassi, 2013). Ao mesmo tempo, a IoT está transformando a interação com o ambiente físico por meio da conexão de dispositivos que ampliam as capacidades de integração e coordenação de tecnologias de segurança, tornando ambientes mais seguros e eficientes. A segurança física, por sua vez, está passando por uma transformação significativa com a adoção de tecnologias IoT, permitindo a proteção não apenas de espaços físicos, mas também de dados e informações. Com o uso de dispositivos IoT e câmeras IP, é possível monitorar comportamentos e antecipar ameaças potenciais, elevando os níveis de segurança (Gren, 2022).

Desta forma, o presente trabalho busca analisar as tendências e desenvolvimentos tecnológicos, explorando como essas inovações estão evoluindo e seu impacto no futuro da segurança física e digital em um mundo cada vez mais conectado.

## Metodologia

O presente trabalho utiliza uma revisão da literatura para analisar a integração das tecnologias de segurança à Internet das Coisas (IoT). O foco principal foi selecionar estudos que abordassem as interações entre câmeras IP, segurança física e IoT, com o objetivo de explorar as vantagens, desafios e inovações associadas a essa convergência tecnológica.

A busca por artigos relevantes concentrou-se em publicações que discutem o passado, presente e futuro da IoT na segurança física, com destaque para os artigos de Gren (2022) e o artigo "IoT - Internet das Coisas" publicado na RTI - Redes, Telecom e Instalações em 2017. Esses artigos foram escolhidos devido à relevância de seus conteúdos e à abordagem detalhada sobre as aplicações da IoT em ambientes de segurança física. Eles fornecem uma base sólida para as discussões e conclusões sobre a aplicação prática dessas tecnologias.

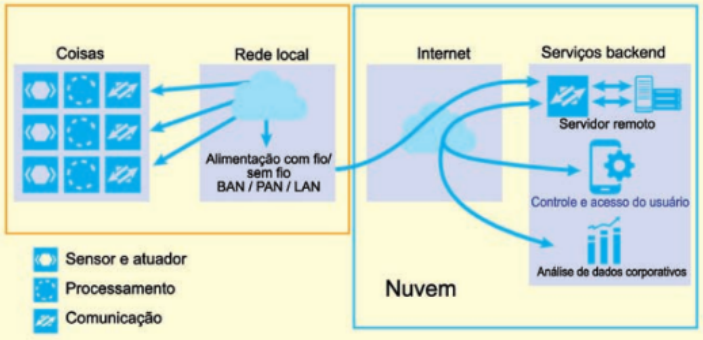
Além disso, foram analisadas outras fontes que contribuíram para a compreensão das implicações práticas da IoT em diferentes contextos de segurança, abordando desde sistemas de câmeras inteligentes até a integração de dispositivos de segurança residencial. A análise desses artigos permitiu identificar tendências emergentes e futuros desenvolvimentos no campo da segurança física digital.

## Resultados

Assim sendo, analisando-se o artigo "IoT - Internet das Coisas, percebeu-se o quão importante é a integração da tecnologia à rede, e o quanto isso está evoluindo atualmente, mesmo sendo um artigo de 2017. Ele aborda o tema de maneira introdutória, apresentando dados concretos do passado, onde surgiu, e como surgiu, e dados estatísticos do futuro da IoT.

De forma lúdica e satisfatória ele explica o funcionamento de uma rede IoT, como pode-se observar na Figura 01.

**Figura 1.** Funcionamento de uma Rede IoT.




*Fonte: Adaptado de RTI - Redes, Telecom e Instalações, IoT - Internet das Coisas (2017).*

Observando a Figura 01, percebe-se a facilidade que a IoT traz para os seus usuários, integrando tudo à uma rede, em que os sensores e atuadores estão conectados, e onde também são processados, de forma que o usuário possui parcialmente ou totalmente o controle de todo o processo, desde dados demonstrativos de funcionamento para analisar os resultados, até mudança de calibração de equipamentos e programação e, isso tudo, possivelmente com apenas um aplicativo pode ser feito.

Desta forma, o uso da IoT, segundo os autores do artigo, será, não apenas indiscutivelmente necessário, mas também a escolha certeira para projetar as redes do amanhã.

Fora isso, este artigo traz informações muito importantes quanto ao uso desta tecnologia, como a necessidade de sistemas de cabeamento de alto desempenho para lidar com a energia, a latência e a largura de banda necessárias, além de um gerenciamento adequados de cabos e trajetos para facilitar a manutenção do sistema, e principalmente, o aumento da segurança baseada em *software* como também física.

Para demonstrar a eficiência do uso da IoT, o segundo artigo escolhido descreve o avanço desta tecnologia na segurança física, assim como o anterior sugere o aumento deste para o bom funcionamento da IoT, este no entanto, contempla seus esforços em explicar como o uso da IoT, principalmente em câmeras inteligentes pode vir a mudar o futuro da segurança pessoal.

Logo no início, é contada a história da primeira câmera IP lançada no mundo, em 1996 pela Axis Communications, que trouxe consigo muitas incertezas quanto ao seu uso, e se era realmente necessária, porém com o avanço da tecnologia, percebeu-se as vantagens da rede integrada.

A tecnologia IP, segundo os autores é uma tecnologia que permite a detecção de pessoas e até mesmo reconhecimento de placas de veículos, e integrar esta tecnologia à IoT traz consigo possibilidades muito melhores do que apenas gravar vídeos.

O aumento da qualidade de gravação também mudou consideravelmente a segurança, que agora conta com imagens de alta qualidade, oferecendo um reconhecimento muito mais rápido e concreto dos objetos, pessoas e até animais Além disso, sensores integrados também influenciaram o mercado de segurança, pois o refinamento da tecnologia de detecção permitiu que um alarme falso se torna-se menos frequentes, afinal agora a detecção de movimentos se tornou mais confiável.

Além disso, investir em uma arquitetura que permita o usuário adicionar soluções para casos específicos ajudou o avanço deste tipo de tecnologia, afinal não é preciso trocar o aparelho para se ter uma análise diferente da situação, como por exemplo os hospitais, onde podem ser adicionados análises de áudio para detectar sinais de pacientes com dor, lojas que podem focar na contagem de clientes ou na detecção de roubos, estações policiais podem querer focar em detecção de disparos, por exemplo.

Por fim, o artigo menciona também o uso de armazenamento inteligente e capacidade para compactar vídeos para um melhor gerenciamento de espaço e análise situacional. Além disso, menciona também a gravação padrão para os próximos anos, que necessitará de um gerenciamento muito melhor, pois utilizará tecnologias de vídeo em 8K.

## Conclusões

A partir dos procedimentos apresentados, fica evidente que a utilização de dispositivos eletrônicos integrados à rede possibilita uma melhora significativa nos meios e processos, proporcionando ao usuário destes sistemas o controle parcial e até total de todo o funcionamento. Além disso, traz consigo uma melhor eficiência e uma série de facilidades para o processo, seja ele industrial, no controle de máquinas e processamento de dados, como também pessoal, na segurança pública e privada, e integração de sistemas residenciais, viabilizando mais conforto e usabilidade no dia a dia. Porém, apesar das grandes vantagens, algumas dificuldades podem atrapalhar a vida dos usuários, destacando-se principalmente a segurança dos dados, afinal estes precisam estar protegidos contra hackers e possíveis vazamentos de informação, para que assim, apenas alguns possam ter acesso a esse tipo de informação.

## Referências


BASSI, Alessandro. **Enabling Things to Talk: Designing IoT Solutions with the IoT Architectural Reference Model**. New York, London: Springer Open, 2013.

CANTON, James. **Future Smart: Managing the Game-Changing Trends that Will Transform Your World**. Da Capo Press, janeiro, 2015.

EEVANS, Dave. **Internet das Coisas: Como a Próxima Evolução da Internet Está Mudando Tudo**. Acesso em: 11 fev. 2019.

GREN, Martin. O passado, o presente e o futuro da IoT – Internet das Coisas na segurança física. **RTI - Redes, Telecom e Instalações**, 2022, p. 54-57.

KUMAR, S.; TIWARI, P.; ZYMBLER, M. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. **Journal of Big Data**, v. 6, p. 111, 2019.

**IoT - Internet das Coisas**. **RTI - Redes, Telecom e Instalações**, [s.l.], 2017.

**Lighting the Way for Innovation at Launch Fishers with Digital Ceiling PoE LED Solutions**. **Legrand Data Communications Case Study**, julho, 2016.

# Implementação de Rede Perceptron para Classificação do Estado Operativo de um Motor

**Matheus Acioli Felix Silva[1], José Guilherme Magalini Santos Decanini[2], Matheus da Silva Filgueira[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Indústria;
E-mails: acioli.f@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br, matheus.filgueira@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- O presente estudo implementou uma Rede Neural Artificial (RNA) do tipo perceptron para classificar o estado operacional de um motor elétrico, utilizando um banco de dados genérico. A implementação demonstrou-se eficaz, com um percentual de acerto de 99,74% em 16 épocas de treinamento e tempos de processamento inferiores a 0,2 segundos. O perceptron, como a estrutura mais simples de RNA, permitiu uma compreensão clara de seus princípios básicos e estabeleceu uma base sólida para futuras aplicações em redes neurais mais complexas.*

***Palavras-chave:*** *Classificação; Perceptron; RNA.*

## Introdução

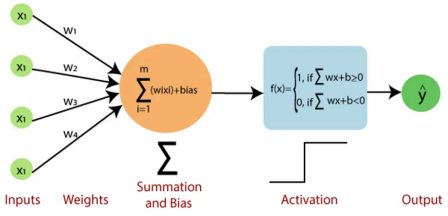
As Redes Neurais Artificiais (RNA) têm impulsionado a automação e otimização em setores como finanças, saúde, logística e marketing, melhorando a tomada de decisões e o reconhecimento de padrões (Opencad, 2022). Essa tecnologia é aplicada para simplificar rotinas, melhorar a eficiência e fornecer soluções inovadoras em problemas complexos, como diagnósticos médicos, otimização de rotas e previsão de tendências de mercado, o que resulta em maior produtividade e foco em atividades estratégicas.

De acordo com Antevere Filho *et al*. (2023) a RNA é um método inspirado no cérebro humano utilizado por computadores para processamento de dados. Utiliza nós ou neurônios interligados em camadas. A rede neural cria um sistema adaptativo que aprende com seus erros e melhora continuamente, é um tipo de *machine learing*.

Dentre os modelos existentes, a rede perceptron, desenvolvida por Frank Rosenblatt na década de 1960 e baseada em estudos anteriores de Warren McCulloch e Walter Pitts (Data Science Academy, 2022), é reconhecida por sua simplicidade e por ser adequada para tarefas de classificação binária, como a análise do estado operacional de sistemas, inclusive motores elétricos.

A rede perceptron, representada pela Figura 1, é composta por um neurônio artificial em uma única camada e processa informações aplicando uma função de ativação sobre a soma ponderada das entradas. Sua simplicidade faz dela uma ferramenta introdutória valiosa para o entendimento dos princípios básicos das redes neurais artificiais, servindo como ponto de partida para o desenvolvimento de modelos mais complexos e robustos, que são capazes de lidar com dados não lineares e realizar classificações mais avançadas.

**Figura 1.** Diagrama de uma rede *perceptron*.




Fonte: Medium (2024).

Neste contexto, o presente estudo visa aplicar uma rede perceptron para a classificação do estado de funcionamento de um motor elétrico, com o objetivo de verificar sua eficiência e entender seu comportamento em tarefas de discriminação binária, como a classificação de motores em estados ligados ou desligados. A partir dessa análise, busca-se fornecer uma base sólida para o desenvolvimento futuro de estratégias de monitoramento e controle mais complexas, impulsionando o uso de redes neurais em aplicações industriais avançadas.

## Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se o *software* MatLab, que é uma ferramenta para programação e simulação que utiliza uma linguagem própria baseada no CC++. Sua utilização se deu, por ser uma ferramenta sólida no meio acadêmico e trazer como uma de suas vantagens a plataforma online.

Inicialmente, foi criado um trecho de código para solicitar ao usuário a taxa de aprendizado e o percentual de treinamento. Em seguida, foram lidos dois conjuntos de dados (motor ligado e motor desligado) de um arquivo .xlsx usando a função xlsread. Esses conjuntos de dados foram então unificados e embaralhados para formar o banco de dados principal. Posteriormente, o banco de dados foi dividido de acordo com o percentual de treinamento e teste fornecido pelo usuário, e esses dados foram armazenados nas matrizes "dados_trein" e "dados_valid", respectivamente.

Para o treinamento, foi inicialmente definida uma variável "erro" com valor 1 para garantir o início do loop de treinamento. Em seguida, a variável "epoca" foi inicializada para contar o número de épocas de treinamento. Por fim, um temporizador foi iniciado com tic para medir o tempo total de treinamento.

Para o loop de treinamento, foi necessário utilizar um loop `while` que continua até que a variável `erro` seja 0, indicando que a rede neural aprendeu a classificar corretamente todos os exemplos de treinamento. Dentro do loop, `erro` é redefinido para 0 no início de cada época, garantindo que o processo de treinamento continue até que não haja mais erros, momento em que o loop se encerra.

O processamento da etapa de treinamento consiste em calcular a saída do *perceptron* multiplicando os pesos `w` pelas entradas correspondentes. Em seguida, aplica-se uma função de ativação do tipo degrau: se o resultado for menor que 0, a saída é 0 (motor desligado); caso contrário, a saída é 1 (motor ligado). Depois, a saída prevista é comparada com a saída esperada. Se forem diferentes, o contador de erros é incrementado e os pesos `w` são ajustados para reduzir o erro, utilizando a taxa de aprendizado `napla`, a diferença entre a saída esperada e a saída prevista, e a entrada correspondente.

Para visualizar o funcionamento da rede, calculam-se os pontos da linha de decisão do *perceptron* com base nos pesos `w` e plota-se essa linha no gráfico para cada época de treinamento. Em seguida, incrementa-se o contador de épocas e realiza-se a medição do tempo de treinamento utilizando a função `toc`.

Ao fim do processo de treinamento, são extraídas as coordenadas dos dados de motor desligado e motor ligado, permitindo a plotagem dos dados de motor desligado como pontos vermelhos e dos dados de motor ligado como pontos verdes. Para aprimorar a visualização, o gráfico é configurado, incluindo título, limites dos eixos, rótulos e marcas de escala nos eixos X e Y.

Subsequentemente à etapa anterior, realizou-se a etapa de testes para validação da eficiência da rede, para tanto alimentou-se a rede com os dados de teste sem realizar a correção dos pesos. Posteriormente, os resultados foram plotados, exibindo a precisão obtida por meio da matriz de confusão, o tempo de processamento do treinamento e teste, o número de épocas necessárias e o percentual de acerto alcançado.

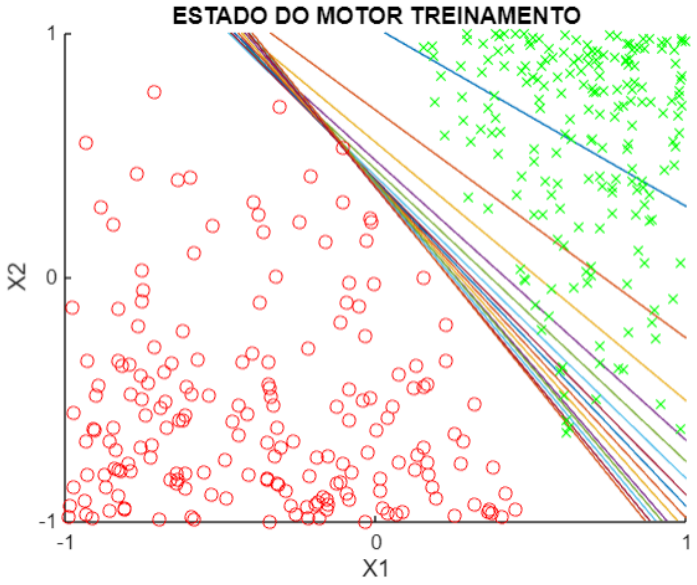
## Resultados

As simulações da rede neural foram conduzidas utilizando um total de 384 amostras (padrões) disponíveis, divididas em 189 amostras de motor desligado e 195 de motor ligado, sendo que cada amostra é composta por duas características do processo no qual o motor está inserido, *i.e.*, X1 e X2. De forma aleatória, 70% dessas amostras foram alocadas ao subconjunto de treinamento e 30% ao subconjunto de teste. Para testar os limites da rede, adotou-se uma taxa de aprendizado elevada de 5, com pesos iniciais configurados em 1000, 3 e 200.

O tempo de processamento registrado durante as etapas de treinamento e plotagem, considerando todos os padrões de treinamento, foi de 0,1912 segundos. Da mesma forma, o tempo de processamento para a etapa de teste, incluindo a plotagem, foi de 0,1862 segundos. Foram realizadas um total de 16 épocas de treinamento, com um percentual de acerto de 99,7409%, demonstrando um desempenho excelente.

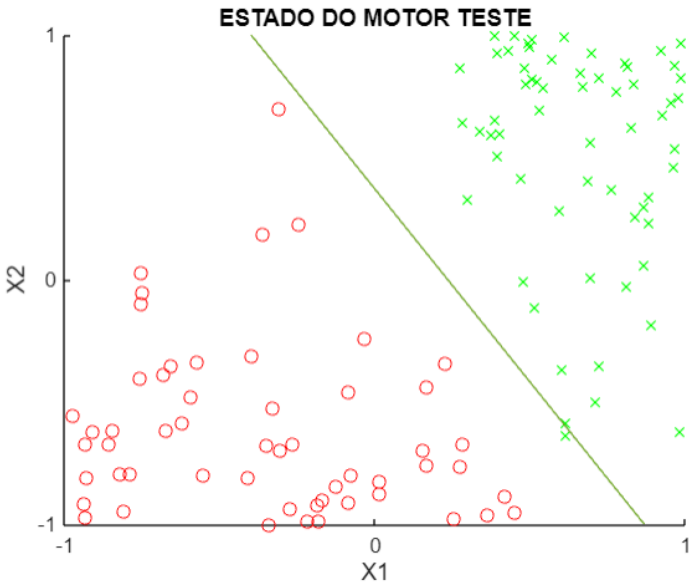
Os resultados obtidos com a implementação podem ser observados pela Figura 2, a qual apresenta todas as linhas de decisão do processo de treinamento, e pela Figura 3, que apresenta a linha de decisão final.

**Figura 2.** Linhas de decisão, plotadas por época, durante o processo de treinamento.




Fonte: Autor, (2024).

**Figura 3.** Linha de decisão final obtida no processo de treinamento em análise do conjunto de teste.




Fonte: Autor, (2024).

## Conclusões

Em conclusão, este estudo apresentou uma abordagem relevante ao utilizar uma rede *perceptron* para a classificação do estado de funcionamento de um motor elétrico, pois permitiu uma compreensão clara dos princípios básicos das RNAs. Destaca-se ainda os resultados excelentes obtidos, demonstrando a eficácia da rede *perceptron* na análise e discriminação desses estados. Portanto, conclui-se que esse estudo estabeleceu uma base sólida para o desenvolvimento futuro de redes neurais mais complexas, promovendo avanços na inteligência artificial e automação de processos.

## Referências


ANTEVERE FILHO, Luiz Carlos *et al*. **IMPACTOS DA INTELIGÊCIA ARTIFICIAL NA SOCIEDADE. INTERFACE TECNOLÓGICA** , [*s. l.*], ano 2023, v. 20, ed. 2, p. 134-145, 20 dez. 2023.

DATA SCIENCE ACADEMY. **Capítulo 6 – O Perceptron – Parte 1**. 2024. Disponível em: https://www.deeplearningbook.com.br/o-perceptron-parte-1/. Acesso em: 18 set. 2024.

PERCEPTRON Model: The Foundation of **Neural Networks**. [S. l.], 15 set. 2023. Disponível em: https://medium.com/@ilyurek/perceptron-model-the-foundation-of-neural-networks-4db25b0148d. Acesso em: 18 out. 2024.

REDES neurais e **avanços tecnológicos**: o que têm em comum?. [S. l.], 21 set. 2022. Disponível em: https://www.opencadd.com.br/blog/redes-neurais-e-avancos-tecnologicos#:~:text=Na%20medicina%2C%20as%20redes%20neurais,como%20tomografia%20computadorizada%20e%20ultrassom. Acesso em: 18 out. 2024.

