

# **DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM SISTEMAS**

**PRODUÇÕES ACADÊMICAS 2023.1  
VOLUME 01**



Ana Carolina Costa de Oliveira  
Layse Bruna de Souza Cabral  
Marcelo Fernandes de Sousa  
(Organizadores)

ISBN: 978-65-5825-185-9

DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM SISTEMAS PARA INTERNET 2023.1

VOLUME 1

Ana Carolina Costa de Oliveira

Layse Bruna de Souza Cabral

Marcelo Fernandes de Sousa

(Organizadores)

Cabedelo

2024



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIESP**

### **Reitora**

Érika Marques de Almeida Lima

### **Editor-chefe**

Cícero de Sousa Lacerda

### **Editor-assistente**

Karelline Izaltemberg Vasconcelos Rosenstock

### **Editora-técnica**

Elaine Cristina de Brito Moreira

### **Corpo Editorial**

Ana Margareth Sarmiento – Estética

Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura

Arlindo Monteiro de Carvalho Júnior – Medicina

Aristides Medeiros Leite – Medicina

Carlos Fernando de Mello Júnior – Medicina

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Érika Lira de Oliveira – Odontologia

Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia

Patrícia Tavares de Lima – Enfermagem

Marcel Silva Luz – Direito

Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia

Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores

Luciano de Santana Medeiros – Administração

Marcelo Fernandes de Sousa – Computação

Thyago Henriques de Oliveira Madruga Freire – Ciências Contábeis

Márcio de Lima Coutinho – Psicologia

Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária

Giuseppe Cavalcanti de Vasconcelos – Engenharia

Rodrigo Wanderley de Sousa Cruz – Educação Física

Sandra Suely de Lima Costa Martins – Fisioterapia

Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

Copyright © 2023 – Editora UNIESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

Diagramação e Design Gráfico: Silvio Claudio Custodio e Vanessa Candeia de Sousa.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (UNIESP)**

---

D537 Diálogos científicos em Sistemas para Internet 2023.2 [recurso eletrônico] / Organizadores, Ana Carolina Costa de Oliveira, Layse Bruna de Sousa Cabral, Marcelo Fernandes de Sousa,. - Cabedelo, PB : Editora UNIESP, 2024.

92 p. ; il : color. v.1.

Tipo de Suporte: E-book  
ISBN: 978-65-5825-185-9 - Digital

1. Produção científica – Sistemas para Internet. 2. Sistemas – Interdisciplinaridade. 3. Diálogos – Conhecimento científico. 4. Internet – Sistemas. I. Título. II. Oliveira, Ana Carolina Costa de. III. Cabral, Layse Bruna de Sousa. IV. Sousa, Marcelo Fernandes de.

CDU: 001.891:004.775

---

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

Editora UNIESP

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,

Bloco Central – 2 andar – COOPERE

Morada Nova – Cabedelo – Paraíba

CEP: 58109 - 303

# SUMÁRIO

<b>1. GERADOR DE TEXTOS PUBLICITÁRIOS GRATUITO: A SOLUÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO POR EMPREENDEDORES E CRIADORES DE CONTEÚDO COM RECURSOS LIMITADOS</b> - Ana Carolina Costa Oliveira, Glaucio Bezerra Rocha, Jefte Kerison de Miranda Mendonça e Kelson Victor Praxedes de Almeida.....	6
<b>2. UMAPROPOSTADESISTEMAPARACOMPOSIÇÃOALGORÍTMABASEADAEMINTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b> - Glaucio Bezerra Rocha, Leonardo de Albuquerque Saraiva e Kelson Victor Praxedes de Almeida.....	28
<b>3. BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO EM SAÚDE: ESTUDO DE CASO UTILIZANDO DADOS DA VACINAÇÃO DA COVID-19 NA CIDADE DE JOÃO PESSOA</b> - Ana Carolina Costa Oliveira, Glaucio Bezerra Rocha, Laylla Cristina Silva de Alencar e Layse Bruna de Souza Cabral.....	47
<b>4. RELATO DE EXPERIÊNCIA: FATORES QUE INFLUENCIAM A APLICAÇÃO DE AUTOMAÇÃO DE TESTES COM CYPRESS EM SISTEMAS DE ENTREGA CONTÍNUA</b> - Ana Carolina Costa Oliveira, Kelson Victor Praxedes De Almeida, Messias Rafael Batista e Simone Martins de Pontes.....	63
<b>5. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS EM REUNIÕES CORPORATIVAS</b> -Glaucio Bezerra Rocha, Fábio Nicácio de Medeiros e Juliana Félix de Souza Gomes e Kelson Victor Praxedes De Almeida.....	78
<b>6. MINERAÇÃO DE TEXTO: ANÁLISE DE SENTIMENTO UTILIZANDO TWEETS REFERENTE AO PÓS-PLEITO DAS ELEIÇÕES PRESIDENCIAIS 2022</b> - Ana Carolina Costa Oliveira, Andressa Ribeiro Ferreira Nascimento e Layse Bruna de Souza Cabral.....	104

## PREFÁCIO

Diálogos Científicos em Sistemas para Internet é um compilado derivado das pesquisas realizadas como trabalhos de conclusão de curso na área de sistemas de informação no semestre 2023.1. Esta obra reflete a experiência tanto dos estudantes quanto dos professores na pesquisa, proporcionando a construção e reconstrução do conhecimento, fortalecendo o alicerce científico que assegura a qualidade do cuidado e a credibilidade profissional.

A evolução do conhecimento científico, particularmente na tecnologia, tem sido notável nos últimos anos. Embora a literatura forneça um volume crescente de informações, é fundamental avaliar criticamente esses dados para utilizá-los de forma eficaz. É, portanto, com grande satisfação que apresentamos este livro, que representa uma valiosa contribuição para compreender o papel da pesquisa na área de sistemas para internet. Esta obra é uma ferramenta de fácil acesso, permitindo que os profissionais atuem de forma mais eficiente e qualificada no mercado de trabalho.

O livro aborda diversos temas relevantes para a área de tecnologia, incluindo análise de desenvolvimento de aplicativos, análise de dados, inteligência empresarial, testes automatizados e gestão de projetos. Discute-se o papel do Scrum Master nas empresas de TI e é apresentada uma aplicação web para o gerenciamento de micro escritórios de arquitetura.

Agradecemos a oportunidade de compartilhar nosso conhecimento com os leitores deste livro e esperamos que esta obra seja de grande valor para aqueles que buscam aprimorar-se na área de sistemas para internet.

Dra. Ana Carolina Costa de Oliveira

## GERADOR DE TEXTOS PUBLICITÁRIOS GRATUITO:

### A SOLUÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO POR EMPREENDEDORES E CRIADORES DE CONTEÚDO COM RECURSOS LIMITADOS.

Ana Carolina Costa Oliveira<sup>1</sup>  
Glaucio Bezerra Rocha<sup>2</sup>,  
Jefte Kerison de Miranda Mendonça<sup>3</sup>  
Kelson Victor Praxedes de Almeida<sup>4</sup>

#### RESUMO

O avanço da Inteligência Artificial tem gerado preocupações sobre o futuro do mercado de trabalho, pois a automação pode tornar muitas funções obsoletas, resultando em desemprego e subemprego em diversos setores. No entanto, a criação de uma aplicação web geradora de texto publicitário gratuito pode representar uma solução interessante para empreendedores e criadores de conteúdo, permitindo que eles criem conteúdo de qualidade para suas redes sociais mesmo sem conhecimento técnico em redação publicitária. Essa ferramenta gratuita também contribui para democratizar o acesso às tecnologias avançadas, permitindo que mais pessoas possam se beneficiar do potencial da Inteligência Artificial sem se sentirem excluídas ou abandonadas. É importante ressaltar que essa aplicação não substitui completamente a redação profissional, mas atua como uma aliada dos profissionais, permitindo que eles se concentrem em tarefas mais complexas e criativas, enquanto a aplicação auxilia na produção de textos mais simples e rotineiros. Portanto, a criação de uma aplicação web geradora de texto publicitário gratuito beneficia tanto empreendedores e criadores de conteúdo quanto profissionais da área de redação publicitária, além de contribuir para a democratização do acesso às tecnologias avançadas como a Inteligência Artificial.