# Implementação de uma Rede Neural MLP para Análise da Estabilidade da Rede Elétrica

**Matheus Acioli Felix Silva[1], José Guilherme Magalini Santos Decanini[2]**
1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica– IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Indústria;
E-mails: acioli.f@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este estudo teve como objetivo implementar uma Rede Neural Artificial (RNA) para classificar o estado operacional de um Sistema Elétrico de Potência (SEP), utilizando uma rede Perceptron Multicamadas (MLP) e um banco de dados fornecido pela UC Irvine. A implementação demonstrou resultados satisfatórios, com uma acurácia de 96,5% e tempos de processamento de 59,17 segundos para o treinamento e 2,05 segundos para o teste. A classificação correta dos estados operacionais do SEP é essencial para melhorar a segurança e a confiabilidade do sistema elétrico, impactando diretamente na capacidade de transmissão e distribuição de energia. Além disso, o uso de técnicas de aprendizado profundo permitiu o desenvolvimento de uma solução eficiente para o monitoramento e controle do SEP.*

***Palavras-chave:*** *RNA; classificação; MLP.*

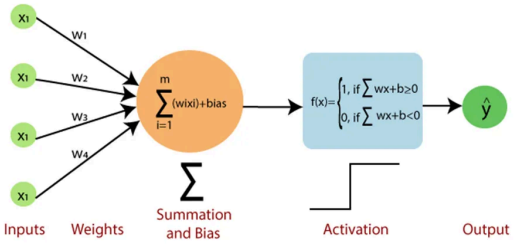
## Introdução

A estabilidade do SEP é uma preocupação fundamental para garantir a confiabilidade e a eficiência operacional das redes de energia. Distúrbios inesperados podem resultar em condições críticas, ameaçando a estabilidade do sistema e, consequentemente, a continuidade do fornecimento de energia.

Nesse contexto, o avanço das tecnologias de Inteligência Artificial (IA), em particular as redes MLP, evidencia uma base sólida para a criação de ferramentas que possam contribuir na avaliação do Sistema Elétrico de Potência (SEP). Uma rede neural é um método de inteligência artificial que ensina computadores a processar dados de uma forma inspirada no cérebro humano. É um tipo de processo de *machine learning*, chamado aprendizado profundo, que usa nós ou neurônios interconectados em uma estrutura em camadas, semelhante ao cérebro humano (AMAZON, 2023).

A rede *Perceptron* é a mais simples quando falamos em RNA, e foi desenvolvida nas décadas de 1950 e 1960 pelo cientista Frank Rosenblatt, inspirado em trabalhos anteriores de Warren McCulloch e Walter Pitts (Data Science Academy, 2022). Seu funcionamento, exemplificado na Figura 1, baseia-se em receber várias entradas e multiplicar cada uma por um peso que indica sua importância relativa. A soma ponderada dessas entradas é então processada por uma função de ativação, que introduz não linearidades. A saída do *Perceptron* é determinada pela aplicação dessa função à soma ponderada.

**Figura 1.** Diagrama de uma rede *Perceptron*.

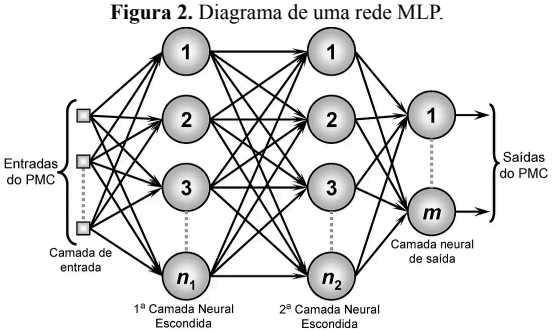



*Fonte:* Medium (2023).

Normalmente, utiliza-se uma função degrau para produzir uma saída binária (0 ou 1), dependendo se a soma ponderada ultrapassa um limiar. Embora a rede *Perceptron* se mostre eficiente para muitas aplicações, sua limitação torna-se evidente ao lidar com dados não lineares, já que ele realiza apenas uma separação linear dos dados.

Deste modo, foram desenvolvidas redes mais avançadas, como a MLP, possibilitando resolver problemas mais complexos ao introduzir camadas ocultas e funções de ativação mais sofisticadas. Essas redes podem aprender padrões mais complexos de dados. Sua estrutura, apresentada na Figura 2, se assemelha com a *Perceptron*, com camadas de entrada e saída, diferenciando-se pela existência de uma ou mais camadas ocultas com distintos números de neurônios.

**Figura 2.** Diagrama de uma rede MLP.




*Fonte:* Medium (2023).

Vale destacar que a MLP é organizada em múltiplas camadas, na qual a camada de entrada desempenha o papel de receber os dados, os quais representam as características do problema. Esses dados são então encaminhados para as camadas ocultas, as quais efetuam combinações ponderadas das entradas mediante o uso de funções de ativação não lineares. Durante o treinamento, essas ponderações são ajustadas para definir a relevância de cada entrada no processo.

A saída de cada neurônio é submetida a funções de ativação, como *sigmoid* e ReLU, que introduzem não linearidades. Posteriormente, essa saída é encaminhada para a próxima camada oculta ou direcionada para camada de saída, responsável pelos resultados finais. É relevante destacar que, o processo de treinamento utiliza o *backpropagation* para ajustar os pesos, visando minimizar as discrepâncias entre previsões e valores reais. Esse ciclo é repetido até que a rede aprenda e forneça resultados consistentes com os níveis desejados (BENTO, 2021).

Portanto a MLP pode ser considerada uma ferramenta promissora para a análise da estabilidade do SEP. Assim sendo, neste artigo explora-se a aplicação da rede MLP como uma abordagem para avaliar e classificar estados estáveis e instáveis do sistema elétrico de potência, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de monitoramento e controle.

## Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado o Google Colab, uma ferramenta de programação que utiliza a linguagem Python. Essa plataforma apresenta a vantagem de ser online, eliminando a necessidade de baixar e instalar qualquer *software*, assim como bibliotecas, que já estão disponíveis. Dessa forma, o código pode ser escrito e executado diretamente no navegador.

Inicialmente, foi importada a biblioteca *pandas*, a qual fornece insumos para ler e inserir o banco de dados analisado ao código. Em seguida, foi necessário separar as entradas e saídas do banco de dados, armazenando as entradas em um vetor denominado “x” e as saídas em “yescrito”. Para facilitar o processamento e o desenvolvimento, o vetor “yescrito” foi editado, pois seu conteúdo continha uma string que indicava se a posição era estável ou instável. Assim, codificou-se o estado "estável" como 1 e "instável" como 0, armazenando o novo vetor.

Posteriormente, o conjunto de dados foi dividido em conjuntos de treinamento e teste, sendo que 30% dos dados foram alocados para o conjunto de teste. O próximo passo envolveu a normalização dos dados de entrada, visando reduzir o tempo de processamento, após o que teve início o treinamento da rede.

A etapa de treinamento incluiu a conversão dos dados de entrada para vetores *numpy* e a construção da estrutura da rede através da biblioteca *TensorFlow*. A biblioteca *Keras* foi utilizada para facilitar a construção do código, proporcionando uma interface simples e intuitiva que permite a criação e o treinamento de modelos de *Deep Learning* com facilidade.

Nesta etapa, também foram definidos alguns parâmetros da rede, como a função de ativação, que incluiu as funções *ReLU* e *sigmoid*, além do otimizador, um algoritmo que ajusta os pesos da rede neural durante o treinamento para minimizar a função de perda. Neste caso, utilizou-se o 'adam', um otimizador popular, eficiente e amplamente empregado em tarefas de aprendizado de máquina.

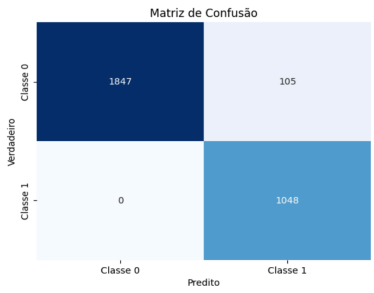
Na etapa subsequente, foi realizada a validação da eficiência da rede, alimentando-a com os dados de teste, enfatizando que nesta fase não ocorre correção dos pesos. Por fim, foram plotados os resultados obtidos de precisão por meio da matriz de confusão e informado o valor total de acurácia em percentual.

## Resultados

As simulações da rede neural foram desenvolvidas considerando um total de 10.000 amostras (padrões) disponíveis para treinamento e teste. Desses, 7.000 padrões foram alocados aleatoriamente para o subconjunto de treinamento e 3.000 padrões para o subconjunto de teste. O tempo de processamento registrado nas etapas de treinamento e teste foi de 59,17 segundos e 2,05 segundos, respectivamente, considerando todos os padrões de treinamento e uma amostra do subconjunto de teste, com um total de 50 épocas de treinamento, o que demonstra um desempenho satisfatório.

Os resultados estão ilustrados na Figura 3, que apresenta a matriz confusão, uma tabela que permite visualizar o desempenho do algoritmo de classificação.

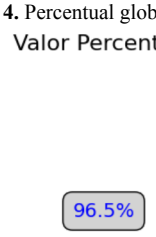
**Figura 3.** Matriz confusão.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

A Figura 3 se mostra importante, pois é a partir dela que é possível avaliar o quão precisa é a rede, e quantos foram os acertos e erros para cada estado operativo/situação do SEP. Sendo que, na diagonal principal são apresentados os acertos, e fora dela os erros. Nesta perspectiva, com tais dados é possível avaliar a eficiência global da rede, conforme apresentado na Figura 4.

**Figura 4.** Percentual global da rede.




*Fonte: E*laborada pelo autor.

## Conclusões

Este estudo apresentou uma abordagem relevante ao utilizar uma rede MLP para a classificação do sistema elétrico de potência em estados estável e instável, uma vez que a estabilidade do Sistema Elétrico de Potência (SEP) é crucial para garantir a continuidade do fornecimento de energia. Os resultados obtidos demonstraram a eficácia da MLP na análise e discriminação desses estados complexos. A capacidade da rede de aprender padrões não lineares nos dados mostrou-se fundamental para uma classificação precisa, proporcionando uma ferramenta valiosa para aprimorar a segurança e a confiabilidade do SEP. O desenvolvimento desta MLP abre possibilidades para futuras pesquisas e aplicações práticas no monitoramento em tempo real do sistema elétrico, contribuindo significativamente para o avanço da gestão e operação eficiente das redes de energia elétrica.

## Referências


AMAZON. **O que é uma rede neural?** 2023. Disponível em: https://aws.amazon.com/pt/what-is/neural-network/. Acesso em: 08 dez. 2023.

BENTO, Carolina. **Multilayer Perceptron Explained with a Real-Life Example and Python Code: Sentiment Analysis**. 2021. Disponível em: https://towardsdatascience.com/multilayer-perceptron-explained-with-a-real-life-example-and-python-code-sentiment-analysis-cb408ee93141. Acesso em: 10 dez. 2023.

DATA SCIENCE ACADEMY. **Capítulo 6 – O Perceptron – Parte 1**. 2022. Disponível em: https://www.deeplearningbook.com.br/o-perceptron-parte-1/. Acesso em: 09 dez. 2023.

PERCEPTRON Model: The Foundation of Neural Networks. [S. l.], 15 set. 2023. Disponível em: https://medium.com/@ilyurek/perceptron-model-the-foundation-of-neural-networks-4db25b0148d. Acesso em: 18 out. 2024.

# Integração de IoT e IA para Manutenção Preditiva na Indústria 4.0: Um Estudo de Caso em Motores Elétricos

**Inácio R. Santos[1], Júlia N. L. Barbosa[1], Fernando B. Rodrigues[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: inacio.ribeiro@aluno.ifsp.edu.br, j.nailana@aluno.ifsp.edu.br, f.barrosrodrigues@gmail.com

***Resumo*** *- Este estudo explora como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) podem ser aplicadas na manutenção preditiva de motores elétricos na Indústria 4.0. O objetivo é detectar falhas precocemente para reduzir custos e aumentar a eficiência. Sensores IoT foram instalados em uma indústria madeireira, identificando problemas de lubrificação antes de causarem paradas. Os resultados indicam que a combinação de IoT e IA melhora a confiabilidade dos equipamentos e contribui para a transformação digital e a sustentabilidade industrial.*

***Palavras-chave:*** *IoT, IA, manutenção preditiva.*

## Introdução

A Internet das Coisas (IoT) está provocando mudanças significativas em diversos setores, com previsão de um aumento considerável no número de dispositivos conectados até 2028. A expansão da Inteligência Artificial (IA) está aprimorando a análise de dados e a automação de processos, resultando no conceito de AIoT (do inglês, *Artificial Intelligence of Things*) (Matin et al., 2023).

Nesse cenário, a Indústria 4.0 se destaca ao utilizar sensores IoT para a manutenção industrial. O foco da pesquisa é a identificação precoce de falhas em motores elétricos, uma vez que falhas não detectadas podem levar a paradas inesperadas e altos custos operacionais. Este estudo justifica-se pela crescente necessidade de soluções que aumentem a eficiência e a confiabilidade dos equipamentos, atendendo às demandas de competitividade e sustentabilidade da indústria moderna.

## Metodologia

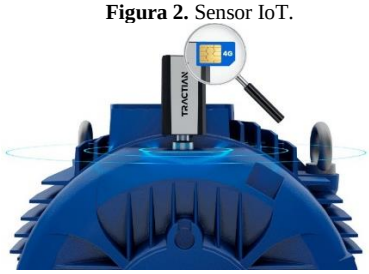
A IoT desempenha um papel fundamental na implementação da Indústria 4.0, fornecendo a infraestrutura necessária para conectar máquinas, dispositivos e sistemas dentro das fábricas. Por meio da IoT, os dispositivos industriais podem se comunicar entre si e com sistemas de gestão, permitindo o monitoramento remoto, a coleta de dados em tempo real e a automação de processos (Silva, S., 2023). Isso possibilita a adoção de práticas como manutenção preditiva, onde as máquinas podem ser monitoradas continuamente para identificar sinais de falha antes que ocorram, minimizando o tempo de inatividade e aumentando a produtividade da fábrica, conforme descrito na Figura 1.

Para antecipar falhas nos motores elétricos, são empregados sensores inteligentes, Figura 2, os quais representam o método mais avançado de monitoramento e coleta de dados de máquinas atualmente. Esses sensores IoT utilizam rede celular (3G/4G) para transmitir as informações, proporcionando total independência em sua implementação, sem exigir infraestrutura específica de TI para operar. O protocolo de comunicação utilizado entre sensor e receptor empregado neste artigo é da empresa TRACTIAN, homologado pela ANATEL e FCC, que tem como base construtiva o IEEE802.11, em 2.4GHz. Por se tratar de um protocolo proprietário e comunicação baseada em endereçamento MAC, é impossível haver qualquer tipo de interferência com qualquer outra rede local (Piovesan, 2024).

**Figura 1.** IoT na Indústria 4.0.

*Fonte:* Silva, S., 2023.

**Figura 2.** Sensor IoT.




*Fonte:* Piovesan, 2024.

Com os dados coletados através dos sensores, é possível efetuar a manutenção assistida por IA, conforme a Figura 3. Por meio do acesso remoto direto em dispositivos móveis, os profissionais de manutenção conseguem verificar em tempo real as condições dos equipamentos, analisar falhas e obter detalhes sobre as causas dos problemas. Neste contexto, a IA gera relatórios detalhados automaticamente, utilizando análises espectrais para identificar os modos de falha que resultam em aumentos de vibração em equipamentos específicos, como desbalanceamentos, problemas de lubrificação ou desgaste nos rolamentos. Isso viabiliza a estimativa da vida útil dos componentes com base em dados de medição registrados em ativos similares (Vedan, 2024).

**Figura 3.** Manutenção Assistida por IA.

*Fonte:* Vedan, 2024.

## Resultados

Considera-se o estudo de caso realizado por Silva S. (2023). Na Tabela 1, são apresentados os dados dos motores elétricos utilizados em uma indústria do setor madeireiro. Os motores são identificados pelos códigos $EXA$ - 0018 e $EXA$ - 0019.

**Tabela 1.** Dados dos motores elétricos.

| Descrição | EXA-0018 | EXA-0019 |
|---|---|---|
| Marca | WEG | WEG |
| Modelo | Premium W22 | Premium W22 |
| Potência (kW) | 90 | 75 |
| Material Transportado | Pó | Maravalha |
| Criticidade | Alta | Alta |
| Rotação (RPM) | 1788 | 1783 |
| Rolamento | 6316 - C3 | 6314 - C3 |

*Fonte:* Silva, S., 2023.

Durante o período de 07/07/2023 a 19/08/2023, os sensores instalados monitoraram ambos os motores. Esse acompanhamento envolveu a avaliação dos níveis globais de vibração e, sempre que ocorriam variações ou intensidades significativas, procedia-se à análise espectral para uma identificação mais precisa do modo de falha, visando assegurar uma vida útil prolongada ao equipamento (Silva, S., 2023).

De acordo com Silva S. (2023), o motor $EXA$ - 0018 exibiu maior estabilidade e níveis de vibração mais baixos em comparação com o motor $EXA$ - 0019 durante a análise vibracional. Desta forma, os resultados desse motor não são apresentados nesta análise. No entanto, o motor $EXA$ - 0019, que apresentou vibrações mais elevadas, recebeu *insights* da inteligência artificial, indicando possíveis falhas iminentes no equipamento.

Os *insights* da inteligência artificial para o motor EXA-0019, apresentados na Tabela 2, indicam um aumento na intensidade da vibração RMS em 09/07/2023, identificado por análise de tendência. Problemas de lubrificação foram detectados em várias datas subsequentes, diagnosticados por análises espectrais ou de carpete. Após inspeção, optou-se por realizar manutenção preditiva, utilizando a graxa Mobil XHP 222, adequada para altas temperaturas e proteção contra água.

**Tabela 2.** *Insights* da IA para o motor EXA – 0019.

| **Data** | ***Insight*** | **Análise** |
|---|---|---|
| 09/07/2023 | Crescimento da Vibração RMS | Análise de tendência |
| 10/07/2023 | Problema de Lubrificação | Análise de Carpete |
| 11/07/2023 | Problema de Lubrificação | Análise de Carpete |
| 25/07/2023 | Problema de Lubrificação | Análise de Carpete |
| 1/08/2023 | Problema de Lubrificação | Análise de Carpete |

*Fonte:* Silva, S., 2023.

Os impactos práticos da manutenção preditiva são significativos. A identificação precoce de falhas ajuda a evitar paradas inesperadas, o que resulta em redução de custos operacionais e aumento da eficiência da produção. Além disso, essa abordagem contribui para a segurança do processo, pois permite que a manutenção seja planejada em momentos estratégicos, minimizando interrupções. No entanto, o estudo apresenta algumas limitações. A dependência de tecnologias específicas pode dificultar a implementação em ambientes industriais variados. Também é necessário ter conhecimento técnico para interpretar corretamente os dados, o que pode ser um desafio em algumas equipes. Por fim, a eficácia das análises depende da qualidade dos dados coletados; se houver falhas na coleta, isso pode comprometer a precisão dos diagnósticos.

## Conclusões

O estudo analisou a aplicação da Internet das Coisas (IoT) e da Inteligência Artificial (IA) na manutenção preditiva de motores elétricos na Indústria 4.0. Os resultados mostraram que a detecção precoce de falhas, como problemas de lubrificação, evita paradas inesperadas e reduz custos operacionais, aumentando a eficiência da produção e a segurança dos processos. No entanto, o estudo destacou limitações, como a dependência de tecnologias específicas e a necessidade de conhecimento técnico para interpretar dados, além da importância da qualidade das informações coletadas para garantir diagnósticos precisos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

MATIN, A. et al. AIoT for sustainable manufacturing: Overview, challenges, and opportunities. Internet of Things, v. 24, p. 100901, 1 dez. 2023.

PIOVESAN, Pedro. Como funciona o sensor da TRACTIAN?. Tractian, 2024. Disponível em: https://tractian.com/blog/como-funciona-o-sensor-de-monitoramento-online-da-tractian. Acesso em: 30 mar. 2024.

SILVA, Samuel R. S. Análise Vibracional na Indústria 4.0 por Sensores Conectados Remotamente. TCC - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2023.

VEDAN, Alex. Manutenção Assistida por Inteligência Artificial, a evolução da Manutenção Prescritiva. Tractian, 2024. Disponível em: https://tractian.com/blog/manutencao-assistida-por-inteligencia-artificial. Acesso em: 30 mar. 2024.

# Interface gráfica para visualização de fenômenos envolvendo reflexões em linhas de transmissão.

**Giovana C. Lopes[1], Gustavo M. M. Soares[1], Marcelo K. Shioya Jr.[1], Andryos S. Lemes[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrônica.

E-mails: giovana.lopes@aluno.ifsp.edu.br, gustavo.morato@aluno.ifsp.edu.br, shioya.m@aluno.ifsp.edu.br, andryos.lemes@ifsp.edu.br.

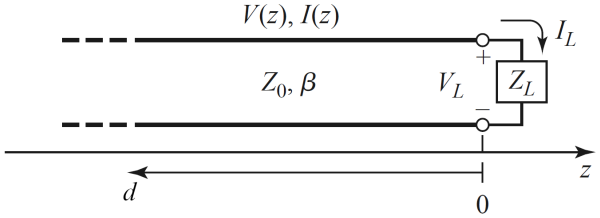
***Resumo*** *- O casamento de impedâncias entre uma linha de transmissão e a carga conectada à mesma é de extrema relevância para evitar reflexões nas ondas do sistema, pois estas culminam em perdas na transferência de potência. Em razão disso foi desenvolvida uma interface através da linguagem Python, na qual é possível a visualização dos efeitos de reflexão em uma LT (com paramentos definidos pelo usuário); particularmente, como o fenômeno de reflexão afeta na impedância sobre a linha, bem como no fenômeno de onda estacionária (observado quando há o descasamento das impedâncias). Tanto inteface quanto código-fonte são open-source e estão disponíveis no GitHub.*

**Palavras-chave:** *Linhas de transmissão; Casamento de impedância; Razão de onda estacionária (SWR).*

## Introdução

A análise do fenômeno de reflexão de onda em uma linha de transmissão (LT) é de suma importância para o projeto da mesma, pois estas podem interferir na transferência de potência da LT (RIBEIRO, 2008). Nesse contexto, o documento em questão descreve o projeto de uma interface, isto é, um arquivo executável (.exe), cujo intuito é mostrar os efeitos de reflexão em linhas de transmissão, considerando uma configuração de LT como a mostrada na Figura 1 - com as tensões e correntes da linha ($V(z)$ e $I(z)$) e da carga ($V_L$ e $I_L$) definidas em função da impedância intrínseca ($Zo$) e da constante de fase ($\beta$) da linha, bem como da impedância da carga ($Z_L$) e da distância até a mesma ($d$, referenciado no ponto da carga).

**Figura 1:** Uma linha de transmissão terminada em uma impedância de carga $Z_L$.




*Fonte:* Elaborado pelos autores.

Ademais, como sugerido na própria Figura 1, foram desconsideradas as reflexões na etapa de geração da onda, uma aproximação válida para diversos projetos e situações.

## Metodologia

Para o desenvolvimento da interface foi necessário a realização tanto da programação *back-end* (os cálculos e a geração de gráficos necessários), quanto da *front-end* (criação da interface de fato vista pelo usuário).

No quesito de *back-end* foram utilizadas as bibliotecas *MatPlotLib* e *NumPy* para *Python*, e considerados como dados de entrada: Indutância do cabo utilizado ($L$, medida em $H/m$), Capacitância do cabo utilizado ($C$, medida em $F/m$), Impedância intrínseca da linha ($Z_o$, medida em $\Omega$), Distância do ponto de amostragem até a carga ($d$, medida em $m$), Tensão incidente na linha ($V_i$, medida em $V$), Impedância da Carga ($Z_L$, medida em $\Omega$), Frequência da onda a ser transmitida ($f$, medida em Hz) e número de pontos para amostragem ($np$, adimensional).

Através dessas variáveis de entrada, e considerando uma linha com comportamento próximo do ideal, pode-se calcular: o fator de fase $\beta$, o comprimento de onda $\lambda_g$, a velocidade de grupo $v_g$ e a de fase $v_p$, o coeficiente de reflexão $\Gamma_L$ e o de transmissão $T$, além do coeficiente de onda estacionária *SWR*; respectivamente através das equações (1), (2), (3), (4), (5), (6) e (7) (POZAR, 2012).

$$\beta = \omega\sqrt{LC} = 2\pi f\sqrt{LC} \tag{1}$$

$$\lambda_g = \frac{2\pi}{\beta} \tag{2}$$

$$v_g = \frac{\omega}{\beta} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \tag{3}$$

$$v_p = \left[\frac{\partial\beta}{\partial\omega}\right]^{-1} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = v_g \tag{4}$$

$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_o}{Z_L + Z_o} \tag{5}$$

$$T = 1 + \Gamma_L \tag{6}$$

$$SWR = \frac{1 + |\Gamma_L|}{1 - |\Gamma_L|} \tag{7}$$

Além do cálculo dessas constantes, foi feita a plotagem de um gráfico mostrando o efeito de onda estacionária de tensão sobre a linha — utilizando a equação (8) — e destacando sua envoltória, traçada através da equação (9).

$$\begin{aligned} v(d,t) = V_i[cos(\beta d) + |\Gamma_L|cos(\beta d - \phi L)]cos(\omega t) \\ - V_i[sen(\beta d) - |\Gamma_L|sen(\beta d - \phi L)]sen(\omega t) \end{aligned} \tag{8}$$

$$|V(d)| = |V_i| \cdot [1 + |\Gamma_L|^2 + 2|\Gamma_L|cos(2\beta d - \phi L)]^{\frac{1}{2}} \tag{9}$$

De forma análoga o mesmo é feito para a onda estacionária formada pela corrente e sua envoltória característica, respectivamente, através das equações (10) e (11).

$$i(d,t) = \frac{V_i}{Z_o}cos(\omega t + \beta d) - \frac{V_i}{Z_o}\Gamma_L cos(\omega t - \beta d + \phi L) \tag{10}$$

$$|I(d)| = \left|\frac{V_i}{Z_o}\right|[1 + |\Gamma_L|^2 - 2|\Gamma_l|cos(2\beta d - \phi L)]^{\frac{1}{2}} \tag{11}$$

Além disso, a interface foi projetada para também gerar a curva da impedância de onda ao longo da linha (com a distância $d$ parametrizada em relação a carga), isso é feito com a equação (12). Ressalta-se que, como o resultado em questão pode ser um valor

complexo, a plotagem foi feita em três gráficos distintos: um para sua parte real, outro para a imaginária e por fim um para seu módulo.

$$Z(d) = Z_o\left[\frac{Z_L + jZ_o tg(\beta d)}{Z_o + jZ_L tg(\beta d)}\right] \tag{12}$$

Por fim, quanto à parte de *front-end* foi utilizada a biblioteca *CustomTkinter* para *Python*, com isso foram construídas as caixas de entradas de dados, onde o usuário pode informar os parâmetros com os quais está trabalhando, assim como o botão "Calcular"que, ao ser clicado, mostra os gráficos e as constantes calculadas (citados na parte de *back-end*), possibilitando a análise dos valores mostrados à direita e o enfoque em qualquer uma das curvas através das *tabs* de navegação no centro da janela. O trabalho está disponível em <https://github.com/markazushi/Projeto-microondas-PEP-IFSP>.

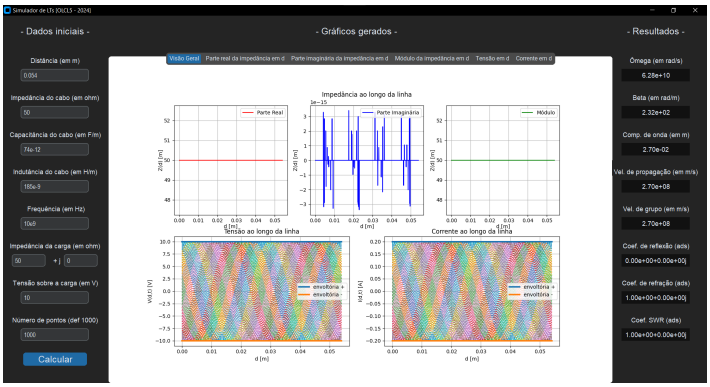
## Resultados

Com a interface desenvolvida foram utilizados os dados do cabo *LCF78-50JA-A0* (disponíveis em RFS The Clear Choice ® (2011)) para testar o funcionamento da interface em três situações: com a impedância da carga casada com a da linha ($Z_L = Z_o$), com a carga em curto ($Z_L \to 0$) e com a carga em aberto ($Z_L \to \infty$).

- Impedância da carga casada com a da linha ($Z_L = Z_o$):

  Como RFS The Clear Choice ® (2011) informa que $Z_o = 50$ Ω, foi inserida uma carga de 50 Ω também, além disso foi utilizada $f = 10$ MHz, $V_i = 1$ V e $d = 54$ mm; os demais parâmetros utilizados estão no *datasheet* do cabo. Com isso obtém-se as curvas e constantes conforme mostra a Figura 2.

**Figura 2:** Impedância casada.



*Fonte:* Elaborado pelos autores.

  Note, a partir dos gráficos superiores, que o módulo e a parte real da impedância permanecem constantes independente do ponto de medição (isto é, $d$); bem como é mostrado nos gráficos inferiores que não há formação de ondas estacionárias, reagindo conforme o esperado pela teoria. Por fim, temos as constantes $\Gamma_L = 0$, $T = 1$ e $SWR = 1$, indicando que não existe reflexão nas ondas de tensão e de corrente na linha.

- Impedância da carga em curto ($Z_L \to 0$):

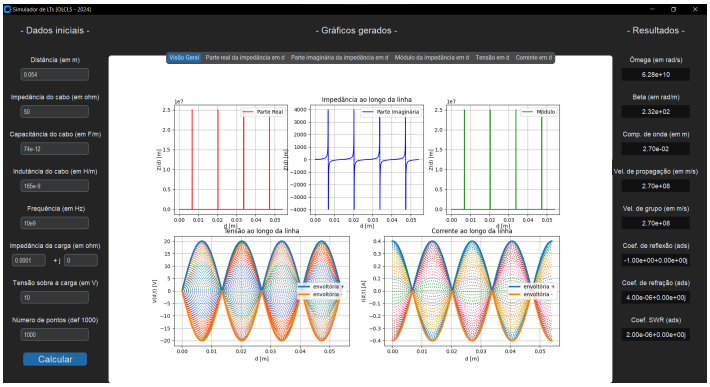
  Com os mesmos parâmetros de antes, foi feita a alteração da carga para um valor próximo de 0 (no caso, $Z_L = 0,0001$ Ω), sob o qual a interface resultou na Figura 3.

  Com $Z_L = 0$, pela equação (12) tem-se que $Z_L = jZ_o tg(\beta d)$, e é possível observar esse comportamento no gráfico da parte imaginaria de $Z(d)$. Ademais, também é notável a formação de ondas estacionárias tanto para tensão quanto para corrente.

- Impedância da carga em aberto ($Z_L \to \infty$):

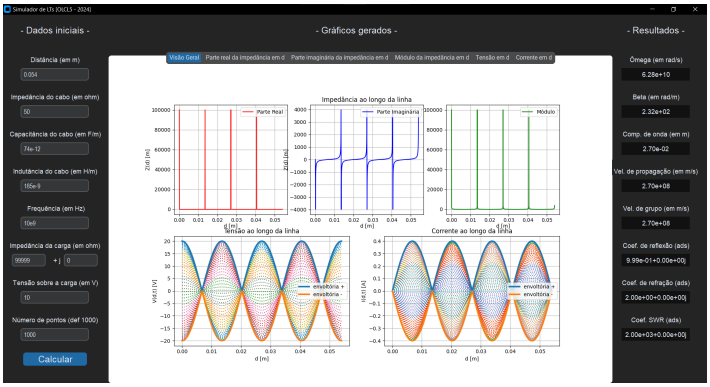
  Utilizando os mesmos parâmetros dos casos anteriores, foi feita substituição da carga para um valor mais próximo de $\infty$ (particularmente, foi utilizado $Z_L = 99999$ Ω), produzindo um resultado como pode ser visto na Figura 4.

**Figura 3:** Carga em curto.



*Fonte:* Elaborado pelos autores.

**Figura 4:** Carga em aberto.



*Fonte:* Elaborado pelos autores.

  Substituindo novamente na equação (12) obtém-se, através do limite $Z_L \to \infty$, que $Z_L = -jZ_o cotg(\beta d)$, algo novamente perceptível no gráfico da parte imaginaria de $Z(d)$. Similar ao caso anterior, é visível também a formação de ondas estacionárias para tensão e para corrente. Entretanto, vale observar que as curvas aqui estão defasadas com relação às do caso com a carga em curto.

## Conclusões

Considera-se que a interface desenvolvida obteve respostas satisfatórias nos casos analisados, demonstrando que pode ser utilizada como uma ferramenta prática para a observação dos efeitos de reflexões em linhas de transmissão (LTs), bem como um recurso didático sobre o tema.

Como sugestão para um trabalho futuro, comenta-se a possibilidade de adaptar o código desenvolvido para o caso de linhas com perdas significativas, o que exigiria (por exemplo) uma quantidade maior de dados de entrada.

## Referências


POZAR, D. M. Microwave engineering. **Fourth Editions, University of Massachusetts at Amherst, John Wiley & Sons, Inc**, 2012.

RFS THE CLEAR CHOICE ®. **7/8 CELLFLEX® Premium - Atenuação de baixa perda - Cabo Coaxial - PE Expanso**. [S.l.], 2011. Rev. A1. Disponível em: <https://www.rfsworld.com/pim/product/html/LCF78-50JA>.

RIBEIRO, J. A. J. Engenharia de microondas: fundamentos e aplicações. **São Paulo: Érica**, 2008.

# IoMT - Internet das Coisas Médicas: conceitos, aplicações e características.

**João Pedro S. S. Quatroque[1], Leonardo M. P. Simões[1], Fernando B. Rodrigues[2].**

1. Discentes do Curso de Bacharelado em Engenharia elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.
E-mails: joao.quatroque@aluno.ifsp.edu.br, leonardo.simoes@aluno.ifsp.edu.br, f.barrosrodrigues@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- A Internet das Coisas Médicas (IoMT) conecta dispositivos e sensores médicos à rede, transformando a assistência médica. Além disso, facilita o monitoramento remoto de pacientes, diagnósticos em tempo real e gestão eficiente de recursos. Não somente isso, ela enfrenta desafios de segurança, mas promete melhorar a qualidade de vida e otimizar os serviços de saúde, revolucionando o setor com avanços tecnológicos significativos. Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma pesquisa acerca do tema para compreender melhor todas as principais características que envolvem o tema de aparelhos inteligentes relacionados à saúde.*

***Palavras-chave:*** *IoMT; Aparelhos médicos inteligentes; IoT.*

## Introdução

A *Internet of Medical Things* (IoMT) representa um ramo específico da *Internet of Things* (IoT) aplicado ao setor da saúde. Essa tecnologia envolve a conexão de dispositivos médicos através de sensores, *softwares* e sistemas de *internet*, visando a troca de dados para melhorar a qualidade de vida e transformar o mercado de saúde (VALE, 2024).

Estes dispositivos incluem sensores, dispositivos de monitoramento, equipamentos médicos portáteis e outros dispositivos habilitados para a Internet. Ao integrar tecnologias avançadas, como Inteligência Artificial (IA) e aprendizado de máquina, a IoMT oferece uma gama de benefícios, desde o monitoramento remoto de pacientes até a otimização de processos clínicos. A IoMT capacita os profissionais de saúde com dados em tempo real, permitindo diagnósticos mais rápidos e precisos, além de melhorar a eficiência operacional dos sistemas de saúde. No entanto, desafios como segurança de dados e privacidade do paciente precisam ser abordados para garantir uma implementação bem-sucedida da IoMT.

Essa convergência entre duas áreas distintas, sendo elas da saúde e tecnologia, promete transformar consideravelmente a prestação de cuidados médicos, promovendo uma abordagem mais proativa, personalizada e eficaz para a saúde, além de melhorar o bem-estar da população em geral.

Novas demandas, como o envelhecimento da população e a busca por tecnologias que substituam ou se adequem a realidade de escassez de médicos e a redução de tempos de internação e consultas (GUTIÉRREZ; ALEXANDRE, 2004), podem trazer benefícios aos usuário do sistema de saúde através da adoção desse equipamentos.

Sendo assim, a IoMT está posicionada para revolucionar a saúde, oferecendo diagnósticos mais rápidos, monitoramento remoto e eficiência operacional. Além disso, superar alguns desafios envolvendo a segurança e confiabilidade desses dados é essencial para maximizar seu potencial transformador.

## Metodologia

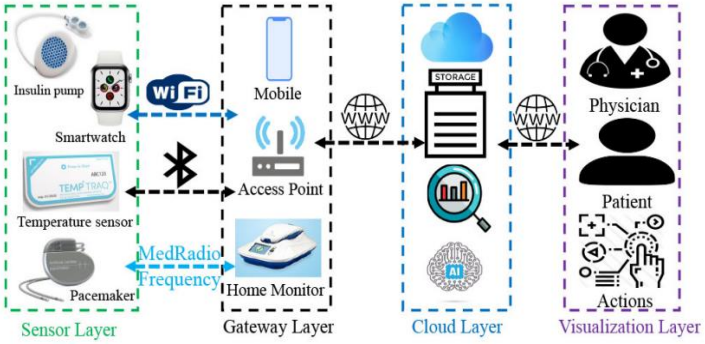
Estudo da consultoria canadense RBC Capital Markets, divulgado em dezembro de 2021, mostra que, em 2010, a capacidade total de armazenamento de dados do mundo era de aproximadamente 487 *exabytes*. Até 2025, esse mesmo volume será criado a cada dois dias. Segundo o estudo, aproximadamente 30% do volume mundial de dados é gerado pelo setor de saúde. Até 2025, a taxa de crescimento anual atingirá 36%. Isso é um avanço 10% mais rápido do que os serviços financeiros e 11% mais rápido do que mídia e entretenimento (ARÍS, 2023).

Desta maneira, conforme o avanço da tecnologia e cada vez mais estudos nesta área, representa uma forte evolução. O sistema de saúde nacional evoluiu por meio de avanços tecnológicos com a introdução da informática e o aparecimento de aparelhos sofisticados, os quais trouxeram benefícios e rapidez na luta contra as doenças e contribuem para a solução de problemas antes insolúveis (BARRA et al., 2006).

Além disso, a utilização de equipamentos de IoMT proporciona benefícios notáveis para os cuidados de saúde. Esses dispositivos inteligentes permitem o monitoramento remoto de pacientes, oferecendo acesso contínuo aos sinais vitais e ao progresso médico à distância. Através dessa tecnologia, e com a capacidade de fornecer dados em tempo real, a IoMT facilita a disponibilização e visualização de diagnósticos mais rápidos e precisos. Ainda mais, a integração de tecnologias como inteligência artificial e aprendizado de máquina permite análises preditivas e tratamentos personalizados a cada tipo de paciente.

Devido a esses aspectos, a maioria dos sistemas IoMT atuais é tipicamente dividida em quatro camadas, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1.** Arquitetura do sistema IoMT.




***Fonte:*** INTERNET OF THINGS JOURNAL 2021. Acesso em: 25 mar. 2024.

A primeira delas, conhecida como *Sensor Layer*, compreende sensores responsáveis pela coleta das biometrias do paciente e pela transmissão desses dados para a segunda camada, denominada *Gateway Layer*. Nesta fase, os dados são processados antes de serem encaminhados para a nuvem. Já na terceira camada, *Cloud Layer*, os dados são armazenados, analisados e são geradas identificações e chaves para o sistema. Por fim, na camada de *Visualization/Action*, os dados são apresentados a médicos e pacientes, incluindo recomendações de ações com base nas condições de saúde identificadas.

Ademais, a IoMT também otimiza processos clínicos, reduzindo erros médicos e fornecendo monitoramento remoto,

resultando em uma abordagem mais proativa na saúde e uma melhor qualidade de vida para os pacientes.

## Resultados

Sendo assim, e diante dos fatores apresentados anteriormente e com o auxílio das pesquisas bibliográficas em periódicos, livros e principalmente em meios digitais via *internet*, pode-se compreender os benefícios e a importância da utilização de equipamentos que utilizam IoMT. Desta maneira, vale destacar alguns exemplos interessantes que já fazem o uso desta tecnologia e facilitam a vida de diversos pacientes.

Como por exemplo, a utilização de equipamentos de medição e monitoramento dos níveis de glicose no contexto da IoMT tem sido fundamental para a gestão eficaz da diabetes e outros distúrbios relacionados à glicemia. Estes dispositivos, quando conectados à *internet* e sistemas de monitoramento contínuo de glicose, oferecem aos pacientes e profissionais de saúde acesso em tempo real aos dados de glicose, possibilitando um controle mais preciso da condição.