**PALAVRAS-CHAVES:** Inteligência Artificial; Empreendedorismo Digital; Redação Publicitária.

#### ABSTRACT

The advancement of Artificial Intelligence has raised concerns about the future of the job market, as automation can render many roles obsolete, resulting in unemployment and underemployment across various sectors. However, the development of a web-based application that generates free advertising copy can provide an intriguing solution for entrepreneurs and content creators, enabling them to create high-quality content for their social media platforms even without technical expertise in advertising copywriting. This free tool also contributes to democratizing access to advanced technologies, allowing more people to benefit from the potential of Artificial Intelligence without feeling excluded or left behind. It is important to note that this application does not completely replace professional copywriting but rather acts as an ally to professionals, allowing them to focus on more complex and creative tasks while the application assists in producing simpler and routine texts. Therefore, the creation of a web-based application that generates free advertising copy benefits entrepreneurs, content creators, and professionals in the field of advertising copywriting, while also contributing to the democratization of access to advanced technologies such as Artificial Intelligence.

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence; Digital Entrepreneurship; Advertising Writing.

<sup>1</sup>Professora do Curso de Sistemas para Internet. E-mail: prof2121@iesp.edu.br

<sup>2</sup> Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador. E-mail: prof1244@iesp.edu.br

<sup>3</sup>Graduado em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: 2021211510045@iesp.edu.br

<sup>4</sup>Professor Orientador, Graduado em Sistema de Informação, pela Universidade Federal da Paraíba, Mestrado em Informática. E-mail: prof2221@iesp.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Com a popularização das redes sociais cada dia maior, o número de empreendedores migrando para plataformas digitais só aumenta. Apenas com o uso do seu aparelho móvel você consegue empreender digitalmente. Porém, ainda é necessária uma boa comunicação entre o estabelecimento e o consumidor para uma venda de sucesso.

Por conseguinte, o artigo tem como objetivo desenvolver uma aplicação *web* para auxiliar empreendedores e criadores de conteúdo que desejam ingressar no mercado digital, e não possuem capital para investir na área de redação.

O *Chat GPT* é um exemplo de como a Inteligência Artificial tem sido utilizada para auxiliar na criação de conteúdo. Trata-se de um modelo de linguagem natural treinado em uma grande variedade de textos em diversos idiomas, capaz de gerar respostas para perguntas e até mesmo produzir textos inteiros com base em um *prompt* fornecido.

“O *Chat GPT* é um algoritmo baseado em inteligência artificial. Ele foi criado por um laboratório de pesquisas em inteligência artificial dos EUA chamado *OpenAI*, com sede em San Francisco. O nome *Chat GPT* é uma sigla para “*Generative Pré-Trained Transformer*” – algo como “Transformador pré-treinado generativo”. (MUNDO CONECTADO, 2023)

No Brasil, uma das preocupações que tem sido levantada em relação à adoção de tecnologias como a Inteligência Artificial é a perda de empregos. A automação de processos e a adoção de sistemas inteligentes podem tornar muitas funções obsoletas, gerando desemprego e subemprego em diversos setores da economia. Essa é uma realidade que já está sendo observada em diversos países e que demanda ações para mitigar seus impactos.

“Relatório da consultoria McKinsey de junho de 2019 estima um equilíbrio no saldo de empregos até 2030, com perdas de 20% e ganhos na mesma proporção, com pequenas variações. [...] Entre 40 e 160 milhões de mulheres e 60 e 275 milhões de homens podem ter que mudar de ocupação.

[...] de acordo com o relatório de 2019 da consultoria, no segmento de transporte e logística, 19% dos ouvidos previram uma diminuição acima de 10% dos empregos, e 25% dos entrevistados indicaram uma queda entre 3% e 10%.” (AGÊNCIA BRASIL, 2020)

Do ponto de vista teórico, a discussão sobre a relação entre tecnologia e emprego é complexa e multifacetada. Há quem defenda que a automação é inevitável e que, em vez de tentar freá-la, devemos nos preparar para lidar com suas consequências e aproveitar suas oportunidades. Outros argumentam que a adoção de tecnologias deve ser acompanhada de políticas públicas que garantam a proteção dos trabalhadores e a redistribuição de renda.

Na prática, o debate sobre o impacto da Inteligência Artificial no mercado de trabalho ainda está em curso e não há respostas simples. No entanto, uma das possibilidades é que, ao mesmo tempo em que a tecnologia possa gerar desemprego em algumas áreas, ela também crie novas oportunidades de trabalho em outras. É nesse contexto, que a criação de uma aplicação web geradora de texto publicitário gratuito pode representar uma solução interessante para empreendedores e criadores de conteúdo.

“Além de funcionar como um pesquisador automático, o *Chat GPT* pode ser útil para o criador ganhar agilidade no seu dia a dia, segundo Ana Paula, COO da Brunch. [...] “Vai ajudar muito quando falamos de roteirização, briefing, na agilidade, no conhecimento técnico de pessoas que não tem tanto conhecimento na parte de atendimento, mas nada vai substituir a criatividade humana”, pontua.” (MEIO & MENSAGEM, 2023)

Essa aplicação poderia permitir que pessoas sem conhecimento técnico em redação publicitária criem conteúdo de qualidade para suas redes sociais, sem precisar recorrer a cursos ou profissionais especializados. Além disso, a criação de uma ferramenta gratuita poderia contribuir para democratizar o acesso a tecnologias avançadas, permitindo que mais pessoas possam se beneficiar do potencial da Inteligência Artificial sem se sentirem excluídas ou deixadas para trás.

Vale ressaltar que a criação de uma ferramenta desse tipo não significa que a produção de conteúdo publicitário deva ser totalmente automatizada. Pelo contrário, a tecnologia pode ser vista como uma aliada dos profissionais de redação, permitindo que eles se concentrem em tarefas mais complexas e criativas, enquanto a aplicação auxilia na produção de textos mais simples e rotineiros.

“Incorporando a inteligência artificial no processo de escrita, é possível elaborar textos muito mais rapidamente, já que ela pode te auxiliar em pesquisas e coletas de dados, permitindo que o profissional se concentre totalmente na elaboração do texto.” (CAPITALIST, 2023)

Em resumo, a perda de empregos devido à automação é uma preocupação real e importante que demanda ações tanto no âmbito teórico quanto prático. Nesse contexto, a criação de uma aplicação web geradora de texto publicitário gratuito pode representar uma solução que beneficia tanto empreendedores e criadores de conteúdo quanto profissionais da área publicitária.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Inteligência Artificial é uma área da ciência da computação que se dedica a desenvolver sistemas capazes de executar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Onde envolve a criação de algoritmos e modelos matemáticos que permitem aos computadores aprender com exemplos e experiências e tomar decisões por si só. É um dos campos mais ativos da tecnologia hoje em dia e com um enorme potencial para transformar muitos aspectos da sociedade.



**Figura 1:** Conversa com o ChatGPT em português

**Fonte:** <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2023/02/o-que-voce-precisa-saber-sobre-chatgpt-openai-e-inteligencia-artificial-na-linguagem.shtml>

## 2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

*Machine learning* (aprendizado de máquina) é um subcampo da IA que envolve a construção de algoritmos no qual o sistema aprende com dados ou experiências anteriores, onde não necessariamente precisa ser programado para tal atividade. É um processo que envolve uma gama de dados sendo fornecido em um só algoritmo, usando métodos estatísticos para identificar padrões, assim, o algoritmo consegue usá-los para tomar decisões sobre novos dados.

Segundo um artigo publicado pelo Canaltech em 2021, é comum que a maioria dos sites de comércio eletrônico utilize ferramentas de aprendizagem de máquina para oferecer recomendações personalizadas de produtos aos usuários. Essas recomendações são baseadas no histórico de busca dos usuários, como exemplificado pelo caso em que a pesquisa por livros de culinária em uma loja online resulta em sugestões relacionadas ao tema quando o usuário retorna à página inicial.

Já o *deep learning*, é um subcampo do *machine learning*, que utiliza algoritmos para ensinar uma máquina a realizar determinada tarefa. Enquanto os algoritmos de aprendizado de máquina tradicionais são lineares, os algoritmos de inteligência artificial profunda são empilhados em uma hierarquia de complexidade e abstração crescentes. (BLOG MACKENZIE, 2020)

É com esses e outros demais campos da inteligência artificial que se torna possível cada vez mais a transformação de áreas na sociedade. Na área da saúde, por exemplo, é possível utilizá-

la para analisar diagnósticos e dados dos pacientes, podendo ser recomendado até planos de tratamento.

“[...] o Fleury acaba de incorporar nos exames de imagem da rede o uso de uma ferramenta de IA chamada Aidoc.

Desenvolvido em Israel, o programa consegue detectar em até 15 minutos diagnósticos considerados críticos em exames de tomografia de tórax [...]

Com a aplicação da inteligência artificial, o laboratório diz que já conseguiu salvar 656 vidas.” (NEWSLAB, 2022)

## 2.2 EMPREENDEDORISMO DIGITAL

O empreendedorismo digital é uma tendência que vem se fortalecendo no mundo contemporâneo, visto que as tecnologias digitais proporcionam inúmeras possibilidades para a criação e desenvolvimento de novos negócios. Em meio a um cenário de crise econômica e alta taxa de desemprego, o empreendedorismo digital tem se apresentado como uma alternativa para aqueles que desejam se tornar empreendedores, mas que não possuem recursos financeiros para abrir um negócio tradicional.

Dessa forma, o empreendedorismo digital se configura como um modelo de negócio que se utiliza das tecnologias digitais para criar, desenvolver e gerir empresas, produtos e serviços. Segundo Tomaz (2001, p. 20), os empreendedores da economia digital estão surgindo em todos os setores e criando empresas virtuais, inclusive nos setores tradicionais, como vendas, livrarias, materiais de construção e prestação de serviços.

Nesse contexto, as redes sociais têm sido um importante meio de divulgação e venda de produtos e serviços, já que permitem a criação de comunidades e interação com os clientes.

“O marketing digital tem como base os princípios do marketing tradicional para sustentar suas relações de troca. Desta forma, tem-se por objetivos a identificação das necessidades e desejos do cliente, o desenvolvimento de produtos e a geração de demanda.” (CARDOSO, 2011, p.5)

Além disso, o empreendedorismo digital permite que os empreendedores tenham uma maior flexibilidade e autonomia em relação ao seu trabalho, podendo trabalhar de qualquer lugar e a qualquer hora, desde que tenha uma conexão com a internet. Dessa forma, a redução de custos com aluguel de espaço físico e deslocamento também é uma vantagem para quem opta por esse modelo de negócio.

De acordo com um relatório divulgado pela NEON em 2023, baseado no estudo “Empreendedorismo no Brasil 2018” realizado pelo Sebrae em parceria com o *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), constatou-se que aproximadamente dois em cada cinco adultos brasileiros estão envolvidos com empreendedorismo, o que representa cerca de 38% da população. Além disso, o relatório *Webshoppers 40*, publicado pela Ebit | Nielsen, revelou um crescimento significativo no e-commerce, com um aumento de 12% no primeiro semestre de 2019, acompanhado de um

aumento de 20% no número de pedidos e um total de R\$ 65,2 milhões em vendas.

No entanto, para se tornar um empreendedor digital é necessário ter algumas competências específicas, como habilidades em marketing digital, gestão de negócios online, conhecimentos em tecnologias digitais e visão estratégica de mercado. Além disso, é importante estar sempre atualizado em relação às tendências e mudanças do mercado, buscando sempre inovar e oferecer soluções que atendam às necessidades dos clientes.

Um dos principais desafios para os empreendedores digitais é a concorrência acirrada, visto que a internet permite que qualquer pessoa possa criar um negócio online. Por isso, é necessário que os empreendedores tenham um diferencial competitivo, seja na qualidade do produto ou serviço oferecido, na experiência do cliente ou no preço. Segundo Barreto e Crescitelli (2013) apud Cortes e Santos (2019, p.22):

“Ao tentar ter uma boa reputação com clientes, as empresas fortificam o relacionamento entre eles, construindo um laço e aumentando a probabilidade que os mesmos tenham preferência por aquela organização, sentindo menos vontade de procurar outro concorrente. Esse procedimento envolve estratégias como: atendimento personalizado, benefícios como ofertas, programas de fidelidade, estimulando a fidelização e uma boa comunicação com o cliente.”

Por fim, é importante ressaltar que o empreendedorismo digital não é uma fórmula mágica para o sucesso. Assim como qualquer negócio, é necessário ter dedicação, planejamento, disciplina e comprometimento para alcançar os objetivos propostos. O empreendedorismo digital pode ser uma alternativa viável e promissora, desde que seja realizado com responsabilidade e com uma visão estratégica de mercado.

### 2.3 REDAÇÃO PUBLICITÁRIA

A redação publicitária é uma técnica que consiste em criar textos persuasivos com o objetivo de convencer o público-alvo a realizar determinada ação, como adquirir um produto ou contratar um serviço. É uma das principais ferramentas utilizadas pelas agências de publicidade para elaborar campanhas de marketing e comunicação, e por isso, é uma habilidade importante para quem deseja atuar no mercado publicitário ou comercializar o seu produto nas redes sociais.

“Conhecido como o principal artifício para promover vendas, seja em ambientes digitais, com estratégias em mídias online, ou em pontos de venda offline, como em banners e folhetos, a redação publicitária é uma das práticas principais dentro do mercado de marketing.” (UOL, 2022)

Para elaborar uma boa redação publicitária, é necessário entender os elementos que a compõem, como o público-alvo, a mensagem a ser transmitida e o objetivo da campanha, além disso, um ponto importante é utilizar técnicas de persuasão e criatividade para chamar a atenção

do público e motivá-lo a alguma ação.

Um dos principais objetivos da redação publicitária é criar um vínculo emocional entre a marca e o consumidor, de modo que o público se identifique com a mensagem e sinta-se motivado a adquirir o produto ou serviço anunciado. Para isso, é necessário utilizar uma linguagem clara e objetiva, que transmita os valores e benefícios da marca de forma atraente e incomum.