Além disso, esses dispositivos, exemplificados na Figura 2, têm capacidade de enviar alerta automáticos diante de variações anormais nos níveis de glicose, permitindo intervenções rápidas e prevenção de complicações. Ao se integrarem à infraestrutura da IoMT, esses equipamentos também possibilitam o compartilhamento instantâneo de dados com os profissionais de saúde, facilitando o acompanhamento remoto e personalizado dos pacientes. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dos indivíduos com diabetes, mas também promove uma abordagem mais proativa e eficaz na gestão e tratamento dessa condição crônica.

**Figura 2.** Equipamento de monitoramento dos níveis de glicose de pacientes.

***Fonte:*** TERRA 2020. Acesso em: 15 mar. 2024.

É importante ressaltar também, que a cirurgia robótica se destaca como uma ferramenta poderosa na prática médica, proporcionando uma série de benefícios significativos. Com a precisão milimétrica dos movimentos controlados por computador, como ilustrado na Figura 3, permite aos cirurgiões realizar procedimentos complexos com uma precisão sem precedentes, minimizando o risco de danos aos tecidos circundantes. Além disso, a minimização da invasão através de incisões menores resulta em tempos de recuperação mais rápidos, menos dor pós-operatória e uma redução significativa no tempo de internação hospitalar. Esses benefícios não apenas melhoram a experiência do paciente, mas também contribuem para resultados cirúrgicos mais favoráveis, com taxas reduzidas de complicações e uma recuperação mais rápida e eficaz.

**Figura 3.** Equipamento de cirurgia robótica.

***Fonte:*** CAMEUFSC 2018. Acesso em: 25 mar. 2024.

Entretanto, a implementação plena da IoMT ainda enfrenta alguns desafios. Em primeiro lugar, é crucial assegurar a privacidade e a segurança dos dados dos pacientes, bem como lidar com os custos envolvidos para clínicas, hospitais e laboratórios ao incorporar novas ferramentas. Apesar das dificuldades, as perspectivas para o futuro da IoMT são altamente otimistas. Com o avanço dos sistemas de conexão, como o 5G, espera-se que ocorram inovações significativas no setor, possibilitando uma troca de dados mais rápida e eficiente.

Ainda assim, à medida que esses dispositivos são aprimorados, a assistência médica tende a melhorar, resultando em diagnósticos mais rápidos e precisos, tratamentos eficazes e uma melhoria geral no cuidado aos pacientes, além de contribuir para a prevenção de um número crescente de doenças. Este cenário promissor reflete não apenas o potencial da IoMT, mas também a contínua evolução da medicina impulsionada pela tecnologia.

Considerando esses fatores relacionados à inovação futura da IoMT, destaca-se o avanço da bioimpressão 3D, uma tecnologia inovadora que viabiliza a produção de estruturas biológicas complexas, como tecidos e órgãos, por meio de impressoras 3D especializadas. Essa abordagem revolucionária apresenta um potencial significativo para transformar a medicina regenerativa e a pesquisa biomédica, proporcionando soluções personalizadas para regeneração de tecidos danificados e desenvolvimento de modelos biológicos para testes farmacológicos. Ao combinar materiais biocompatíveis com células vivas, a bioimpressão 3D permite a criação de construções intricadas que replicam a arquitetura e função dos tecidos naturais, abrindo caminho para avanços significativos na medicina personalizada e na terapia de substituição de órgãos, conforme apresentado na Figura 4.

**Figura 4.** Equipamento de bioimpressão 3D.

***Fonte:*** CAVALCANTE 2023. Acesso em: 20 mar. 2024.

## Conclusões

A Internet das Coisas Médicas (IoMT) emerge como uma força transformadora na saúde, prometendo melhorias substanciais na prestação de cuidados. Apesar dos desafios de segurança, seu potencial para monitoramento remoto, diagnósticos precisos e gestão eficiente de recursos é inegável.

Desta maneira, e considerando a rápida evolução da tecnologia IoMT, é crucial abordar questões de privacidade e segurança desde a concepção de novos projetos. Somente assim, o equipamento médico proposto poderá garantir plenamente seus benefícios, impactando positivamente a qualidade de vida e o acesso à assistência médica Nesse contexto dinâmico, a IoMT continuará a desempenhar um papel fundamental na melhoria contínua da saúde globalmente.

## Referências


ARÍS, Luis. IoMT – Internet das Coisas Médicas. Rti: Redes, Telecom e Instalações, [s. l], v. 275, p. 64-67, abr. 2023. Mensal.

BARRA, D.C.C.; NASCIMENTO, E.R.P.; MARTINS, J.J.; ALBUQUERQUE, G.L.; ERDMANN, A.L. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. Revista Eletrônica de Enfermagem, v.8, n.3, p. 422-430, 2006.

GUTIERREZ R.M.V., ALEXANDRE P.V.M. Complexo industrial da saúde: uma introdução ao setor de insumos e equipamentos de uso médico [Relatório de Pesquisa]. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, v. 19, 2004.

VALE, Flávia. IoMT: o que é a Internet das Coisas Médicas?. 2024. Disponível em: https://www.sydle.com/br/blog/iomt-655cc3f5cfc0dd26657e1d8. Acesso em: 28 mar. 2024.

# Pesquisa, Estudo e Análise de Circuitos Retificadores: Simulações e Desenvolvimento de Material Didático

**Gustavo H. A. Vaez[1]; José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mail: gustavo.vaez@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– Neste projeto de iniciação científica júnior buscou-se inserir o estudante do curso técnico em mecatrônica integrado ao ensino médio no ambiente de pesquisa, com o objetivo precípuo de desenvolver material didático de apoio aos discentes para a análise e simulação de circuitos eletrônicos. Dentro desta perspectiva, realizou-se a abordagem teórica e implementação computacional de circuitos empregados para retificação de sinais alternados, com intuito de propiciar ao discente o conhecimento necessário para análises detalhadas de circuitos. Espera-se ao término do projeto compor o material didático com os resultados preliminares relativos aos circuitos retificadores e com análise e simulação de circuitos transistorizados.*

***Palavras-chave:*** *corrente alternada, retificação; material didático.*

## Introdução

Os circuitos retificadores têm um papel fundamental na eletrônica, pois convertem corrente alternada (CA) em corrente contínua (CC), essencial para a operação da maioria dos dispositivos eletrônicos. Já os circuitos que utilizam transistores são de grande importância na eletrônica moderna. Transistores são dispositivos semicondutores capazes de amplificar ou controlar o fluxo de corrente elétrica em um circuito. Eles são amplamente utilizados em diversas aplicações, como a amplificação de sinais em rádios e amplificadores de áudio, e na comutação digital em computadores e outros equipamentos eletrônicos. A capacidade dos transistores de amplificar e controlar correntes elétricas foi crucial para o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos menores, mais eficientes e com maior capacidade de processamento, contribuindo significativamente para a revolução tecnológica das últimas décadas. (IRWIN; NELMS, 2010; NILSSON; RIEDEL, 2015; MALVINO; BATES, 2016).

Portanto, é crucial compreender os diversos conceitos envolvidos na retificação, controle e amplificação de sinais, bem como utilizar ferramentas de simulação para analisar esses processos. Isso permite uma integração sólida entre a teoria e a prática, facilitando o desenvolvimento de habilidades necessárias para projetar e otimizar circuitos eletrônicos. O uso de simuladores possibilita a visualização de fenômenos elétricos e a avaliação de desempenho dos circuitos em diferentes condições, reforçando o aprendizado e a aplicação prática dos conceitos teóricos.

Diante dos aspectos mencionados, este projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo e a simulação computacional de circuitos retificadores e de circuitos com transistores, que são amplamente utilizados em diversas áreas. Nesta perspectiva, até o momento, neste projeto de IC-Jr, que se encontra em execução, realizou-se a fundamentação teórica, simulação e análise dos principais circuitos retificadores, cujo desenvolvimento e resultados serão expostos nas próximas seções, e o material didático relativo a este conteúdo.

## Metodologia

O projeto contemplou a revisão literária e o estudo de circuitos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua, então deu-se ênfase nos principais circuitos retificadores monofásicos. Concomitantemente a este estudo e fundamentação teórica pesquisou-se sobre *softwares* e o devido uso desta ferramenta, *i.e.*, PSIM, para simulação dos circuitos supracitados.

Com o embasamento teórico e a capacitação no uso de *software* para simulação de circuitos retificadores, iniciou-se as simulações e análises dos principais retificadores, *e.g.*, meia onda, onda completa com tap central e em ponte, e na sequência incluiu-se o filtro capacitivo e o diodo zener, para as devidas análises.

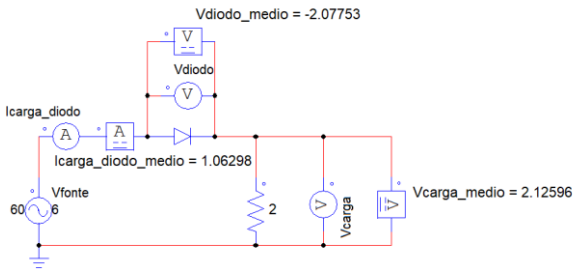
Dentro desta perspectiva, extraíram-se os sinais de corrente e tensão na carga, corrente e tensão reversa no diodo, assim como os valores médios de corrente e tensão dos circuitos em análise.

Portanto, levando-se em consideração a teoria e a prática computacional elaborou-se a primeira parte do material didático para o uso de outros discentes em disciplinas que abordam a retificação de sinais nos cursos da área. Na sequência, dar-se-á início às simulações de circuitos com transistores para composição final do material didático.

## Resultados Preliminares e Discussão

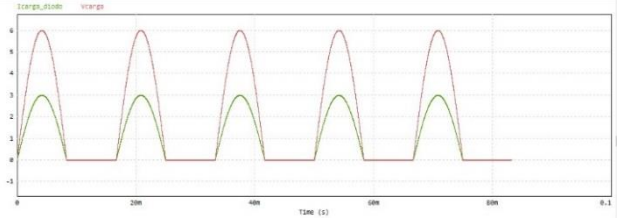
O presente projeto de IC-Jr visa pesquisar, simular e avaliar circuitos retificadores. Neste contexto, foram realizadas as devidas simulações das principais configurações para análise e comparação com o disposto na literatura. Sendo assim, na Figura 1 apresenta-se o circuito retificador de meia onda simulado, nas Figuras 2 e 3 estão dispostas as simulações de tensão e corrente na carga e de tensão reversa e corrente no diodo, respectivamente, considerando 5 ciclos.

**Figura 1.** Retificador de meia onda sem filtro capacitivo.




*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 2.** Tensão e corrente na carga.



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

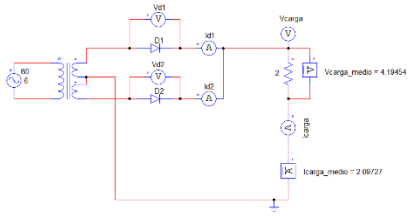
**Figura 3.** Tensão reversa e corrente no diodo.

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Analisando as figuras acima, observa-se claramente que com a polarização direta do diodo, o mesmo comporta-se como "chave fechada", então tem-se corrente e tensão na carga, já quando há polarização inversa, o comportamento é simular ao de uma "chave aberta", não circulando corrente pelo diodo para a carga, e havendo tensão reversa no diodo de valor igual ao da fonte; assim como obteve-se os valores médios esperados.

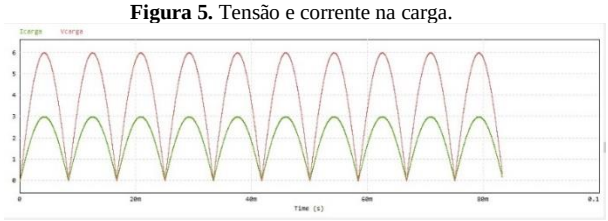
Nas Figuras 4, 5, 6 e 7 consta o circuito retificador de onda completa com tap central e as simulações de tensão e corrente na carga e de tensão reversa e corrente nos diodos.

**Figura 4.** Retificador de onda completa com tap central sem filtro capacitivo.



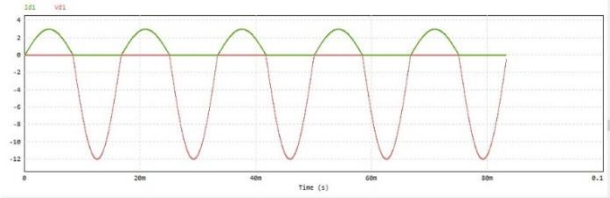

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 5.** Tensão e corrente na carga.



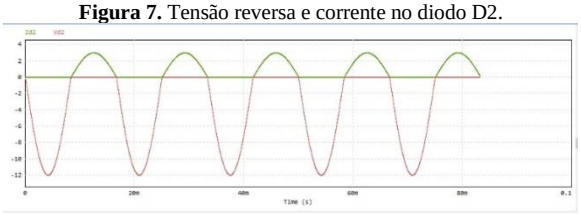
*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 6.** Tensão reversa e corrente no diodo D1.



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 7.** Tensão reversa e corrente no diodo D2.

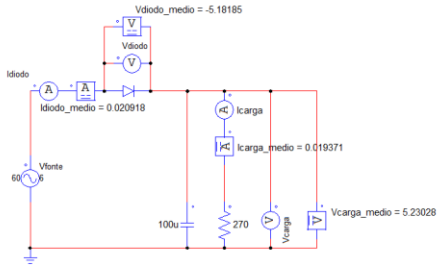


*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Avaliando as imagens das simulações do retificador de onda completa sem filtro capacitivo, fica evidente que no primeiro semiciclo o diodo D1 está polarizado diretamente permitindo a circulação de corrente pela carga, e no segundo semiciclo a condução dar-se-á pelo diodo D2. Pontua-se também que a tensão na carga é igual ao valor da tensão de "meia bobina" do secundário transformador, enquanto a tensão reversa máxima nos diodos é igual à tensão de "bobina completa" (duas vezes a tensão de pico da carga). Por fim, ressalta-se que os dois semiciclos são entregues à carga, consequentemente tem-se a redução do fator de *ripple*.

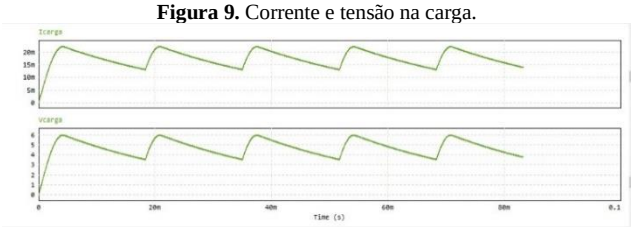
Com intuito, de aperfeiçoar o processo de transformação de corrente alternada em corrente contínua, emprega-se o filtro capacitivo nos circuitos retificadores. Neste contexto, nas Figuras 8, 9, 10 e 11 apresenta-se o retificador de meia onda e as simulações de tensão e corrente na carga e de tensão reversa e corrente no diodo.

**Figura 8.** Retificador de meia onda com filtro capacitivo.



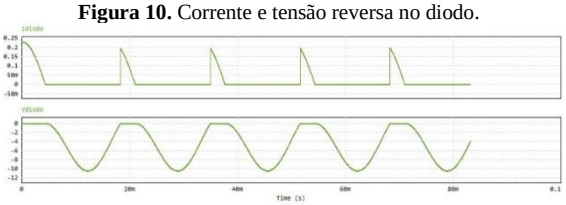

*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 9.** Corrente e tensão na carga.



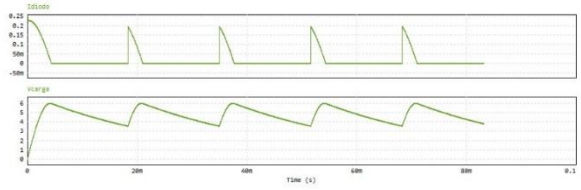
*Fonte:* Elaborada pelos autores.

**Figura 10.** Corrente e tensão reversa no diodo.



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

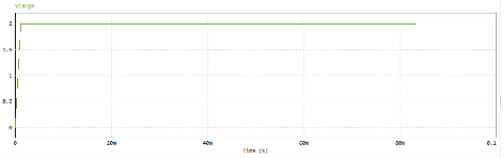
**Figura 11.** Corrente no diodo e tensão na carga.



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

Com a inclusão do diodo zener (2V) no circuito retificador, tem-se a tensão na carga:

**Figura 12.** Tensão na carga com a inserção do diodo zener.



*Fonte:* Elaborada pelos autores.

## Conclusões

A simulação e análise de circuitos retificadores foram o objeto inicial de pesquisa deste projeto de iniciação científica júnior. Dentro deste contexto, os resultados preliminares obtidos por meio de simulações estão de acordo com a teoria, e facilitam e solidificam o conhecimento do aluno neste tema.

Ademais, é notório a introdução do discente no ambiente de pesquisa, a evolução no que tange o aprendizado baseado em pesquisa, a progressiva busca por um certo grau de autonomia e os conhecimentos advindos da revisão literária e do uso de *software* para simulação de circuitos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil e ao IFSP.

## Referências

IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise básica de circuitos para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. **Eletrônica**: volume 1. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

# Previsão Média Horária de Geração Eólica e Solar das Usinas em Operação no Sistema Interligado Nacional Empregando Redes Neurais Artificiais

**Marcelo K. Shioya-Junior[1], José G. M. S. Decanini[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica Automação.
E-mails: shioya.m@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– A previsão de carga e geração das usinas no Sistema Interligado Nacional é essencial para a operação e o planejamento dos sistemas elétricos de potência, especialmente com o crescimento das fontes eólicas e solares. Este trabalho desenvolveu dois sistemas inteligentes para prever a geração média horária destas fontes no Brasil, utilizando redes neurais LSTM e CNN. Os dados foram obtidos do Operador Nacional do Sistema Elétrico, e os resultados preliminares mostram um erro percentual médio absoluto inferior a 5%, destacando a eficiência das redes neurais para previsão de geração.*

***Palavras-chave:*** *previsão de geração; usinas eólicas e solares; inteligência artificial.*

## Introdução

Nos últimos anos têm ocorrido uma evolução notória no que concerne os sistemas elétricos de potência. No Brasil, a penetração considerável de geração de energia advinda das fontes eólica e solar, o progresso da tecnologia da informação, que propicia o desenvolvimento e implementação de técnicas de processamento de sinais e de armazenamento de dados, a tecnologia digital que engloba novos materiais e componentes que possibilitam alta velocidade de comunicação, e o avanço na concepção de sistemas inteligentes, estão permitindo uma ampla transformação das redes de energia elétrica. Dentro desta perspectiva, evidencia-se o conceito de *smart grids*, *i.e.*, redes elétricas modernas, capaz de integrar de maneira inteligente e eficiente os processos de aquisição de dados, monitoramento, diagnóstico e prognóstico do sistema elétrico de potência, com objetivo precípuo de fornecer energia elétrica com eficácia, confiabilidade, segurança e economicidade.

A previsão da geração de energia proveniente de usinas eólicas e solares reveste-se de vital importância no panorama contemporâneo dos sistemas elétricos de potência (MONTICELLI e GARCIA, 2011; OLIVEIRA et al., 2000), os quais demandam crescentes níveis de confiabilidade, robustez e flexibilidade. Em um cenário global em que a transição energética é imperativa, priorizando o emprego de fontes renováveis, a precisão na antecipação da produção proveniente destas fontes torna-se essencial. A oscilação inerente à energia eólica e solar, impulsionada pelas variações climáticas, exige um planejamento meticuloso para evitar interrupções no fornecimento de energia elétrica. Assim, a previsão precisa da geração proveniente dessas usinas não apenas otimiza a integração eficiente dessas fontes na matriz elétrica, mas também possibilita a implementação de estratégias operacionais que garantem a estabilidade do sistema, assegurando, por conseguinte, um abastecimento contínuo, sustentável e confiável para a sociedade.

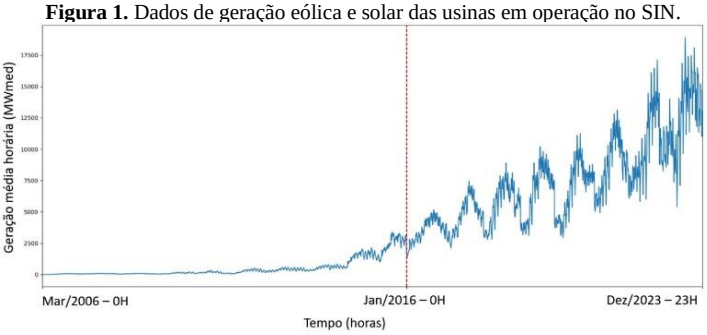
Nesta perspectiva, torna-se fundamental a precisa previsão de geração de energia advinda das usinas eólicas e solares a fim de otimizar os procedimentos de operação e planejamento dos sistemas elétricos de potência, acarretando lucratividade para as concessionárias de energia elétrica, e confiabilidade e disponibilidade para os consumidores.