A interconexão global e o advento das tecnologias digitais têm redefinido os padrões de comunicação e interação humana. Nesse contexto, as redes sociais emergiram como um fenômeno transformador, proporcionando um ambiente propício para a disseminação de informações e a promoção de diálogos significativos. Como apontado por Baroni (2011, p.80) apud Cortes e Santos (2019, p.21), a utilização estratégica das redes sociais pode ser considerada uma abordagem inovadora para a viabilização de informação e o estabelecimento de uma troca verdadeira entre os usuários.

Outro aspecto importante é a capacidade de adaptar-se às diferentes plataformas e meios de comunicação bastante utilizados atualmente, como redes sociais, sites e aplicativos. E por cada plataforma possuir suas características, é interessante conhecer as melhores práticas para obter os melhores resultados.

Entretanto, vale ressaltar que a redação publicitária é uma atividade que exige criatividade, conhecimento sobre o público-alvo e o mercado em que atua. Sendo de grande necessidade estar atualizado para acompanhar as mudanças e tendências do mercado, para uma boa construção de marca. Por isso, é uma opção interessante para quem deseja atuar nas áreas de comunicação e marketing.

### 3 METODOLOGIA

A elaboração deste artigo envolveu uma pesquisa em fontes confiáveis na internet, como matérias jornalísticas, artigos científicos e relatórios governamentais. Para isso, utilizou-se o Google Acadêmico e foram empregadas palavras-chave específicas relacionadas à inteligência artificial, empreendedorismo e redação publicitária. Com base nessa busca, foram selecionados os artigos que abordavam a interseção desses temas, visando fornecer um embasamento adequado para o presente estudo.

“O Google Acadêmico é um mecanismo de busca focado em bibliografia acadêmica. Ele surgiu em 2004 como Google *Scholar* e, em 2006, recebeu uma versão brasileira que segue com o mesmo nome que conhecemos atualmente.

A algoritmo da plataforma usa os materiais indexados do Google Livros, além de bancos de dados acadêmicos de acesso público, como o *Scielo*, o *Wiley* e o *Altametric*.

Atualmente, estima-se que o Google Acadêmico tenha cerca de 390 milhões de registros de estudos e pesquisas científicas disponibilizadas para consulta pública.” (HOSTINGER, 2020)

Neste tópico do estudo, será apresentada a descrição da metodologia adotada e os

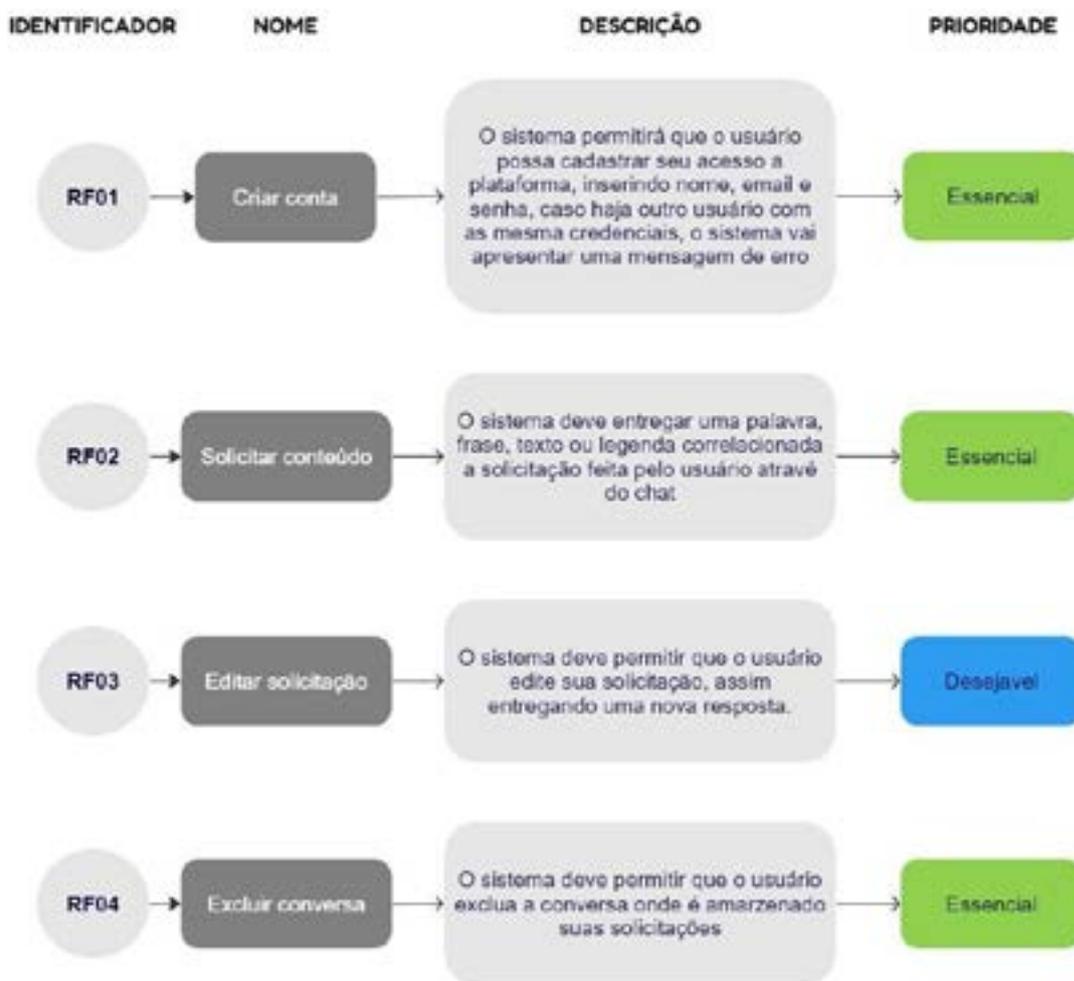
procedimentos utilizados para a coleta dos dados necessários à elaboração deste trabalho. Serão detalhadas as etapas e abordagens empregadas para alcançar os objetivos específicos estabelecidos, que incluem a criação de um design de interface funcional e que proporcione uma boa experiência ao usuário, o desenvolvimento de uma aplicação web utilizando tecnologias atuais e adequadas ao propósito, e a implementação da integração com a API do *Open AI*, permitindo que a aplicação consuma os dados fornecidos pela mesma e retorne o conteúdo em texto, solicitado pelo usuário de maneira eficiente, para o uso nas redes sociais.

### 3.1 REQUISITOS DO SISTEMA

Quando se menciona uma aplicação, imediatamente surge a ideia do que esse software faz ou deveria fazer, e é nesse ponto que entram os requisitos do sistema. Portanto, os requisitos do sistema têm como objetivo descrever todas as atividades e serviços que o sistema irá executar, incluindo requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais referem-se às funções específicas que o sistema deve desempenhar, como realizar determinadas tarefas ou fornecer determinadas informações. Já os requisitos não funcionais abrangem características mais amplas, como desempenho, usabilidade, segurança e confiabilidade do sistema. Ambos os tipos de requisitos são essenciais para o desenvolvimento de uma aplicação eficaz e satisfatória para os usuários.

### 3.2 REQUISITOS FUNCIONAIS

São representados pelos comportamentos, ações ou serviços que o usuário realizará dentro do sistema. Por exemplo, um requisito funcional pode ser a solicitação do usuário para gerar uma legenda motivacional, onde o sistema precisa fornecer a funcionalidade que permita ao usuário inserir as informações para ter esse retorno da resposta em texto corretamente. Sendo essenciais para garantir que o sistema atenda às necessidades e expectativas do usuário, proporcionando a funcionalidade desejada de forma eficiente e eficaz.



**Figura 2:** Tabela de Requisitos Funcionais  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Os estudos feitos por *Visure Solutions* (2023), requisitos funcionais, como o nome sugere, descrevem as funções do sistema a ser projetado. É uma descrição do que o sistema será e como ele funcionará para satisfazer as necessidades do usuário. Eles fornecem uma descrição clara de como o sistema deve responder a um comando específico, os recursos e o que os usuários esperam.

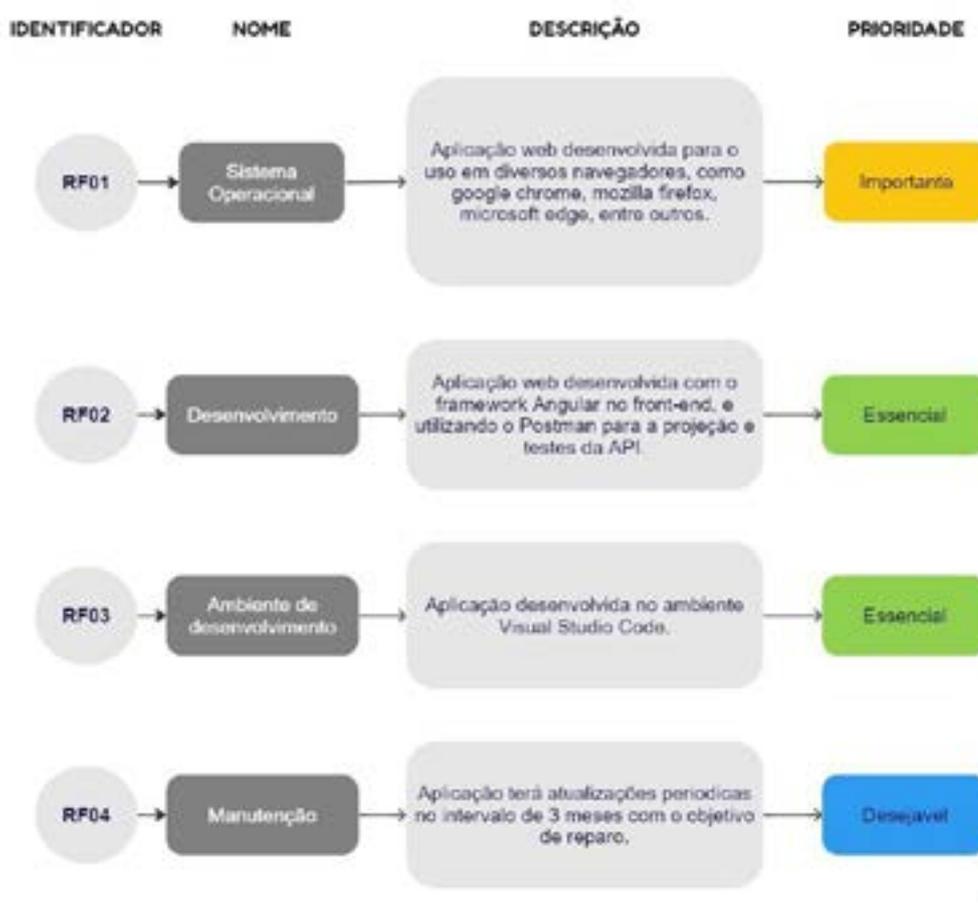
O mesmo requisito, possui como objetivo principal descrever os comportamentos e os papéis que o sistema desempenhará para satisfazer o usuário. Eles fornecem uma visão clara das funcionalidades e das ações específicas que o sistema irá executar. Ao definir os requisitos funcionais, busca-se identificar quais são as tarefas que o sistema deve ser capaz de realizar, as interações com o usuário e as respostas esperadas. Dessa forma, os requisitos funcionais delimitam as características essenciais do sistema, garantindo que ele atenda às necessidades e

expectativas dos usuários de maneira adequada.

### 3.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais referem-se às características e qualidades do sistema que não estão diretamente relacionadas com as funcionalidades específicas que ele desempenha. São atributos que afetam a qualidade geral do sistema, como desempenho, usabilidade, segurança, confiabilidade, escalabilidade e disponibilidade. No contexto de uma aplicação web geradora de textos publicitários, os requisitos não funcionais podem incluir aspectos como a velocidade de resposta do sistema, a facilidade de uso da interface, a precisão e coerência dos textos gerados, a capacidade de processamento para lidar com grandes volumes de dados, entre outros.

De acordo com Camboim e Alencar (2018), os requisitos não funcionais (RNFs) especificam os critérios que podem ser usados para julgar o funcionamento de um sistema em vez de comportamentos específicos, em termos gerais, definem como um sistema é suposto ser.



**Figura 3:** Tabela de Requisitos Não Funcionais

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Além disso, os requisitos não funcionais são importantes para orientar o desenvolvimento, o teste e a manutenção do sistema, assegurando que ele cumpra os padrões estabelecidos.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A introdução deste artigo aborda o tema central da pesquisa, que é o protótipo da aplicação web “Falai” desenvolvido com o *framework Angular*. O objetivo principal do protótipo é auxiliar empreendedores digitais que não possuem recursos financeiros a criar conteúdo publicitário de forma acessível.

O contexto atual do mercado digital é apresentado, destacando a crescente demanda por estratégias de marketing e publicidade nas redes sociais. Nesse cenário, surge a problemática enfrentada por empreendedores que não possuem capital para investir em serviços profissionais de redação publicitária. A falta de recursos financeiros muitas vezes impede o acesso a soluções de qualidade para a criação de conteúdo publicitário impactante e eficaz.

Diante desse contexto, o objetivo geral da pesquisa é analisar a eficácia e usabilidade do protótipo da aplicação web “Falai”. Para atingir esse objetivo, foram estabelecidos objetivos específicos, como descrever a estrutura e funcionalidades da aplicação, avaliar a usabilidade e facilidade de uso, analisar a qualidade das frases geradas e verificar a flexibilidade da aplicação em permitir ajustes e personalização.

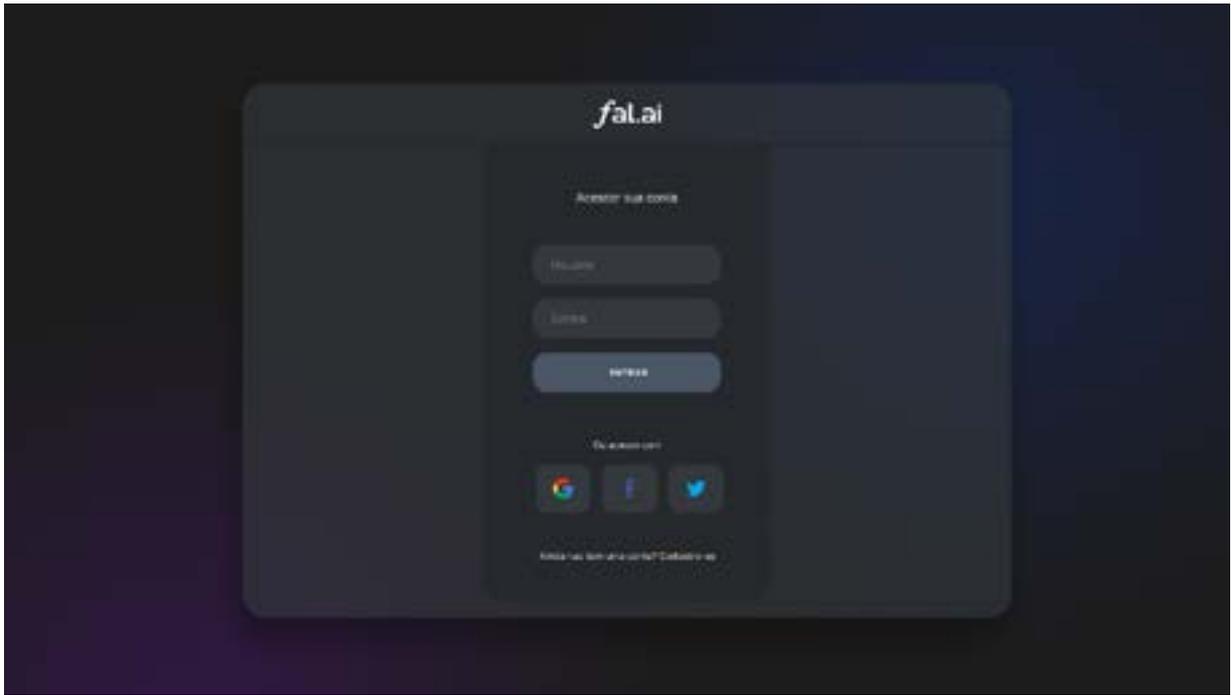
A justificativa para a realização dessa pesquisa baseia-se na importância de oferecer recursos acessíveis para empreendedores digitais que desejam ingressar no mercado publicitário. As limitações financeiras não devem ser uma barreira para o acesso a serviços profissionais de redação publicitária. A aplicação web “Falai” surge como uma alternativa viável, capaz de democratizar o acesso à criação de conteúdo publicitário, permitindo que empreendedores com recursos limitados tenham a possibilidade de desenvolver estratégias de marketing eficazes nas redes sociais.