Por conseguinte, neste projeto desenvolveu-se dois sistemas inteligentes para previsão média horária de geração eólica e solar das usinas em operação no Sistema Interligado Nacional (SIN) para um período de 24 horas a frente. Mais especificamente, como ferramentas para concepção dos módulos previsores foram utilizadas técnicas de inteligência artificial, *i.e.*, as redes neurais artificiais *Long Short-Term Memory* (LSTM) e *Convolutional Neural Networks* (CNN). Os dados para previsão foram obtidos por meio das informações disponibilizadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), a fim de subsidiar o projeto com informações consistentes e seguras.

## Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram adquiridos os dados relativos à geração média horária das usinas eólicas e solares em operação no SIN, do site do ONS. Os dados extraídos correspondem a todo o histórico disponível até o início deste projeto de iniciação científica. A Figura 1 apresenta a evolução das referidas gerações.

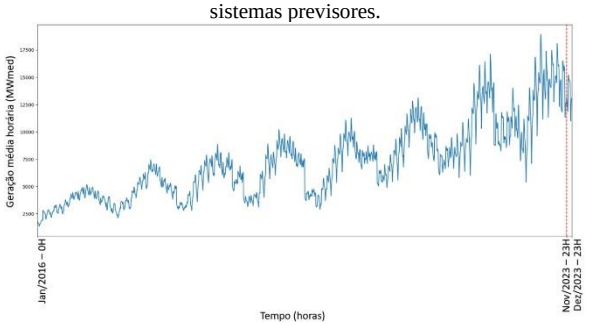
**Figura 1.** Dados de geração eólica e solar das usinas em operação no SIN.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Nesta primeira etapa de processamento e análise, nota-se que a geração de 2006 a 2015 é "mínima", ocorrendo um comportamento crescente considerável e com um certo padrão a partir de 2016. Neste sentido, definiu-se o período de treinamento de jan/2016 a nov/2023, e dez/23 como o mês de teste, visto que o início deste projeto de IC deu-se em 2024. Assim, na Figura 2 apresenta-se os dados relativos ao período considerado para desenvolvimento do sistema previsor.

**Figura 2.** Dados de geração solar e eólica para treinamento e teste dos sistemas previsores.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Dentro deste contexto, empregou-se a linguagem Python para implementação computacional dos sistemas inteligentes previsores, utilizando as redes neurais LSTM e CNN, que possuem características essenciais para composição de ferramentas para operação e planejamento de sistemas elétricos de potência. Mais especificamente, para concepção do sistema pode-se destacar o uso de bibliotecas Pandas (manipulação e análise dos dados), Matplotlib (visualização de dados), Sklearn (pré-procesamento, *i.e.*, normalização dos dados) e Keras integrada ao TensorFlow (concepção dos sistemas inteligentes previsores).

Na sequência, definiu-se o janelamento e o passo da rede, a fim de se executar os processos de treinamento e teste, *i.e.*, 24 dados (24 horas) para composição da janela, e passo de 1 dado (1 hora), assim como o número de épocas igual a 30.

No que tange a estrutura e especificação das redes neurais artificiais para composição dos módulos previsores, considerou-se para a rede LSTM quatro camadas com 100, 50, 50 e 25 neurônios, respectivamente, todas com a função de ativação ReLU, e 1 neurônio na camada de saída. Para mitigar o *overfitting*, foram inseridas camadas *dropout* de 20% após as três primeiras camadas. A camada de saída é densa, e o otimizador escolhido para a rede foi o Adam. Já para o sistema com a CNN foram estabelecidas duas camadas convolucionais 1D, com 64 e 32 filtros, respectivamente, função de ativação ReLU, cada uma com *kernel size* igual a 2. Após cada camada convolucional, foi aplicada uma camada de *MaxPooling* 1D com *pool size* igual a 2. Seguiu-se com uma camada *Flatten*, uma camada densa com 50 neurônios e função de ativação ReLU, e um neurônio na camada densa de saída.

Após o treinamento da rede, realiza-se a previsão para um horizonte de 24 horas a frente, empregando o mesmo princípio de janela composta por 24 dados/horas (informações referentes à média horária de um mês de geração) e passo de 1 hora. Por fim, converte-se os valores previstos de potência normalizados para valores absolutos, plota-se o gráfico com as gerações médias horárias reais e as previstas, e na sequência usa-se a métrica MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), amplamente empregada para avaliar a precisão de previsões em redes neurais e outros modelos de aprendizado de máquina, representada na Equação (1).

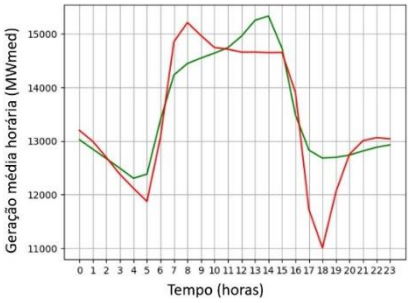
$$MAPE = \frac{1}{n_{amostras}} \sum_{i=0}^{n_{amostras}-1} \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{\max(\epsilon, |y_i|)} * 100 \qquad (1)$$

sendo:
$y_i$: valor da geração real;
$\hat{y}_i$: valor da geração prevista;
$n_{amostras}$: número de amostras.

## Resultados

A rede neural LSTM consiste no cerne do primeiro módulo previsor. Nesta perspectiva, o resultado da previsão da geração média horária para as 24 horas de dezembro de 2023 é apresentado de forma gráfica na Figura 3, sendo que a linha em vermelho corresponde a geração real e a linha verde refere-se à geração prevista pela rede neural artificial.

**Figura 3.** Resultado obtido pelo sistema previsor usando a rede LSTM no horizonte de 24 horas.

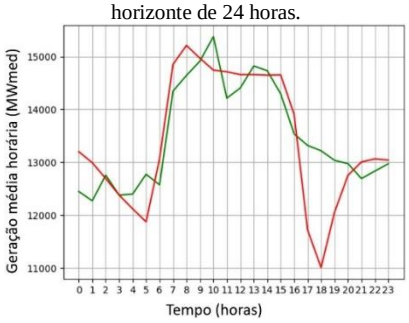



*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Este módulo previsor proveu um MAPE de 3,04%, sendo que o treinamento ocorreu em 31,4 segundos e a etapa de teste, *i.e.*, a previsão, em 1,2 segundos.

Empregando a rede CNN como técnica de inteligência artificial para composição do segundo módulo previsor, obteve-se o resultado disposto de forma gráfica na Figura 4, sendo que a linha em vermelho corresponde a geração real e a linha verde refere-se à geração prevista pela rede neural artificial.

**Figura 4.** Resultado obtido pelo sistema previsor usando a rede CNN no horizonte de 24 horas.




*Fonte:* Elaborada pelo autor.

Este segundo sistema proveu um MAPE de 4,06%, sendo que o treinamento ocorreu em 3,8 segundos e a etapa de teste, *i.e.*, a previsão, em 0,7 segundos.

Ressalta-se que para o processamento das duas redes foi utilizado um computador com processador Ryzen 5 5600, 16 GB de RAM CL 16 e uma placa RX6600.

## Conclusões

Desenvolveu-se neste trabalho dois sistemas inteligentes para a previsão de geração média horária advinda de usinas eólicas e solares em operação no SIN, empregando as redes neurais artificiais LSTM e CNN, que correspondem a técnicas de inteligência artificial eficazes. Os resultados obtidos foram promissores (MAPE < 5%), evidenciando a capacidade do módulo previsor realizar previsões com alta acurácia e performance computacional, o que propícia confiabilidade e segurança para a operação e planejamento dos sistemas elétricos de potência, provendo maior simplicidade à rotina diária dos operadores.

A continuidade do trabalho incluirá a análise e a inserção de variáveis exógenas no módulo de previsão e extensão do período de previsão, com o objetivo de fornecer aos operadores informações essenciais para uma tomada de decisão adequada.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

MONTICELLI, A.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2011.

OLIVEIRA, C. C. B. *et al.* **Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas**. 2. ed., rev. ampl. São Paulo: Blücher, 2000. 467 p.

# Projeto Socioeducativo de Iniciação em Artes Marciais, Lutas e Esportes de Combate

**Rodolfo P. Costa[1], Ricardo C. Camara Ferrari[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado Engenharia Eletica – IFSP – Campus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Campus Presidente Epitácio – Área Informática.
E-mails: rodolforpc33@gmail.com, ricardo.ferrari@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O projeto tem como objetivo oferecer aos estudantes e à comunidade externa a oportunidade de aprender técnicas fundamentais de defesa pessoal, utilizando lutas e artes marciais como ferramentas pedagógicas. A proposta, com foco na promoção da saúde física e emocional, inclui aulas práticas de jiu-jitsu sem kimono, realizadas no campus ao longo de 8 meses. Além de promover habilidades de autodefesa, o projeto busca contribuir para o desenvolvimento pessoal, a cidadania e a melhoria da qualidade de vida dos participantes.*

***Palavras-chave:*** Inclusão, Jiu-jitsu, Autodefesa

## Introdução

Na atualidade, o acelerado crescimento urbano e o estilo de vida sedentário têm imposto desafios substanciais à saúde física e mental da população. Esse cenário é intensificado por uma crescente sensação de desconexão social e emocional, especialmente em contextos acadêmicos e comunitários.

Como resposta a essas problemáticas, torna-se evidente a necessidade de iniciativas que promovam não apenas a saúde física, mas também o bem-estar emocional e social.

Nesse contexto, as artes marciais e os esportes de combate surgem como ferramentas eficazes para enfrentar esses desafios. Originalmente associadas à autodefesa e ao combate, essas práticas evoluíram e, atualmente, são reconhecidas pelos benefícios que proporcionam à saúde física, à disciplina e ao crescimento pessoal.

As artes marciais oferecem uma abordagem abrangente, integrando aspectos físicos e emocionais, além de promoverem valores éticos e a melhoria da qualidade de vida.

Este projeto tem como propósito introduzir técnicas básicas de defesa pessoal, por meio de lutas e artes marciais, a estudantes e membros da comunidade externa do campus. O problema central a ser abordado é a falta de atividades que aliem a promoção da saúde física e mental ao desenvolvimento de habilidades sociais e pessoais, com foco em pessoas em situações de vulnerabilidade social.

O objetivo principal é oferecer uma oportunidade prática que favoreça o aumento da autoestima, o equilíbrio emocional e a capacidade de autodefesa.

A justificativa para a realização deste projeto está na necessidade urgente de alternativas eficazes para enfrentar o sedentarismo e promover a inclusão social.

As artes marciais despontam como uma estratégia valiosa para suprir essa carência, proporcionando um espaço para a prática regular de atividades físicas e o desenvolvimento de habilidades que fomentem a cidadania e o bem-estar geral.

Assim, a ação visa não apenas capacitar os participantes em técnicas de defesa pessoal, mas também contribuir para a criação de um ambiente mais harmonioso e integrado, com reflexos positivos na qualidade de vida e na coesão social.

## Metodologia

O projeto conta com palestras introdutórias sobre artes marciais, fornecendo uma base teórica essencial para o aprendizado. Em seguida, são realizadas aulas práticas de jiu-jitsu sem kimono em um espaço adequado no campus, equipado com tatames para maior segurança e conforto. Os participantes não precisam de equipamentos especializados, apenas de roupas confortáveis. As aulas ocorrem duas vezes por semana, com duração de uma hora e meia cada, e incluem aquecimento, instrução técnica em defesa pessoal e treinos práticos.

O progresso dos participantes é acompanhado por meio de avaliações práticas e teóricas. As avaliações práticas ocorrem ao longo do curso e envolvem a aplicação das técnicas aprendidas em situações simuladas. Permitindo avaliar o desenvolvimento motor e a capacidade de execução correta dos movimentos. Já as avaliações teóricas consistem em testes escritos ou orais, voltados para verificar o entendimento dos conceitos fundamentais, regras e princípios das artes marciais.

A frequência e participação dos alunos são rigorosamente registradas, e é exigida uma presença mínima de 75% das aulas para aprovação. Combinando teoria e prática, o sistema de avaliações busca medir não apenas a evolução técnica dos participantes, mas também a eficácia geral do treinamento.

A Figura 1 apresenta a palestra introdutória sobre artes marciais, tatame e espaço para as aulas no campus

**Figura 1.** Palestra introdutória sobre artes e Tatame e espaço para aulas marciais.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

## Resultados Esperados

O objetivo do projeto é promover a melhoria da autoestima, saúde física e emocional dos participantes. Além disso, busca-se incentivar um ambiente de coleguismo e harmonia.

Para avaliar os resultados e as experiências, serão realizadas análises quantitativas e qualitativas. Os dados coletados, como a frequência dos participantes, serão apresentados por meio de tabelas, gráficos e figuras. Isso permitirá uma visualização clara e detalhada do impacto do projeto.

Essas representações visuais facilitarão a compreensão dos avanços alcançados, destacando a eficácia das artes marciais na promoção do bem-estar e da integração social.

**Tabela 1.** Dados de numerous de partipantes internos e externos..

| | |
|---|---|
| Paticipantes Externos | 04 |
| Participantes Internos | 06 |

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Grafíco 1.** Dados em porcentagem dos participante.

*Fonte:* Elaborada pelo autor.

**Figura 2.** aparesenta a evolução dos participantes nos exercicios.

**Figura 2.** Execução dos exercicos.

*Fonte:* Elaborada pelo autor

## Conclusões

O projeto de defesa pessoal fundamentado em lutas e artes marciais revelou-se uma estratégia relevante para a promoção da saúde física, emocional e social dos participantes, além de fomentar a inclusão e o desenvolvimento pessoal.

A partir das aulas práticas de jiu-jitsu, tanto estudantes quanto integrantes da comunidade externa tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades de autodefesa e fortalecer sua autoestima.

Os resultados esperados, mensurados por meio de análises quantitativas e qualitativas, demonstram a eficácia das artes marciais na criação de um ambiente mais harmonioso e contribuem para a melhoria da qualidade de vida e da coesão social.

Dessa forma, o projeto reforça o papel essencial das atividades físicas no enfrentamento dos desafios contemporâneos relacionados à saúde e ao bem-estar.

## Agradecimentos

Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos pela oportunidade ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos que é fundamental para compartilhar o impacto positivo que as artes marciais e as lutas podem exercer na promoção da saúde física, emocional e social, além de fomentar a inclusão e o desenvolvimento pessoal. Agradeço especialmente ao professor **Ricardo Cesar Camara Ferrari**, coordenador do projeto, por sua orientação e dedicação, que foram essenciais para o sucesso desta iniciativa. À professora **Maiara**, que sempre esteve presente com seu apoio incondicional e expertise, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de nossas atividades. E ao colaborador **Miguel Maciel**, cuja participação e empenho foram fundamentais para a concretização deste projeto. A todos, meus sinceros agradecimentos por tornarem possível esta jornada de aprendizado e transformação.

## Referências

ANDREATO, L. V et al. Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. **Sci Sports**. 2011.

ARMANI, Domingos. **Como Elaborar Projetos: guia prático para elaboração e execução de projetos sociais**. Porto Alegre, Tomo Editorial, 2099.

BASTOS, Lília da Rocha; PAIXÃO, Lyra; FERNANDES, Lucia Monteiro; DELUIZ, Neise. **Manual para a Elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BORIN, P.J.; PRESTES, J.; MOURA, N.A. Caracterização, Controle e Avaliação: Limitações e Possibilidades no âmbito do Treinamento Desportivo. **Revista Treinamento Desportivo** V.8, N.1, p. 06-11, 2007.

BRUHUNS, Heloisa Turini (org.). **Introdução aos Estudos do Lazer**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1997.

CARVALHO, Marli Monteiro de; RABECHINI Jr, Roque. **Fundamentos em Gestão de Projetos: construindo competências para gerenciar projetos**. 3a ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DEL VECCHIO, F. et al. Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. **Movimento e Percepção**, Vol.7, Núm.10, p. 263-281, 2007.

DELVECCHIO, F.B. et al. Avaliação isocinética de quadríceps e ísquiostibiais nos atletas de jiu-jitsu. **Movimento & Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, N.10, Jan/Jun, p. 263-281, 2007.

GOMES, A. C. Estruturação e periodização. **Treinamento Desportivo**. 1a ed. Artmed, p. 141-166, 2002.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda., 1993.

# Protocolo MQTT: vantagens e utilizações na indústria 4.0

**Mateus F. Roberto[1], Wallace O. O. Junior[1], Fernando B. Rodrigues[2]**
1. Discente do curso de bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: mateus.roberto@aluno.ifsp.edu.br, wallace.junior@aluno.ifsp.edu.br.

***Resumo*** *- Este estudo analisa o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) como ferramenta essencial na Indústria 4.0, destacando sua importância na comunicação entre dispositivos IoT. O MQTT, que evoluiu para um padrão aberto, é valorizado por sua leveza e eficiência em consumo de energia e largura de banda, ideal para ambientes com recursos limitados. A pesquisa, baseada em revisão da literatura, identifica vantagens como a entrega confiável de mensagens com diferentes níveis de Qualidade de Serviço (QoS) e escalabilidade. Utilizado em monitoramento, controle remoto, manutenção preditiva e automação de processos, o MQTT melhora a eficiência industrial e aumenta a competitividade.*

***Palavras-chave:*** *Protocolo MQTT, Redes industriais, Indústria 4.0;*

## Introdução

A Indústria 4.0 representa a quarta revolução industrial, caracterizada pela integração de tecnologias digitais avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA) e big data, nos processos de manufatura e produção. Dentro desse contexto, o protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport)* tem se destacado como uma ferramenta essencial para a comunicação eficiente entre dispositivos IoT (BANKS, GUPTA, 2023).

O MQTT foi desenvolvido pela IBM em 1999, o modelo, que tem como base o padrão *TCP/IP*, possui suporte para a comunicação assíncrona entre as partes. O protocolo surgiu como uma alternativa para vincular sensores em pipelines de petróleo a satélites e tornou-se, oficialmente, um padrão aberto OASIS em 2014, quando passou a contar com suporte às linguagens de programação mais populares (OASIS, 2024).

Com estrutura leve e flexível, o MQTT se tornou um dos protocolos mais conhecidos quando o assunto é desenvolvimento de aplicações com alto grau de conexão. Ele pode ser utilizado em hardwares de dispositivos altamente restringidos ou em redes com largura de banda limitada e alta latência. Ele também oferece suporte a diferentes cenários de aplicativos para dispositivos e serviços IoT (SADEQ et al., 2019).

Quanto à sua comunicação, o MQTT define dois contatos na rede: um *message broker*, que nada mais é do que um servidor que recebe as mensagens dos clientes e roteia elas para o destino relevante, e inúmeros clientes. Ou seja, o cliente se conecta ao *broker* e publica o "assunto" e a mensagem para ele. O *broker*, então, envia as mensagens a outros clientes que assinaram esse assunto, conforme exemplificado pela Figura 1. O MQTT também utiliza a tecnologia de cibersegurança TLS para comunicações seguras através de chaves criptografadas (PROKOSCH, 2023).

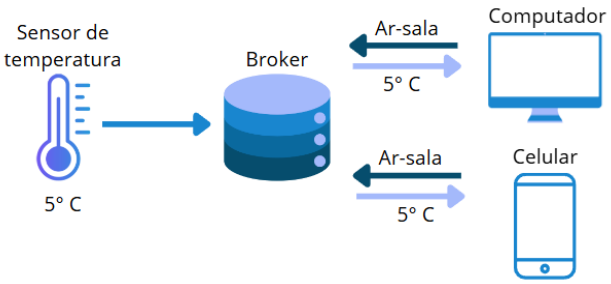



Figura 1 - Procedimento de comunicação protocolo MQTT.

Fonte: Autores (2024).