Dessa forma, a introdução estabelece uma base sólida para o artigo, contextualizando o tema, apresentando os objetivos da pesquisa, justificando sua relevância e indicando a estrutura do capítulo que será abordado.

### 4.1 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO

Desenvolvida com o *framework Angular*, o “Falai” é um protótipo que visa auxiliar empreendedores digitais que não possuem recursos financeiros para investir em empresas do ramo publicitário, permitindo que eles ingressem no mercado digital de forma mais acessível.

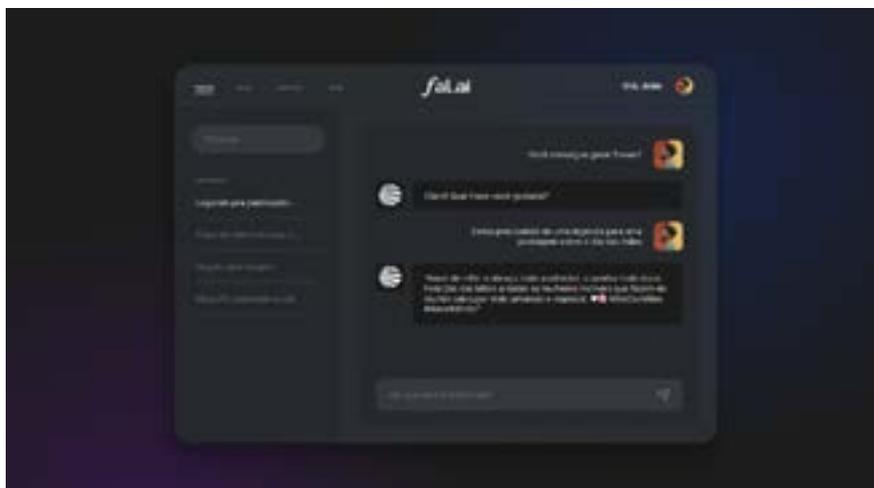
Ao acessar a aplicação, o usuário é recebido com uma tela inicial que oferece uma visão geral das funcionalidades disponíveis. A partir daí, ele pode solicitar uma frase, texto ou legenda no contexto publicitário, inserindo um prompt específico que servirá como base para a geração do conteúdo.



**Figura 4:** Tela login Falai  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

A interface do “Falai” foi cuidadosamente projetada com base em um design funcional, objetivo e intuitivo. O protótipo apresenta uma aparência moderna e amigável, proporcionando uma experiência agradável ao usuário. A aplicação utiliza algoritmos de inteligência artificial para gerar uma resposta personalizada com base no prompt fornecido pelo usuário. Assim, a frase, texto ou legenda gerados podem ser ajustados pelo usuário posteriormente, permitindo que ele faça alterações para melhor encaixá-los no seu conteúdo.

No protótipo, o design da plataforma web conta com recursos como um espaço para inserção de texto, opções de formatação das frases e botões interativos para enviar, editar ou apagar o histórico do conteúdo, sendo também possível visualizar os resultados gerados.



**Figura 5:** Usuário interagindo com Falai  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Ao criar a interface, buscou-se garantir a clareza e usabilidade, facilitando a interação do

usuário com a aplicação. Os elementos visuais, como cores, tipografia e disposição dos elementos, foram escolhidos de forma a transmitir profissionalismo e atratividade, proporcionando ao usuário uma experiência visual completa.

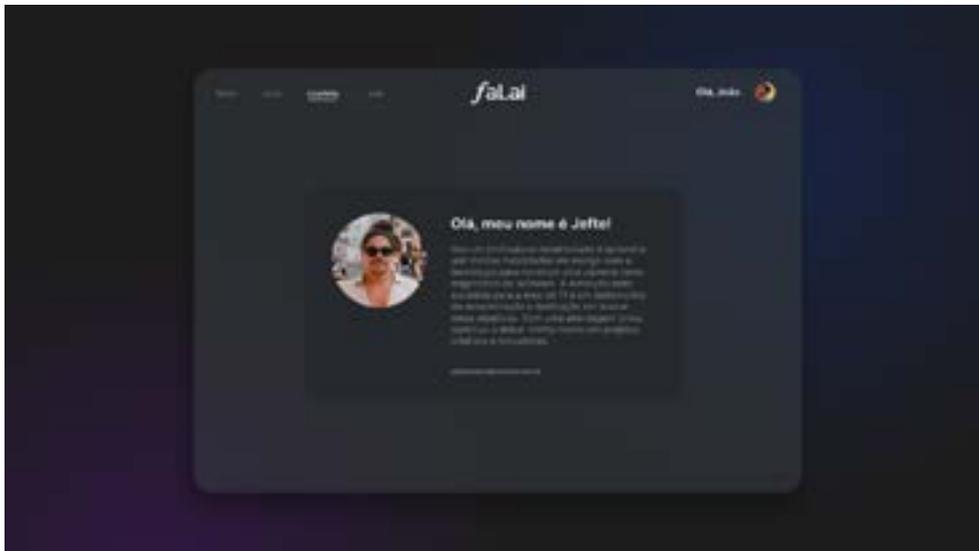
O site “Falai” também possui seções adicionais que visam proporcionar uma experiência mais completa para os usuários. Sendo essas seções dedicadas a fornecer novidades no mundo da Inteligência Artificial (IA) e uma seção pessoal para que os usuários possam interagir com o desenvolvedor.

A seção de novidades no mundo da IA tem como objetivo manter os usuários atualizados sobre as últimas tendências, avanços e descobertas nesse campo em constante evolução. Nessa seção, serão apresentadas postagens em formato de blog, abordando diversos tópicos relacionados à IA, como aplicações inovadoras, estudos recentes, impacto na sociedade e muito mais. Os usuários poderão encontrar informações valiosas e se manterem informados sobre as novidades do setor, o que pode ser fundamental para sua jornada no empreendedorismo digital.



**Figura 6:** Tela de blog do site Falai  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Na seção pessoal, o objetivo é estabelecer uma conexão mais direta entre o desenvolvedor e os usuários da aplicação “Falai”. Essa seção fornece uma breve descrição sobre a carreira do desenvolvedor, destacando suas habilidades na área publicitária e o conhecimento adquirido na área de tecnologia. Além disso, serão disponibilizados seus contatos e links para suas redes sociais, possibilitando que os usuários possam clicar e serem redirecionados as redes do autor, permitindo interagir, enviar feedback, fazer perguntas ou buscar orientações adicionais. Essa interação pode ser extremamente valiosa, criando uma comunidade engajada em torno da aplicação e estabelecendo um relacionamento de confiança entre você e os usuários.



**Figura 7:** Área de contato do site Falai  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Por meio dessas seções, a aplicação “Falai” não apenas oferece uma solução prática e eficiente para a geração de conteúdo publicitário, mas também cria um ambiente de aprendizado e interação para os usuários. A seção de novidades no mundo da IA permite que eles se mantenham atualizados e explorando as possibilidades dessa tecnologia em constante evolução. Já a seção pessoal cria uma proximidade entre você e os usuários, proporcionando uma oportunidade única de estabelecer conexões e receber feedback direto. Essas seções adicionais complementam a funcionalidade principal da aplicação, agregando valor ao protótipo e aumentando o engajamento dos usuários. Além disso, elas refletem sua dedicação em fornecer uma experiência completa e personalizada aos empreendedores digitais, promovendo um ambiente colaborativo e estimulante para sua jornada nas redes sociais.

## 4.2 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE E IMPACTO DA APLICAÇÃO

Neste estudo, adotamos uma metodologia de avaliação abrangente para analisar a eficácia e o impacto da aplicação web “Falai” no contexto da criação de conteúdo publicitário para empreendedores digitais com recursos financeiros limitados. A metodologia envolveu uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos. Inicialmente, realizamos um teste de usabilidade com um grupo representativo do público-alvo da aplicação. Os participantes foram convidados a realizar tarefas específicas na aplicação e fornecer feedback sobre sua experiência, focando na facilidade de uso, navegabilidade e interatividade da interface. Paralelamente, conduzimos uma análise das frases geradas pela aplicação, avaliando sua qualidade, clareza e adequação ao contexto publicitário.

Os resultados obtidos revelaram uma alta taxa de satisfação dos usuários em relação à usabilidade da aplicação “Falai”, demonstrando sua facilidade de uso e interface intuitiva. Além disso, as frases geradas foram consideradas relevantes e adaptáveis, permitindo aos usuários ajustá-las conforme necessário para melhor encaixá-las em seus conteúdos. A análise qualitativa do feedback dos usuários destacou a eficácia da aplicação em facilitar o processo de criação de

conteúdo publicitário, fornecendo uma solução acessível e personalizável para os empreendedores digitais.

A discussão dos resultados enfatiza a relevância e o potencial impacto da aplicação “Falai” no mercado digital, oferecendo uma ferramenta prática e eficiente para os empreendedores sem recursos financeiros significativos. A capacidade de gerar frases, textos e legendas ajustáveis permite aos usuários personalizar o conteúdo publicitário de acordo com suas necessidades e objetivos. No entanto, é importante ressaltar que existem possibilidades de aprimoramentos futuros, como a expansão da base de dados de frases e a incorporação de técnicas avançadas de processamento de linguagem natural para aprimorar ainda mais a qualidade das sugestões geradas.

Em comparação com ferramentas tradicionais de redação publicitária, a “Falai” se destaca por sua abordagem acessível e intuitiva. Enquanto muitas ferramentas exigem conhecimento prévio em redação ou investimentos significativos em cursos especializados, a “Falai” oferece uma solução prática e de fácil utilização, permitindo que empreendedores sem experiência ou capital financeiro possam criar conteúdos publicitários eficazes.

Além disso, a capacidade de ajustar as frases, textos e legendas geradas pela aplicação é um diferencial importante. Ao contrário de outras ferramentas automatizadas que fornecem resultados estáticos e inflexíveis, a “Falai” permite aos usuários adaptar o conteúdo gerado, garantindo que se encaixe perfeitamente em suas necessidades específicas. Essa flexibilidade permite uma personalização efetiva do conteúdo, resultando em peças publicitárias mais autênticas e impactantes.

## **5 ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DA API DA OPENAI**

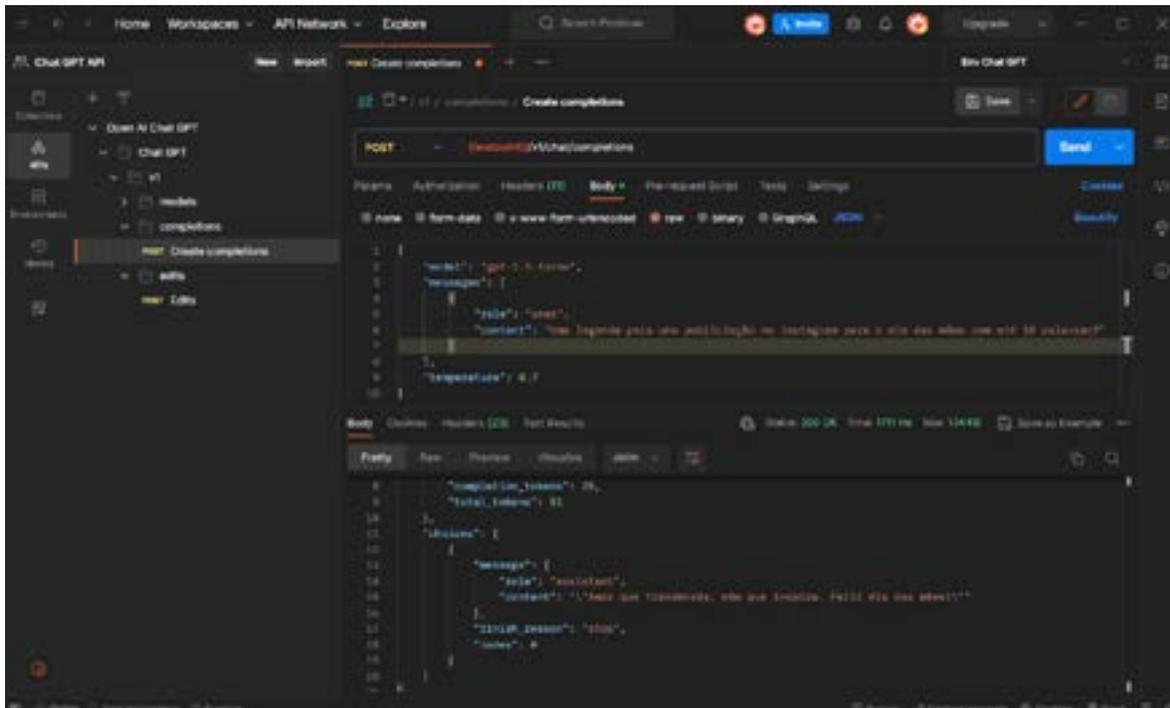
Para realizar os testes, foi empregado o Postman, uma ferramenta amplamente utilizada para testar APIs. Por meio do Postman, foram enviadas solicitações HTTP à API da OpenAI, visando gerar respostas relacionadas à redação publicitária.

### **5.1 CASOS DE TESTES**

Diversos casos de teste foram elaborados, abrangendo diferentes tipos de solicitações e contextos publicitários. Cada caso de teste consistiu em um prompt específico, representando uma demanda de geração de conteúdo publicitário, como a criação de uma legenda ou a redação de um texto. Os parâmetros definidos incluíram o comprimento desejado das respostas, bem como requisitos específicos de cada caso de teste.