## Metodologia

Para a realização deste estudo, utilizamos um computador com acesso à internet para consultar as principais bases de dados acadêmicas. O processo de pesquisa envolveu a seleção criteriosa de fontes de informação, priorizando artigos, revistas e publicações confiáveis. Foram adotados critérios de qualidade, como a relevância do conteúdo, a autoridade dos autores e a atualidade das informações. Entre as fontes utilizadas, destacam-se a dissertação de mestrado de Ricardo José de Almeida sobre a integração de sistemas SCADA com IoT utilizando o protocolo MQTT, e o artigo de Andy Banks e Rahul Gupta sobre o MQTT como protocolo de mensagens para a Internet das Coisas, publicado pela IBM Developer. Também foram consultadas a especificação do MQTT pela OASIS e o guia completo do protocolo MQTT por Tizian Prokosch, publicado pela Cedalo. Além disso, utilizamos o artigo da IEEE de Abdulrahman Sameer Sadeq e colaboradores, que apresenta uma abordagem de QoS para ambientes IoT utilizando o protocolo MQTT. Outros trabalhos relevantes incluem a dissertação de Daniel Silva de Souza sobre a aplicação do MQTT na robótica industrial e o trabalho de conclusão de curso de Marcos Vinícius da Silva sobre comunicação industrial baseada em MQTT e Modbus em uma rede meteorológica. A revisão da literatura foi sistemática, garantindo a inclusão de estudos que abordassem as vantagens e utilizações do protocolo MQTT na Indústria 4.0.

## Resultados

O protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) oferece várias vantagens significativas para a Indústria 4.0. Primeiramente, ele é projetado para ser leve, resultando em baixo consumo de energia e largura de banda, o que é ideal para dispositivos IoT que operam com baterias e em redes com recursos limitados (SOUZA, 2018).

Além disso, o MQTT garante a entrega confiável das mensagens através de três níveis de Qualidade de Serviço (QoS), permitindo que os desenvolvedores escolham o nível de confiabilidade necessário para cada aplicação específica. Isso é

crucial em ambientes industriais onde a perda de dados pode ter consequências significativas (SILVA, 2020).

O modelo de comunicação publish/subscribe do MQTT facilita a escalabilidade em grandes sistemas industriais, permitindo a comunicação eficiente entre um grande número de dispositivos sem sobrecarregar a rede.

Outra vantagem importante é a independência de plataforma do MQTT, que pode ser implementado em diversos sistemas operacionais e dispositivos, desde sensores simples até servidores complexos, facilitando a integração de uma ampla gama de dispositivos e sistemas.

Na Indústria 4.0, o protocolo MQTT é amplamente utilizado para diversas aplicações que melhoram a eficiência e a produtividade dos processos industriais. Ele é essencial para o monitoramento e controle remoto de dispositivos e processos, permitindo que sensores IoT coletem dados em tempo real e enviem essas informações para sistemas de controle centralizados, possibilitando uma resposta rápida a mudanças no ambiente (ALMEIDA, 2021).

Além disso, o MQTT é fundamental para a manutenção preditiva, pois facilita a coleta e análise de dados de desempenho de máquinas e equipamentos, permitindo prever falhas e realizar manutenção preventiva antes que ocorram problemas graves, reduzindo o tempo de inatividade e os custos de manutenção.

O protocolo também é utilizado na automação de processos industriais, integrando diferentes sistemas e dispositivos para automatizar tarefas repetitivas e complexas, melhorando a precisão e a eficiência dos processos produtivos.

Também pode ser utilizado na gestão de energia, monitorando e otimizando o consumo de energia em fábricas e instalações industriais, contribuindo para a sustentabilidade e a redução de custos.

## Conclusões

Em resumo, o Protocolo MQTT se destaca como uma solução eficiente e versátil para a comunicação de dados na indústria 4.0. Suas vantagens, como leveza e suporte à comunicação assíncrona, o tornam uma escolha ideal para aplicações que exigem trocas de informações rápidas e confiáveis. Portanto, investir na implementação do MQTT pode trazer benefícios significativos para empresas que buscam otimizar seus processos e aumentar sua competitividade no mercado.

## Referências


ALMEIDA, Ricardo José de. Integração de sistemas SCADA com IoT utilizando o protocolo MQTT. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

BANKS, Andy; GUPTA, Rahul. MQTT: The Messaging Protocol for the Internet of Things. IBM Developer, 15 de agosto de 2023. Disponível em: https://developer.ibm.com/articles/iot-mqtt-why-good-for-iot/. Acesso em: 10 set. 2024.

OASIS. MQTT Specification. MQTT.org, 2024. Disponível em: https://mqtt.org/mqtt-specification/. Acesso em: 10 set. 20241.

PROKOSCH, Tizian. MQTT Protocol Explained: The Complete Guide. Cedalo, 4 de setembro de 2023. Disponível em: https://cedalo.com/blog/complete-mqtt-protocol-guide/. Acesso em: 10 set. 2024.

SADEQ, Abdulrahman Sameer; HASSAN, Rosilah; AL-RAWI, Salah Sleibi; JUBAIR, Ahmed Mahdi; AMAN, Azana Hafizah Mohd. A Qos Approach For Internet Of Things (Iot) Environment Using Mqtt Protocol. 2019 International Conference On Cybersecurity (Icocsec), [S.L.], v. 5, n. 8, p. 327-345, set. 2019. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/icocsec47621.2019.8971097.

SILVA, Marcos Vinícius da. Comunicação Industrial baseada em MQTT e Modbus aplicada em uma rede meteorológica. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

SOUZA, Daniel Silva de. Estudo da aplicação de um sistema IoT baseado no protocolo de comunicação MQTT na área da robótica industrial. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

# Reconhecimento de caracteres através de rede neural artificial utilizando o banco de dados MNIST

**Marcelo K. Shioya Jr.[1], José G. M. S. Decanini[2]**
1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
E-mails: shioya.m@aluno.ifsp.edu.br, guilhermedecanini@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Redes Neurais Artificiais constituem um ramo da ciência associado à inteligência artificial, cujo propósito é a implementação de modelos matemáticos que replicam características do neurônio biológico. O presente estudo tem como objetivo a análise do funcionamento de uma rede de visão computacional para o reconhecimento de números. O sistema inteligente foi concebido utilizando a linguagem de programação Python, por meio da qual foram conduzidas simulações visando a avaliação do desempenho. Verificou-se uma taxa de precisão de aproximadamente 99% nos testes realizados com 5 ou mais épocas, indicando que, para a situação examinada, a rede neural artificial apresenta desempenho satisfatório.*
***Palavras-chave:*** *MNIST; tensorflow; rede neural artificial.*

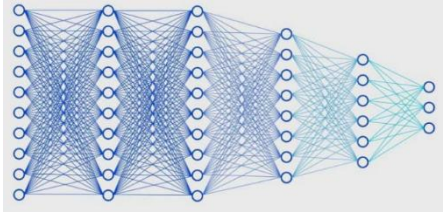
## Introdução

O estudo e desenvolvimento de redes neurais desempenham um papel fundamental na revolução tecnológica contemporânea, pois transformam grandes volumes de dados em informações significativas, contribuindo para a automação e a eficiência computacional em setores como veículos autônomos, saúde, finanças e manufatura. Nesses contextos, as redes neurais são capazes de otimizar processos, aprimorar a tomada de decisões e impulsionar a inovação (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). À medida que a sociedade gera dados em volumes crescentes, as redes neurais tornam-se essenciais para oferecer soluções escaláveis, capazes de lidar com a complexidade desses dados, proporcionando insights valiosos e permitindo que máquinas se adaptem a ambientes dinâmicos (LeCun, Bengio & Hinton, 2015).

O objetivo deste trabalho é analisar a importância da visão computacional e do reconhecimento de imagens utilizando técnicas avançadas de inteligência artificial, como as redes neurais convolucionais (CNNs). A pesquisa explora como essas técnicas são empregadas para extrair informações visuais complexas, identificar padrões e realizar tarefas de classificação de imagens de forma eficiente.

As redes neurais artificiais (RNAs) são modelos computacionais inspirados no funcionamento do cérebro humano, projetados para realizar tarefas específicas complexas e repetitivas de aprendizado e reconhecimento de padrões. Elas consistem em unidades interconectadas, chamadas neurônios artificiais, organizadas em camadas. A camada de entrada recebe os dados, as camadas intermediárias (ocultas / *hidden*) processam esses dados por meio de ponderações ajustáveis, e a camada de saída produz o resultado. Uma representação de uma RNA com as camadas mencionadas anteriormente pode ser observada na Figura 1 a seguir.

**Figura 1.** Representação de um modelo computacional.



*Fonte*: Shutterstock (2019).

O aprendizado em redes neurais ocorre por meio do ajuste iterativo dos pesos das conexões entre neurônios, utilizando algoritmos de otimização. Esse ajuste permite que a rede aprenda a mapear entradas para saídas desejadas, tornando-a capaz de generalizar dados não vistos durante o treinamento.

As redes neurais convolucionais (CNNs) são especializadas e projetada principalmente para processar e analisar dados que têm uma estrutura de grade, como imagens. Elas se destacam em tarefas de visão computacional, reconhecimento de padrões e processamento de imagens.

A principal característica das CNNs é a presença de camadas convolucionais. Essas camadas aplicam operações de convolução aos dados de entrada, permitindo a detecção de padrões locais, como bordas, texturas e formas. As CNNs também incluem camadas de *pooling*, que reduzem a dimensionalidade dos dados, preservando características importantes. Além disso, camadas totalmente conectadas são frequentemente usadas para processar a informação extraída pelas camadas convolucionais e realizar a tarefa final, como classificação ou detecção.

Para viabilizar o treinamento de modelos de CNNs, é essencial contar com grandes conjuntos de dados, como o MNIST (*Modified National Institute of Standards and Technology*) que, que é amplamente utilizado como referência para algoritmos de reconhecimento de dígitos escritos à mão (LeCun et al., 1998). Além disso, ferramentas como o TensorFlow e sua interface de alto nível, o Keras, permitem a construção de modelos complexos e a utilização eficiente desses conjuntos de dados, facilitando a aplicação das técnicas de redes neurais em problemas reais (Chollet, 2017). Este banco consiste em um conjunto de imagens de dígitos escritos à mão, cada uma associada ao seu rótulo correspondente indicando o número que o dígito representa. As imagens são em escala de cinza o que torna mais difícil a identificação, mas mais precisa em casos da realidade e têm uma resolução de 28x28 pixels.

O MNIST é frequentemente utilizado como um benchmark para algoritmos de reconhecimento de dígitos. Os dígitos no conjunto de dados variam de 0 a 9, e o objetivo é treinar um modelo capaz de reconhecer automaticamente qual número está presente em uma dada imagem.

Para a utilização do banco de dados MNIST em python é necessário importar os dados para a utilização, mas se tratando de um banco que contém muitos arquivos torna-se inviável realizar essa atividade manualmente portanto utiliza-se o tensorflow que é uma biblioteca de código aberto desenvolvida pela equipe de pesquisa do Google Brain para realizar operações numéricas em larga escala e construir modelos de aprendizado de máquina e redes neurais. Essa biblioteca possui a interface keras que permite a utilização do banco de dados para treinamento de RNAs, que foi originalmente desenvolvido como uma biblioteca independente por François Chollet e posteriormente foi integrado ao tensorflow, tornando-se a API (*Application Programming Interface*) padrão de alto nível para construção de modelos dentro desse *framework*.

## Metodologia

Este projeto de pesquisa foi desenvolvido empregando o programa pycharm, para a programação na linguagem python.

A versão do python utilizada foi a 3.11 juntamente com as bibliotecas tensorflow para a avaliação do banco de dados MNIST por meio da programação da própria rede neural. Além disso, foram empregadas também as bibliotecas matplotlib, seaborn, opencv, numpy e a scikit-learn.

Dentro deste contexto, foram importadas as bibliotecas e armazenado os dados do banco MNIST, então definiu-se a taxa de treinamento e teste para a rede e as imagens foram normalizadas. Na sequência, inicia-se a criação da rede em si, pontuando a quantidade de camadas, os tipos de camadas, a função de ativação, entre outros.

Todavia o que se procura analisar neste programa é a capacidade de reconhecimento de caracteres numéricos em imagens, portanto posteriormente ao treinamento é exibido a matriz confusão e então a imagem a ser analisada é importada para que o programa possa identificar o número e retornar uma previsão, acompanhado de um gráfico que exibe as probabilidades de cada um dos possíveis números.

Para o devido processamento do sistema inteligente concebido para classificação de números utilizou-se um computador com processador AMD ryzen 5 5600 e 16 GB de RAM.

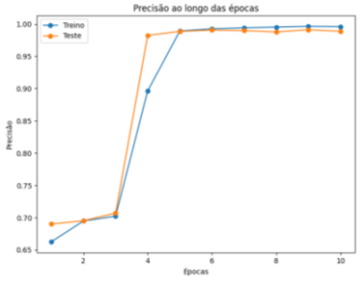
## Resultados

Os conjuntos de treinamento e teste foram separados com 60000 dados para treino e 10000 para teste. Frisa-se que trabalhar com imagens e com um amplo conjunto de dados acarreta maior custo computacional, sendo assim, é notório a relevância de computadores de alto desempenho para se obter tempos menos para treinamento e teste de sistemas que empregam as redes convolucionais.

A quantidade de épocas e a quantidade de neurônios/camadas influenciam no tempo de processamento e na eficácia, portanto realizaram-se testes alterando as características supracitadas e obteve-se o melhor custo/benefício (tempo de processamento/eficácia) empregando 3 camadas convolucionais, com 32 neurônios na primeira camada e 64 na segunda e na terceira. Nesta perspectiva, obteve-se em torno de 99% de precisão com 10 épocas de treinamento.

Na Figura 2 apresenta-se a evolução da eficácia, considerando o número de épocas, durante o processo de treinamento e teste. Observa-se, claramente, que a partir da sétima época há uma estabilização da precisão, *i.e.*, convergência do processo.

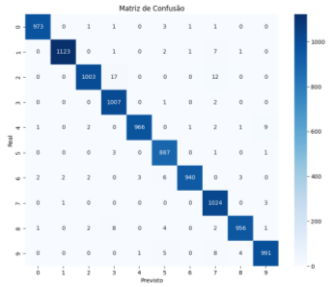
**Figura 2.** Gráfico de precisão.




*Fonte*: Elaborada pelo autor.

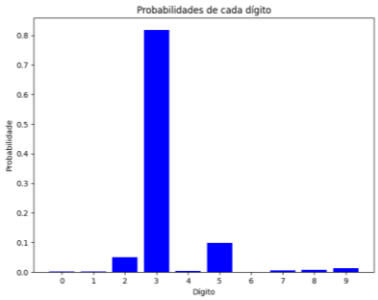
Por fim, na Figura 3 está disposta a matriz confusão para 10 épocas de treinamento, na qual nota-se boa taxa de acerto na categorização dos dígitos, e na Figura 4 está apresentado o gráfico mostrado após o teste realizado com a imagem fornecida pelo usuário.

**Figura 3.** Matriz confusão.




*Fonte*: Elaborada pelo autor.

**Figura 4.** Probabilidades do número previsto.




*Fonte*: Elaborada pelo autor.

## Conclusões

O trabalho de implementação da rede neural CNN para identificação de dígitos manuscritos mostrou resultados promissores. A eficácia do modelo em identificar os números escolhidos pelo usuário destaca a capacidade da CNN em aprender representações relevantes a partir do conjunto de dados de treinamento.

Os resultados ocasionalmente errados podem ser devidos à complexidade intrínseca da tarefa ou à presença de variações significativas nas imagens dos dígitos. Investigações adicionais, como ajuste de hiper parâmetros, aumento de dados ou até mesmo a exploração de arquiteturas mais avançadas, podem ser consideradas para melhorar ainda mais o desempenho do modelo.

O projeto demonstrou a aplicabilidade e a eficácia das redes neurais convolucionais, cumprindo uma missão complexa, onde realmente deve-se aplicar técnicas de inteligência artificial.

## Agradecimentos

O autor agradece ao IFSP – Campus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

FLAUZINO, R. A.; SILVA, I. N.; SPATTI, D. H. **Redes Neurais Artificiais Para Engenharia e Ciências Aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2010.

MINUSSI, C. **Apostilas de Redes Neurais Artificiais**. Unesp Ilha Solteira,2008.

HAYKIN, S. **Redes neurais: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DANTAS, D; ABREU, J; FONTENELE G. **Reconhecimento de dígitos manuscritos com o dataset MNIST**. Disponível em: <https://wandb.ai/rna-ufpa/mnist/reports/Reconhecimento-de-d-gitos-manuscritos-com-o-dataset-MNIST--VmlldzoxMDg1ODQ5#:~:text=O%20dataset%20MNIST%20%5B3%5D%20%C3%A9>. Acesso em: 5 dez. 2023.

LECUN, Y; CORTES, C; BURGES, C. **MNIST handwritten digit database**. Disponível em: <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>. Acesso em: 5 dez. 2023.

# Reutilização da borracha para construção de rodas para robô sumô de competição

**Ana Julia L. Chalegre [1], Filipe Gustavo C. dos Santos [1], Gabriel S. Amaral[1], Isadora de S. Silva [1], Larissa B. de Farias[1], Ricardo Fernando Nunes[2], Willians F. Leite[2]**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Mecatrônica.
E-mails: a.chalegre@aluno.ifsp.edu.br, filipe.gustavo@aluno.ifsp.edu.br, gabriel.amaral1@aluno.ifsp.edu.br, souza.isadora@aluno.ifsp.edu.br, larissa.buzinari@aluno.ifsp.edu.br, rnunes@ifsp.edu.br, willians@ifsp.edu.br.

***Resumo*** - Este projeto apresenta a construção de rodas para robôs sumôs utilizando materiais reaproveitados. O objetivo principal foi desenvolver uma solução prática, econômica e inovadora para a construção de robôs sumôs, apresentando como a criatividade e o conhecimento em mecatrônica podem transformar objetos que seriam descartados em componentes mecânicos. Através da utilização de um tarugo de nylon e uma câmara de ar, foi possível criar rodas eficientes.

***Palavras-chave:*** robô sumô; sustentabilidade; reutilização de materiais.

## Introdução

A crescente preocupação com o meio ambiente e a busca por soluções mais sustentáveis têm impulsionado a exploração de novas alternativas para a utilização de materiais. Nesse contexto, o reaproveitamento de materiais em projetos estudantis emerge como uma prática promissora, alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis e o ODS 17 - Parcerias para os Objetivos (*UNITED NATIONS*, 2015*)*.

A produção e o descarte inadequado de elastômeros, como a borracha, geram impactos significativos ao meio ambiente (ANJOS, 2011). Diante desse cenário, este trabalho propõe uma solução inovadora, sustentável e de baixo custo, para a construção de rodas eficientes para robôs sumôs, utilizando material reutilizado.

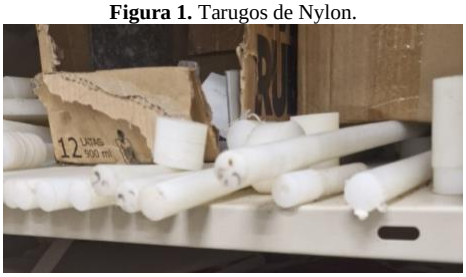
O objetivo principal desta pesquisa foi desenvolver rodas competitivas para robôs sumôs, utilizando um tarugo de nylon e uma câmara de ar, componente que seriam descartados, mas que foram adaptados para essa finalidade. Busca-se, assim, demonstrar que é possível construir rodas de alta performance utilizando materiais reciclados, contribuindo para a redução do impacto ambiental e promovendo a economia circular.

A relevância deste estudo reside na possibilidade de aplicar os princípios da sustentabilidade à área da robótica, incentivando a criação de projetos mais ecológicos e economicamente viáveis. Além disso, a pesquisa contribui para a disseminação de práticas sustentáveis em ambientes acadêmicos, inspirando outros estudantes a desenvolverem projetos inovadores e engajados com a preservação do meio ambiente.

## Metodologia

A construção da roda, baseou-se na reutilização de um material do cotidiano: câmara de ar de bicicleta. A etapa inicial do processo consistiu na usinagem do tarugo de nylon, Figura 1, em um torno mecânico, o que permitiu obter o diâmetro preciso e o perfil desejado para a peça. Em seguida, o tarugo foi cuidadosamente revestido com múltiplas camadas de câmara de ar, Figura 2, conferindo à roda resistência e flexibilidade. A seleção da câmara de ar revelou-se um dos aspectos mais desafiadores do projeto, uma vez que a sua composição e espessura influenciaram diretamente o desempenho final da roda, como a aderência, a durabilidade e a capacidade de absorção de impactos, para isso foi realizado cálculos sobre o atrito do material da roda. A escolha da cola, por sua vez, foi igualmente criteriosa, demandando uma análise cuidadosa das propriedades dos materiais envolvidos (nylon e borracha) e das condições ambientais do local de trabalho. A personalização de cada etapa do processo, desde a seleção dos materiais até a definição das técnicas de montagem, resultou na criação de uma roda única, com características e desempenho exclusivos, perfeitamente adaptados às exigências do projeto.

**Figura 1.** Tarugos de Nylon.



*Fonte:* Elaborado pelos Autores.

**Figura 2.** Câmara de Ar Reutilizada.

*Fonte:* Elaborado pelos Autores.

## Resultados

Os testes a serem realizados têm como objetivo verificar se a roda projetada superará o desempenho de rodas convencionais em termos de velocidade. Além disso, pretende-se avaliar a capacidade da roda de suportar cargas de até 1 kg, possibilitando que o robô carregue equipamentos adicionais. Com esses resultados, espera-se que o robô esteja apto a participar de competições estudantis de robô sumô, demonstrando a eficiência da roda projetada.

**Figura 3.** Roda.

*Fonte:* Elaborado pelos Autores.

## Conclusões

Este trabalho apresentou um estudo detalhado sobre a viabilidade e a eficiência da reutilização de borracha na construção das rodas de robôs sumô. As rodas produzidas a partir desse material apresentam desempenho muito bom, tanto em termos de aderência quanto em termos de durabilidade. A adoção desta prática contribui significativamente para a redução do impacto ambiental, ao diminuir a quantidade de resíduos de borracha descartados. Além disso, a reutilização da borracha pode gerar benefícios econômicos, tornando a construção de robôs sumô mais acessível. Conclui-se que a reutilização da borracha é uma alternativa promissora para a fabricação de componentes de robôs, abrindo caminho para futuras pesquisas e aplicações em outras áreas de robótica.

## Referências

*UNITED NATIONS*. ***Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development***. 2015. Disponível em: https://sdgs.un.org/2030agenda. Acesso em: 27 set. 2024.

ANJOS, Rodrigo Fabiano Barros dos; BITTENCOURT, Rafael Ponciano. **Gerenciamento ambiental de resíduos de monômeros no processo industrial de produção de borracha nitrílica (NBR)**: um estudo de caso. 2011.

# Reutilização de EVA para rodas de Robô Sumô: uma abordagem sustentável e criativa.

**Bianca Amaro[1], Camille Pessoa[1], Enzo Jacobs[1], Giovanna Rocha[1], Guilherme Paiva[1], Ketlyn Brito[1], Evaldo Guirao[2], Willians Leite[3]**

1. Discente do Curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.
3. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Mecânica.
E-mails: biamartinelliamaro@gmail.com, camillepessoaneves@gmail.com.br, enzojacobs0@gmail.com, giovannarochalopesss@gmail.com, guicstaz@gmail.com, priscila.k@aluno.ifsp.edu.br, willians@ifsp.edu.br, evaldo.guirao@ifsp.edu.br

***Resumo*** *– O presente trabalho fundamenta-se no desenvolvimento de rodas reutilizáveis de um robô sumô. O processo de desenvolvimento das rodas teve como objetivo atender um dos critérios estabelecidos para o Projeto Integrador, de conter ao menos dois materiais reutilizados. Entretanto, o procedimento apresentou problemas durante a escolha do material que seria utilizado e como seria desenvolvida a montagem do mesmo. Por fim, as dificuldades foram enfrentadas com êxito, por meio da escolha do material reutilizado (EVA Etileno Acetato de Vinila) e de testes realizados, através de pesos sobrepostos no robô, para avaliar a efetividade e resistência das rodas produzidas.*

***Palavras-chave:*** *Reutilização das rodas; EVA; Robô sumô.*

## Introdução

O robô sumô teve seu surgimento por meio dos avanços tecnológicos, no final do século XX, onde as competições robóticas tornaram-se populares, ele foi inspirado no esporte tradicional japonês sumô e passou por diversas melhorias e ajustes para alcançar o modelo atual (Cordeiro; Silva, 2024).

Na construção de um robô sumô, cada componente é crucial para o desempenho, principalmente as rodas, que influenciam diretamente tanto o movimento quanto a velocidade, impactando o resultado da competição. A produção de uma roda reutilizável envolve a criação de um componente resistente que é capaz de suportar a pressão durante as disputas. Para atender à demanda de utilizar materiais reutilizáveis, as rodas foram fabricadas em EVA (Espuma Vinílica Acetinada), material cedido por um dos discentes envolvidos no projeto. Nesse sentido, essa escolha não apenas promove a sustentabilidade, mas também oferece aos estudantes uma oportunidade de ampliar seus conhecimentos de forma econômica e ecológica, contribuindo para a preservação do ecossistema do planeta.

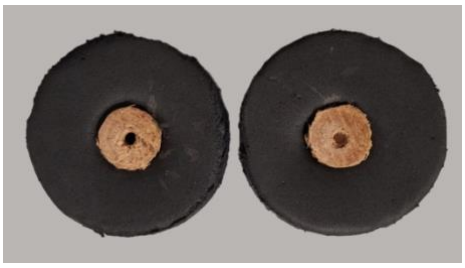
## Metodologia

Este trabalho trata sobre a reutilização de material com o objetivo de produzir rodas para o projeto. No processo de elaboração das rodas, foram utilizados os seguintes materiais: um pedaço de EVA com espessura de 10 mm, um pedaço de madeira fornecido pelos docentes, uma cola (Adesivo Instantâneo 793 da Tekbond), um objeto cilíndrico e, como equipamentos: um torno mecânico e uma furadeira radial.

A partir dos materiais mencionados, o procedimento foi dividido em duas etapas: a criação da roda e a confecção do seu eixo central. Nesse contexto, a primeira fase teve início com o recorte do EVA, utilizando um objeto cilíndrico para realizar a marcação circular e o corte, resultando em quatro peças circulares. Em seguida, foi efetuado um furo central no EVA com o auxílio da furadeira radial e uma broca de 6,5 mm, com a finalidade de permitir posteriormente o encaixe do eixo central da roda. Por último, nesta etapa, foi realizada a junção dos quatro pedaços em pedaços em pares, ou seja, duas partes foram coladas juntas para proporcionar maior resistência, formando assim as duas rodas.

Após a conclusão da primeira fase, foi efetuado o desenvolvimento do segundo passo, que consistiu na utilização do torno mecânico para reduzir a espessura da madeira para 6,5 mm, de modo a possibilitar seu encaixe na roda. Através do uso do torno, também foi executado um furo central de 3 mm, onde seria acomodado o motor. De modo final, a madeira foi cortada em dois fragmentos de 20 mm para cada uma das rodas, como apresentado na imagem 1.

**Figura 1.** Roda reutilizável

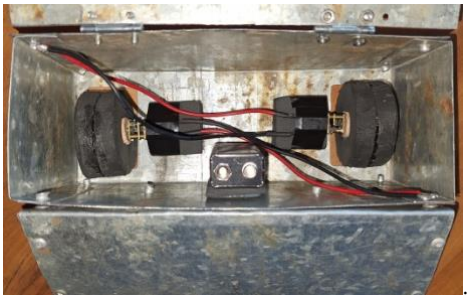


*Fonte:* Elaborada pelo autor

## Resultados

Nesse contexto, o processo de criação das rodas foi concluído com sucesso e elas foram inseridas no robô, juntamente com os motores responsáveis pelo funcionamento das mesmas, e os demais componentes, como demonstrados na Figura 2.

**Figura 2.** Rodas inseridas no robô sumô



*Fonte:* Elaborada pelo autor

Logo após a efetividade do projeto, foi sugerido pelos docentes a realização de um teste de resistência com as rodas desenvolvidas. Para isso, foi utilizado um peso de musculação de 2 kg sobreposto ao robô conforme ilustrado na figura 3, com o

intuito de testar se as rodas eram capazes de desempenhar sua funcionalidade de maneira adequada.

**Figura 3.** Teste realizado

*Fonte:* Elaborada pelo autor

Em síntese, os resultados obtidos revelaram-se significativos, evidenciando a eficiência e a resistência das rodas feitas de material reutilizável.

## Conclusões

Em vista do processo que foi apresentado no artigo, pode-se concluir que o projeto apresentou resultados satisfatórios ao reutilizar materiais para a confecção das rodas do robô sumô, evidenciando a importância da sustentabilidade. Além disso, a proposta proporcionou o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico, que incluem a análise ou ponderação racional, cética e imparcial de evidências factuais.

O procedimento de criação foi estruturado em etapas, com a escolha de materiais como o EVA e a madeira. Ao final, o teste realizado comprovou a eficácia do uso de materiais reutilizáveis, tanto em termos de resistência quanto de desempenho nas condições determinadas, mostrando uma solução eficiente e ecologicamente responsável para o projeto.

Ademais, é factível notar que as dificuldades enfrentadas durante a escolha de material e processo de montagem das rodas foram superadas através da união do grupo, auxílio de docentes e profissionais.

## Agradecimentos

Os alunos agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura fornecida e auxílio disponibilizado pelos docentes.

## Referências

CORDEIRO, Jade Oliveira. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ARCADIA UTILIZANDO O SOFTWARE CAPELLA NA ENGENHARIA DE SISTEMAS.

CORDEIRO, Jade Oliveira; RODOWANSKI, Ivanoé João. Construção e análise de um robô para competição modalidade sumô 3Kg autônomo. Revista Eletrônica de Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 2, n. 1, 2021.

MERCÊS, Rafael Santos; RODOWANSKI, Ivanoé João. Estudo do desempenho de diferentes rodas em um robô de sumô. Estudos em Ciências Exatas e Tecnológicas, p. 131.

# Revisão de literatura quanto a aplicação da Transformada de Fourier no reconhecimento de fonemas em processamento digital de sinais.

**Isabella Cristina Dutra Silva[1], Filipe Segurado de Faria[1], Camila Dias de Jesus[2]**

1. Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFG – Câmpus Jataí;
2. Docente – IFG – Câmpus Jataí.

E-mails: : isabelladutra97@gmail.com, filipesegurado2@gmail.com, camila.jesus@ifg.edu.br.

***Resumo*** *– Dentre as diversas aplicações da transformada de Fourier no processamento digital de sinais, o processamento de áudio se destaca. Esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar uma aplicação prática da transformada de Fourier, focando no reconhecimento de fonemas de falantes da região de São Paulo. Por meio da análise dos espectros de frequência da fala, buscamos distinguir vozes masculinas, femininas e infantis.*

***Palavras-chave:*** *Fonemas, Transformada de Fourier, Processamento digital de sinais.*

## Introdução

A aplicação de reconhecimento de fonemas traz aspectos importantes como a representação, manipulação e transformação de sinais para obter uma informação, neste caso a procura é por características simples de fonemas de falantes na região de São Paulo.

Segundo Teixeira, Ferreira e Carneiro, (2011) A frequência fundamental vocal (Fo), geralmente expressa em Hertz, refere-se ao parâmetro físico gerado pela vibração das cordas vocais por unidade de tempo durante a fala contínua ou sustentada. Essa frequência reflete a eficiência do sistema fonatório, a biomecânica da laringe e sua interação com a aerodinâmica, sendo, assim, um parâmetro importante na avaliação anatômica e funcional da laringe.

Através da análise dessa frequência na qual é utilizada Transformada de Fourier no Tempo Discreto (DTFT) consegue-se determinar se os falantes são adultos de sexo masculino, feminino ou ainda uma criança.

De forma processada e digital, esta análise se assemelha a realizada pelos ouvidos que são capazes de captar a estrutura dos sons que recebe. O som provocará ressonâncias em diferentes pontos, associados à frequência do sinal no canal auditivo, então o ouvido é capaz de fazer uma análise espectral num determinado instante e decompor este sinal para interpretá-lo.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar uma aplicação prática da Transformada de Fourier no processamento digital de sinais, focando no reconhecimento de fonemas de falantes da região de São Paulo. Ao analisar os espectros de frequência da fala, o estudo visa identificar e distinguir as características acústicas associadas a vozes masculinas, femininas e infantis. Essa abordagem permitirá não apenas uma compreensão mais profunda das diferenças nas frequências fundamentais, mas também contribuirá para o aprimoramento de sistemas de reconhecimento de fala adaptados a variações linguísticas e demográficas específica.

## Metodologia

A Transformada de Fourier desempenha um papel crucial no reconhecimento de fonemas dentro do campo do processamento digital de sinais, pois permite a análise espectral dos sinais de áudio.

Essa técnica transforma um sinal do domínio do tempo para o domínio da frequência, possibilitando a identificação de padrões e características dos fonemas. Com a decomposição dos sinais em suas frequências constitutivas, os pesquisadores podem extrair informações relevantes, como a frequência fundamental e harmonias, que são essenciais para diferenciar sons produzidos por diferentes falantes. A literatura aponta que a aplicação da Transformada de Fourier não só melhora a precisão do reconhecimento automático de fala, mas também permite a análise de variações sutis entre fonemas que podem ser influenciadas por fatores como idade, gênero e regionalidade.

Além disso, a revisão de literatura evidencia que a eficácia da Transformada de Fourier pode ser ampliada por técnicas complementares. Estudos mostram que, ao combinar a Transformada de Fourier com algoritmos de classificação, é possível obter resultados superiores no reconhecimento de fonemas em ambientes ruidosos e em condições variáveis de fala. Dessa forma, a integração da Transformada de Fourier com outras abordagens modernas continua a ser um tema relevante e em evolução no campo do processamento digital de sinais.

## Resultados

De acordo com Openheim e Schafer, (1999) sinais de tempo discreto são representados matematicamente como sequências de números. E uma sequência de números x, na qual o enésimo número na sequência é denotado x[n] é formalmente descrita como a equação (1).

$$x = \{x[n]\}, \qquad -\infty < n < \infty \tag{1}$$

Conforme Takahashi, (2002) caso tenha um conjunto de pontos que representa os valores das amostras de um sinal periódico, conforme a equação (1), cobrindo um ciclo completo, é possível calcular com precisão a transformada de Fourier desse sinal. Isso ocorre porque esses pontos contêm todas as informações necessárias para descrever o sinal integralmente. O cálculo dessa transformada pode ser realizado através de um número finito de operações de soma e multiplicação de números complexos. Essa operação, conhecida como Transformada Discreta de Fourier (DFT), será definida a seguir como uma operação sobre a sequência discreta.

Sendo assim gênero do falante, pode ser definido ao usar a Transformada de Fourier de Tempo Discreto inversa do logaritmo da amplitude do espectro do sinal para encontrar a frequência fundamental, estas frequências são definidas entre 80 à 150Hz para vozes masculinas, 150 à 250Hz para vozes femininas e crianças tem vozes com frequência acima de 250Hz (SENDA, 2005).

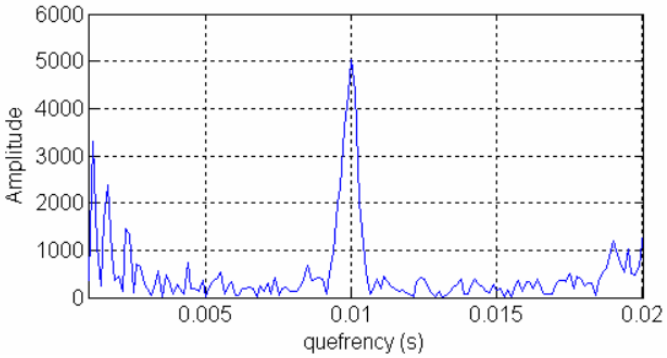
O cálculo da transformada será realizado utilizando o conceito de *cepstrum*, que segundo Dynamox, (2024) é uma ferramenta utilizada para analisar as estruturas periódicas em espectros de frequência. Esse método resulta do cálculo da Transformada de Fourier inversa (IFT) do logaritmo do espectro do sinal estimado.

Portanto a transformada de Fourier em tempo discreta inversa do logaritmo da amplitude do espectro do sinal é representada através da equação (2).

$$c[n] = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \log\left|Xe^{j\Omega}\right| e^{j\Omega n}\, d\Omega \qquad (2)$$

A Figura 1 representa a *cepstrum* correspondente a vogal [a].

**Figura 1.** *Cepstrum* da vogal [a] de um falante de sexo masculino




*Fonte:* Senda, 2005

O gênero do falante é definido ao se obter o pico, que será analisado pelo eixo das abscissas em relação a amplitude do sinal, este pico será transformado na frequência fundamental, que é o inverso do seu valor, como exemplo da figura 1.

$$Fo = \frac{1}{0.01} = 100Hz$$

A identificação do falante com base nas características da voz é uma necessidade em diversas aplicações, como em sistemas de controle de acesso, transações bancárias por telefone e na autenticação de gravações telefônicas para propósitos judiciais (STOLFI, 2006).

Mesmo com o foco na análise da vogal [a] para reconhecimento do gênero da fala, este processo foi realizado para as demais vogais e obteve-se um bom resultado, com exceção da vogal [i] que apresentou maiores dificuldades para identificação.

## Conclusões

Em conclusão, a aplicação da Transformada de Fourier no reconhecimento de fonemas, especialmente ao analisar a frequência fundamental das vozes, se mostra uma ferramenta poderosa para identificar o gênero do falante. Através da metodologia descrita, que envolve o cálculo do *cepstrum* e a interpretação dos espectros de frequência, foi possível distinguir com precisão entre vozes masculinas, femininas e infantis. Os resultados obtidos, principalmente com a vogal [a], demonstram a eficácia do método, embora a vogal [i] tenha apresentado desafios, indicando áreas para aprimoramento. Essa análise não apenas enriquece o entendimento das características acústicas da fala, mas também abre caminhos para aplicações práticas em sistemas de autenticação e controle de acesso, reforçando a relevância da pesquisa em contextos tecnológicos e judiciais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFG – Câmpus Jataí pela infraestrutura e suporte fornecidos.

## Referências

DYNAMOX. **Cepstro: a análise das famílias de harmônicos**, 2024. Disponível em: https://dynamox.net/blog/cepstro-analise-espectral. Acesso em: 18 set. 2024.

OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER R. W. **Discrete-Time Signal Processing.** Pearson Education; 3rd ed., 2009.

SENDA, Alexandre. et al. **Aplicações de processamento digital de sinais em Engenharia Elétrica**. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 33, 2005. Disponível em: https://www.lcs.poli.usp.br/~marcio/Papers/Senda2005.pdf , Acesso em: 18 set 2024.

STOLFI, R. O. **Síntese e Reconhecimento da Fala Humana**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/385673 . Acesso em: 19 set 2024.

TAKAHASHI, Ricardo H.C. **Transformada Discreta de Fourier: Motivação e Aplicações**. In: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2002. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/documents/10157/9fe4bbf5-0bfe-4d3f-b9bb-17f9b827e228, acesso em 18 set 2024.

TEIXEIRA, J. P.; FERREIRA, D.; CARNEIRO, S. **Análise acústica vocal - determinação do Jitter e Shimmer para diagnóstico de patologias da fala**. In 6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia. Maputo, Moçambique. (2011). ISBN: 978-972-8826-24-6. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/7282 . Acesso em: 19 set 2024.

# Uma Análise das Evoluções das Comunicações Móveis de 1G a 6G

**Matheus Acioli Felix Silva[1], Lucas Santos de Lima[1], Fernando B. Rodrigues[2].**

1. Discentes do Curso de Bacharelado em Engenharia elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;
2. Docente do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio.
E-mails: acioli.f@aluno.ifsp.edu.br, lima.santos1@aluno.ifsp.edu.br, f.barrosrodrigues@ifsp.edu.br

***Resumo*** *- Desde o surgimento da raça humana a comunicação se mostrou fundamental, e marcos como o telégrafo de Samuel Morse e o telégrafo sem fio de Guglielmo Marconi possibilitaram encurtar as distâncias físicas e promovendo a conexão global. As gerações de comunicação móvel, da 1G ao 5G, revolucionaram a forma de comunicação, introduzindo desde as primeiras ligações de voz móveis até o acesso à internet em alta velocidade. Agora, com a chegada do 5G, vislumbra-se uma nova era de conectividade, onde objetos e cidades inteiras estão interligados, impulsionando a Indústria 4.0. No entanto, o futuro reserva ainda mais avanços com o surgimento do 6G, previsto para a próxima década. Com promessas de taxas de transferência ainda mais rápidas e aplicações inovadoras, como realidade virtual e veículos autônomos, o 6G está preparado para redefinir completamente a experiência de comunicação e interação com o mundo digital.*

***Palavras-chave:*** *Análise, evolução, redes de conexão mobile.*

## Introdução

O estabelecimento de comunicação e a troca de informações sempre foram necessários desde os primórdios da espécie humana. Os registros encontrados em cavernas, que mais tarde receberam o nome de arte rupestre, são evidências da existência de um código de escrita desde a Pré-História, que corresponde aos períodos Paleolítico e Neolítico (GUITARRARA, 2024).

Anos mais tarde, essas gravuras se sofisticaram, surgindo dessa forma a escrita que foi amplamente utilizada e aperfeiçoada por diversas civilizações até o presente, e é hoje uma importante forma de comunicação.

A comunicação entre longas distâncias utilizando-se de fios para a transmissão de sinais escritos só começou a ser pesquisada ao final do século XVIII e se concretizou, em 1835, com a invenção do estadunidense Samuel Morse, que criou o telégrafo, capaz de enviar códigos valendo-se de cabos e da eletricidade. Esse meio se difundiu rapidamente durante o século XIX, e chegou ao Brasil em 1852. Ele representou o início da conexão dos espaços e a redução, ainda que sutil, das distâncias, abrindo espaço para as revoluções técnicas que viriam na sequência (GUITARRARA, 2024).

Ao longo dos séculos, o domínio de outras matérias-primas e o desenvolvimento da ciência, na modernidade, possibilitaram a invenção de artefatos ainda mais complexos. A partir do século XVIII, com o advento da Revolução Industrial, acontecimento que interligou, de fato, conhecimento científico e aplicação tecnológica, uma sucessão de invenções passou a inundar o mundo (GUITARRARA, 2024).

Este fato possibilitou que o italiano Guglielmo Marconi desenvolvesse o primeiro sistema de telégrafos sem fios, sendo que a primeira transmissão ocorreu no Canal da Mancha, em 1899, se tornando precursor para o surgimento de novas tecnologias até chegar às gerações de conexão móvel que conhecemos.

## Metodologia

Inicialmente para a elaboração deste resumo foi realizado uma revisão da literatura, para que desta forma, fosse coletado informações a respeito do surgimento da rede móvel de comunicação e sua evolução ao longo dos anos.

Esta pesquisa exploratória levou em conta a revista RTI (Redes Telecom e Instalações) e o site como BRASILESCOLA, que serviram de base para a estruturação desta análise. Por meio desse material teórico foi possível a identificação das características de cada rede, a exemplo a rede 1G que surgiu com a intenção de transmissão de voz, operando de forma analógica, o que a tornava insegura por não possuir a funcionalidade de *roaming*.

Por se tratar da primeira geração de redes móveis não houve uma padronização dos sinais de comunicação móvel, na Europa foram adotados padrões diferentes para cada país, como TACS, NMT450 e Radiocom2000. Enquanto isso, nos Estados Unidos (EUA), foi adotado o padrão AMPS, desenvolvido pela Bell Labs e Motorola em 1983 (GUITARRARA, 2024).

Voltando-se para o sistema AMPS, o mesmo operava na faixa de 800 MHz utilizando o FDMA para dividir as bandas em canais de 30 kHz, permitindo o acesso múltiplo por divisão de frequência, de modo que cada canal tinha uma banda de frequência reservada, garantindo que pudesse ser utilizado continuamente (GUITARRARA, 2024).

Enquanto os EUA precisavam de uma melhor performance, a Europa visava uniformizar os sistemas. Foi assim que a 2ª geração de telefone móvel passou a utilizar tecnologia digital, deixando a analógica de lado e permitindo integração com circuitos digitais, além de possibilitar pela primeira vez os serviços de mensagens como SMS (*Short Message Service*) e MMS (*Multimedia Messaging Service*).

Desta forma, os EUA criaram os padrões IS-54, IS-136 e IS-95, para aumentar a capacidade de tráfego. Já a Europa unificou os padrões criando o *Global System for Mobile* (GSM), que possibilitou a massificação dos celulares, já que investimentos foram atraídos e os custos de produção caíram.

A 3ªgeração de redes móveis é destacada pela difusão dos *smartphones* que ocorreu devido ao UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), que utiliza a tecnologia W-CDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) para oferecer maior eficiência espectral e largura de banda às operadoras de redes móveis, isso permitiu alcançar velocidades de até 2 Mbps tanto para download quanto para upload, viabilizando portanto, o acesso à internet.

A 4ª geração de redes móveis, também conhecida como LTE (*Long Term Evolution*), diferente das gerações de redes móveis anteriores, prioriza tráfego de dados em vez de tráfego de voz, o que o torna mais rápido e estável. Atrelado a isso, a velocidade pode chegar a 300 Mbps de download e 75 Mbps de upload dependendo da compatibilidade do aparelho usado. Além disso, a latência também é muito mais baixa em comparação com as gerações anteriores.

A 5ª geração funciona por meio de estações rádio-base, e com a chegada dela o número de antenas para transmissão de dados

aumenta, pois o espectro será mais alto, quanto maior a frequência, menor é a penetração do sinal.

Na Figura 1 é apresentado as principais diferenças de geração para geração de comunicação.

**Figura 1.** Principais diferença de cada geração

Fonte: Pinacilo, 2022

## Resultados

Como a pesquisa é possível destacar as especificações presentes no quadro 1.

**Quadro 1**. Especificações das tecnologias.

| | Ano | Frequencia | Largura de Banda | Velocidade Méida |
|---|---|---|---|---|
| 1G | 1980 | 30KHz | 2 kbps | 2 kbps |
| 2G | 1991 | 1,8GHz | 364 kbps | 40 kbps |
| 3G | 2001 | 1,6 - 2 GHz | 3 Mbps | 300 kbps |
| 4G | 2009 | 2 - 8 GHz | 100 Mbps | 25 Mbps |
| 5G | 2019 | 3 - 30 GHz | 10 Gbps | 150 Mbps |

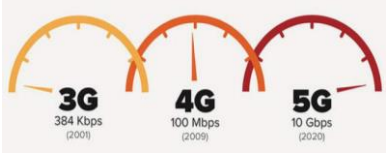
Fonte: Sbrissia, 2021.

Estudos indicam que a tecnologia 6G chegará em 2030 e poderá alcançar taxas de transferências de dados de 100 a 1000 vezes maiores que o 5G. Isso será possível através da combinação de frequências das faixas do 4G, 5G e 6G, abrangendo bandas de 1 a 3 GHz, de 30 a 300 GHz e até mesmo frequências na faixa de 10 THz.

O 6G possibilitará a criação do metaverso como também uma gama diversificada de aplicações, incluindo controle de carros autônomos, cirurgias remotas em tempo real, segurança avançada, educação à distância, entrega por drones, produção industrial controlada, equipamentos médicos inteligentes, comunicação holográfica e hiperconectividade através de nanobiossensores, entre outras.

Além disso, pode-se comparar as diferentes velocidades de comunicação presentes nas tecnologias e em suas gerações, conforme mostrado na Figura 2.

**Figura 2.** Comparação da velocidade




Fonte: Lima, 2019

## Conclusões

Sendo assim, é possível notar que as cinco gerações de redes móveis representam um notável avanço na tecnologia de comunicação ao longo das últimas décadas. Desde o surgimento do 1G até o mais recente 5G, cada geração trouxe consigo inovações significativas, proporcionando velocidades mais rápidas, maior capacidade de dados e menor latência.

Deste modo, o contínuo desenvolvimento dessas redes tem impulsionado não apenas a comunicação entre pessoas, mas também o crescimento de tecnologias emergentes, como Internet das Coisas e veículos autônomos, prometendo um futuro cada vez mais conectado e eficiente.

## Referências


BISPO, Dalila. **Como surgiu a internet móvel?** Minha Conexão, 2024. Disponível em: https://www.minhaconexao.com.br/planos/planos-de-celular/evolucao-da-internet-movel. Acesso em: 11 mar. 2024.

BRAGA, Lucas *et al*. **O que é 5G? Saiba como funciona e as vantagens da 5ª geração de redes móveis**. Tecnoblog, 2023. Disponível em: https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-5g/. Acesso em: 30 mar. 2024.

GUITARRARA, Paloma. "Meios de comunicação"; *Brasil Escola*. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/meios-de-comunicacao.htm. Acesso em 30 mar. 2024.

JUÁREZ, Carlos. **Integración de tecnologías 5G en el sector portuario para elevar su eficiencia**. The logistics world, 2021. Disponível em: https://thelogisticsworld.com/innovacion/integracion-de-tecnologias-5g-en-el-sector-portuario-para-elevar-su-eficiencia/. Acesso em: 30 mar. 2024.

MARR , Bernardo. **O 6G está chegando: qual será o impacto nos negócios? Leia mais em: https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/o-6g-esta-chegando-qual-sera-o-impacto-nos-negocios/**. Forbes, 2023. Disponível em: https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/o-6g-esta-chegando-qual-sera-o-impacto-nos-negocios/. Acesso em: 30 mar. 2024.

REDAÇÃO (ed.). **6G e descentralização: um futuro não tão distante**. Proximonivel, 2023. Disponível em: https://proximonivel.embratel.com.br/6g-e-descentralizacao-um-futuro-nao-tao-distante/#:~:text=Segundo%20ela%2C%20as%20redes%206G,%2DHD%2C%20por%20exemplo). Acesso em: 31 mar. 2024.

ZATTAR, Haroldo. Como será o futuro com o 6G?. **REDES, TELECOM E INSTALAÇÕES**, Aranda, p. 48 - 58, 2023. Disponível em: https://www.arandanet.com.br/revista/rti/edicao/2023/marco. Acesso em: 31 mar. 2024.

SBRISSIA, Helena. **1G, 2G, 3G, 4G e 5G: entenda a evolução da internet móvel**. Tecmundo, 2021. Disponível em: https://www.tecmundo.com.br/5g-no-brasil/217230-1g-2g-3g-4g-5g-entenda-evolucao-internet-movel.htm#:~:text=G%20ou%201G,de%20crescimento%20da%20nova%20tecnologia. Acesso em: 11 mar. 2024.

PINACULO (ed.). **O Leilão da 5G e diferenças entre 2G, 3G, 4G e 5G**. Pinaculo, 2019. Disponível em: https://pinaculo.com.br/blog/category/conhecimento/. Acesso em: 31 mar. 2024.

LIMA, Nadja. Você conhece as diferenças entre as redes 3G, 4G e 5G?. [*S. l.*], 30 set. 2019. Disponível em: https://pt.linkedin.com/pulse/voc%C3%AA-conhece-diferen%C3%A7as-entre-redes-3g-4g-e-5g-nadja-lima. Acesso em: 18 out. 2024.

# Uma Análise Espectral Comparativa entre Violino Acústico e Sintetizado e suas Implicações

**Ítalo Hernane da Silva Santiago[1], Camila Dias de Jesus[2]**

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFG – Câmpus Jataí;
2. Docente – IFG – Câmpus Jataí.

E-mails: italohernane@gmail.com, camila.jesus@ifg.edu.br

***Resumo*** *- Neste estudo, comparou-se o espectro de frequências de um sinal sonoro de um violino acústico com um sinal sintetizado por computador. Através da análise espectral realizada com o aplicativo Spectroid, observou-se que o som do violino apresenta um espectro significativamente mais rico em harmônicos, ou seja, múltiplos inteiros da frequência fundamental. Em contrapartida, o sinal sintetizado exibiu um espectro mais simplificado, com menor presença de harmônicos. Essa diferença evidencia a complexidade dos processos físicos envolvidos na produção do som por um instrumento acústico e sublinha a importância dos harmônicos na definição do timbre característico de cada instrumento.*

***Palavras-chave:*** *Análise espectral, timbre, harmônicos.*

## Introdução

O som, presente em nosso cotidiano, é uma complexa combinação de frequências que se manifesta de formas variadas. A música, em particular, explora essa diversidade sonora, utilizando instrumentos que produzem timbres únicos e característicos. O timbre de um instrumento musical, a qualidade que nos permite distinguir um violino de um piano, por exemplo, está intrinsecamente ligado à presença de harmônicos.

Os harmônicos são frequências múltiplas inteiras da frequência fundamental de um som. Ao tocar uma nota em um instrumento de corda, como o violino, a corda vibra em diferentes modos, gerando não apenas a frequência fundamental, mas também uma série de harmônicos que enriquecem o timbre.

Neste estudo, investiga-se a composição harmônica da nota Dó (261,63 Hz) produzida por um violino acústico e por um sinal sonoro gerado por computador. Utilizando a análise espectral, técnica que decompõe um sinal sonoro em suas componentes de frequência, busca-se compreender como a presença e a intensidade dos harmônicos influenciam o timbre percebido.

O objetivo principal deste trabalho é comparar a riqueza harmônica de um som produzido naturalmente por um instrumento acústico com um som sintetizado digitalmente. Através dessa comparação, pretende-se aprofundar o conhecimento sobre a formação do timbre e a complexidade dos processos físicos envolvidos na produção do som musical.

A relevância desta pesquisa reside na compreensão dos mecanismos que conferem aos instrumentos musicais suas características sonoras únicas. Ao desvendar os segredos do timbre, contribui-se para o desenvolvimento de tecnologias de síntese sonora mais realistas e para uma apreciação mais profunda da música.

## Metodologia

Para a realização deste experimento, foram utilizados um violino acústico com afinação padrão (G2, D3, A4, E5), um tablet equipado com o aplicativo Spectroid para a captura e análise do som, e o software Matlab para a geração de um sinal sinusoidal puro correspondente à nota Dó (261,63 Hz).

Para a coleta dos dados, o experimento foi conduzido em três etapas principais.

Primeiramente, a nota Dó (261,63 Hz) foi tocada em um violino acústico. Em seguida, utilizando um Tablet equipado com o aplicativo Spectroid, o som produzido pelo violino foi capturado. O aplicativo gerou, então, um espectro de frequência e um espectrograma, permitindo visualizar a distribuição das frequências ao longo do tempo.

Na segunda etapa, um sinal sinusoidal puro correspondente à nota Dó (261,63 Hz) foi gerado utilizando o software Matlab. Esse sinal sintético foi reproduzido através dos alto-falantes do desktop e assim como o som do violino, capturado pelo Tablet e analisado pelo aplicativo Spectroid.

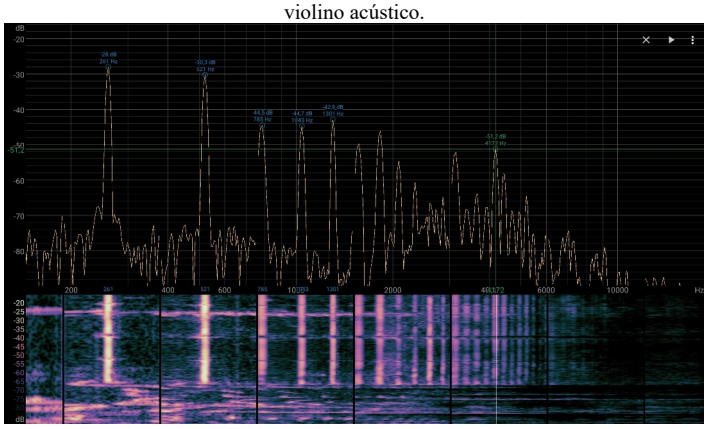
Por fim, na terceira etapa, os espectros de frequência e os espectrogramas obtidos em ambas as etapas foram comparados visualmente. Nessa análise, foram identificadas e quantificadas a frequência fundamental e os harmônicos presentes em cada sinal, além de ser realizada uma comparação da amplitude relativa dos harmônicos para avaliar a riqueza harmônica de cada fonte sonora.

## Resultados

A análise dos espectros de frequência e espectrogramas obtidos para o sinal sonoro do violino acústico e para o sinal sintético gerado pelo Matlab revelou diferenças significativas na composição harmônica de ambos os sinais.

A Figura 1 apresenta o espectro de frequência e o espectrograma do sinal sonoro capturado do violino acústico ao tocar a nota Dó (261,63 Hz). Observa-se uma rica presença de harmônicos, além da frequência fundamental. A frequência fundamental, em 261 Hz, é claramente identificável e apresenta a maior amplitude. No entanto, a presença de harmônicos superiores, como 521 Hz (segundo harmônico), 785 Hz (terceiro harmônico), 1043 Hz (quarto harmônico) e 1301 Hz (quinto harmônico), é marcante. Esses harmônicos contribuem significativamente para a complexidade do timbre do violino, conferindo-lhe um caráter rico e cheio. O espectrograma, por sua vez, revela a evolução temporal das frequências, mostrando a estabilidade da nota tocada e a presença consistente dos harmônicos ao longo do tempo.

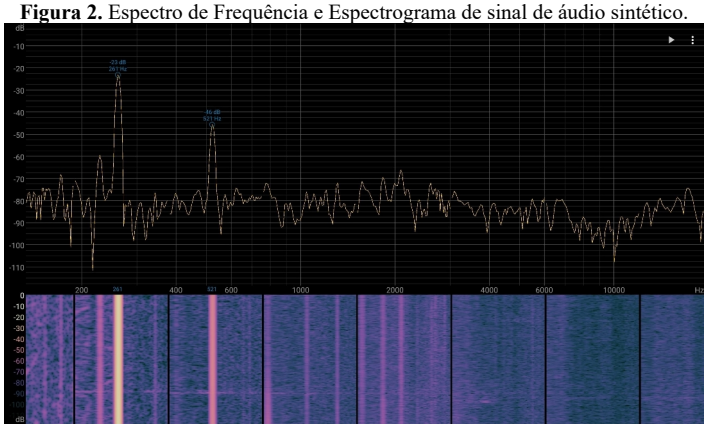
**Figura 1.** Espectro de Frequência e Espectrograma de sinal de áudio de um violino acústico.



*Fonte:* Elaborada pelo autor (2024)

A Figura 2 apresenta o espectro de frequência e o espectrograma do sinal sonoro sintético gerado pelo Matlab. Em comparação com o sinal do violino, o sinal sintético apresenta uma composição harmônica mais simplificada. A frequência fundamental, em 261 Hz, é claramente identificável e domina o espectro. Embora o segundo harmônico, em 521 Hz, esteja presente, sua amplitude é significativamente menor do que os demais harmônicos presentes no sinal do violino. Os demais harmônicos, se presentes, possuem amplitudes muito baixas e são praticamente indistinguíveis do ruído de fundo. O espectrograma confirma a natureza predominantemente sinusoidal do sinal, com pouca variação ao longo do tempo.

**Figura 2.** Espectro de Frequência e Espectrograma de sinal de áudio sintético.



*Fonte:* Elaborada pelo autor (2024)

Ao comparar as Figuras 1 e 2, fica evidente a diferença na riqueza harmônica entre o sinal do violino e o sinal sintético. O violino apresenta um espectro de frequências muito mais rico, com diversos harmônicos bem definidos e com amplitudes significativas. Por outro lado, o sinal sintético apresenta um espectro mais simples, dominado pela frequência fundamental e com poucos harmônicos visíveis.

A diferença observada na composição harmônica dos dois sinais pode ser explicada pela natureza complexa da produção sonora em um instrumento acústico como o violino. A vibração das cordas do violino, influenciada por diversos fatores como a forma da corda, o material, a tensão e a maneira como é tocada, gera uma série de modos de vibração que correspondem aos diferentes harmônicos. Essa complexidade de modos de vibração é responsável pela riqueza harmônica do som do violino.

Em contrapartida, o sinal sintético gerado pelo Matlab é uma onda sinusoidal pura, ou seja, uma onda com uma única frequência. A ausência de complexidade na geração do sinal resulta em um espectro de frequências mais simples, com poucos harmônicos presentes.

## Conclusões

Os resultados deste experimento corroboram a importância dos harmônicos na definição do timbre de um instrumento musical. Ao comparar o espectro de frequências de um violino acústico com o de um sinal sintético, observamos que a complexidade harmônica do primeiro confere ao seu som um caráter único e expressivo, enquanto a simplicidade do segundo resulta em um timbre menos rico.

A análise espectral, ao permitir a visualização do sinal sonoro no domínio da frequência, foi fundamental para compreender a natureza complexa do som musical e a influência dos harmônicos nesse processo. Embora este estudo tenha se concentrado em uma única nota musical e em uma comparação simplificada, os resultados obtidos demonstram o potencial da análise espectral para aprofundar o conhecimento sobre a produção e percepção sonora.

Através do estudo da composição harmônica do violino, busca-se aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos que geram a sonoridade desse instrumento, contribuindo para o avanço da tecnologia de síntese sonora e para uma análise mais precisa dos sons.

## Referências


OLSON, H. F. **Elements of acoustical engineering**. Hassell Street Press, 2021. 370 p.

Rossing, T. D., Moore, R. F., & Wheeler, P. A. (2013). **The science of sound** (3. ed.). Pearson. (Kindle Edition)