Os resultados dos testes foram avaliados considerando-se múltiplos critérios, tais como qualidade, relevância e adequação das respostas geradas pela API da OpenAI. Métricas como clareza do texto, criatividade na abordagem publicitária e capacidade de produzir conteúdo persuasivo foram analisadas. Além disso, a coerência e a gramaticalidade das respostas também foram levadas em consideração, assegurando que o texto gerado fosse fluente e adequado ao contexto. A Figura 8 ilustra um exemplo de teste realizado no Postman, exibindo a solicitação

enviada à API da OpenAI e a resposta obtida. Através dessa imagem, é possível visualizar a interação com a API e compreender melhor o processo de teste.



**Figura 8:** Testando a operação do OpenAi com o Postma  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Essa reestruturação permite que você apresente os detalhes dos testes realizados, incluindo os casos de teste, os parâmetros utilizados e os critérios de avaliação. Além disso, a inserção da figura representativa de um dos testes realizados proporciona uma visualização concreta do processo de teste e reforça a análise dos resultados obtidos.

## 5.2 FILTRO PARA ADEQUAÇÃO AO MERCADO PUBLICITÁRIO

Com o objetivo de direcionar as respostas geradas pela API da OpenAI para o mercado publicitário, foi implementado um filtro personalizado no processo de solicitação e geração de conteúdo. Esse filtro é responsável por ajustar as respostas fornecidas pela API, garantindo que estejam alinhadas com as necessidades e características específicas do ramo publicitário.

O filtro é uma etapa adicional no fluxo de solicitação, onde a mensagem enviada pelo usuário passa por um mecanismo de processamento que identifica termos, expressões e elementos relacionados ao campo da publicidade. Esse processo de filtragem utiliza técnicas de processamento de linguagem natural e análise semântica para identificar o contexto publicitário e adaptar as respostas de acordo com esse nicho.

O fluxograma apresentado na Figura 9 ilustra de forma clara e didática o funcionamento deste filtro personalizado. Nele, é possível observar a interação entre o usuário, o filtro e a API da OpenAI, mostrando como a mensagem passa pelo filtro antes de ser encaminhada à API para a

geração da resposta. Essa abordagem permite uma resposta mais precisa e adequada, atendendo às demandas específicas dos usuários que desejam criar conteúdo publicitário de qualidade voltado ao mercado digital.



**Figura 9:** Fluxograma filtro publicitário API  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Ao utilizar o filtro personalizado, diversas vantagens são obtidas no contexto da geração de conteúdo, algumas das principais vantagens são:

- **Maior relevância e adequação ao mercado:** O filtro permite que as respostas geradas sejam direcionadas especificamente ao campo da publicidade, levando em consideração termos, abordagens e técnicas comuns nesse setor. Isso garante que as respostas sejam mais relevantes, persuasivas e alinhadas com as necessidades do público.
- **Agilidade no processo de criação:** Ao contar com um filtro personalizado, o usuário economiza tempo e esforço na seleção e adaptação das respostas geradas pela API. O filtro já realiza uma filtragem inicial, proporcionando respostas mais direcionadas e prontas para serem utilizadas no contexto publicitário.
- **Melhoria na qualidade e consistência do conteúdo:** O filtro contribui para a melhoria da qualidade e consistência das respostas geradas. Ao adaptar as informações ao contexto publicitário, as respostas são mais coerentes e alinhadas com as expectativas do público-alvo. Isso ajuda a transmitir mensagens efetivas e impactantes, fortalecendo a comunicação e a imagem da marca.

A adição do filtro personalizado na integração com a API traz benefícios significativos para a criação de conteúdo publicitário. A adequação das respostas ao mercado publicitário amplia as possibilidades de uso da aplicação, permitindo que empreendedores e profissionais da área tenham acesso a um conteúdo mais assertivo, eficiente e voltado para seus objetivos de marketing e comunicação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, investigamos a problemática enfrentada por empreendedores e criadores de conteúdo que não possuem recursos financeiros para investir em cursos de redação publicitária. Através da análise da literatura e da implementação de um protótipo de aplicação web, buscamos oferecer uma solução viável para auxiliar esses indivíduos a criar conteúdo de forma acessível e eficaz.

Os resultados obtidos com o protótipo “Falai” foram promissores, demonstrando sua capacidade de gerar frases, textos e legendas no contexto publicitário, que podem ser ajustados posteriormente pelo usuário para melhor se encaixarem em seu conteúdo. A aplicação foi desenhada e prototipada no Figma, e desenvolvida utilizando o framework Angular, garantindo uma interface intuitiva e de fácil manuseio para os usuários.

Ao longo da pesquisa, também exploramos a fundamentação teórica sobre redação publicitária, destacando seus principais elementos e técnicas para criar mensagens persuasivas e impactantes. Combinando esse conhecimento teórico com a praticidade oferecida pela aplicação, acreditamos ter contribuído para suprir a lacuna existente na formação desses empreendedores que desejam ingressar no mercado digital.

É importante ressaltar que o «Falai» não busca substituir o conhecimento e expertise dos profissionais de redação publicitária, mas sim servir como uma ferramenta complementar e acessível. Oferecendo uma oportunidade para os empreendedores desenvolverem conteúdo publicitário de qualidade, que pode ser refinado e adaptado conforme necessário. Acreditamos que a aplicação pode ter um impacto significativo no cenário do empreendedorismo digital, fornecendo recursos valiosos para aqueles que buscam estabelecer uma presença efetiva nas redes sociais. Essa abordagem inovadora pode ajudar a democratizar o acesso à publicidade, permitindo que empreendedores que enfrentam restrições financeiras possam competir de forma mais igualitária no mercado.

Em suma, o estudo proporcionou uma visão abrangente sobre a problemática e reconhecemos que o desenvolvimento da aplicação é apenas o primeiro passo, futuras melhorias podem ser implementadas, sendo de tamanha importância a consideração de *feedbacks* dos usuários para aprimorar continuamente a usabilidade e funcionalidade, contudo, podemos considerar que a aplicação oferece uma alternativa viável e valiosa para empreendedores digitais que desejam ingressar no mercado publicitário. Sua abordagem intuitiva, personalizável e acessível proporciona uma solução eficiente para a criação de conteúdo publicitário de qualidade, permitindo que os empreendedores obtenham resultados positivos sem a necessidade de investimentos significativos.

Fica evidente que a “Falai” possui um potencial significativo no contexto do empreendedorismo digital e da criação de conteúdo publicitário. Sua abordagem acessível e personalizável abre portas para um maior envolvimento de empreendedores com recursos financeiros limitados, proporcionando-lhes uma ferramenta eficaz para alcançar seus objetivos no mercado digital.

Por fim, acreditamos que este trabalho pode servir como base para futuras pesquisas e iniciativas relacionadas ao desenvolvimento de ferramentas e recursos para apoiar empreendedores e criadores de conteúdo. Esperamos que os resultados e considerações apresentados aqui inspirem novas abordagens e soluções inovadoras para enfrentar os desafios enfrentados por aqueles que desejam empreender nas redes sociais.

## REFERÊNCIAS

1.AGÊNCIA BRASIL, 2020. **Inteligência artificial e o impacto nos empregos e profissões**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/inteligencia-artificial-e-o-impacto-nos-empregos-e-profissoes>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

2.CAMBOIM, Kádna; ALENCAR, Fernanda. **Requisitos não Funcionais e Sustentabilidade para Computação em Nuvem: uma Revisão Sistemática da Literatura**. Rio, 2018. Disponível em: <[http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos\\_WER18/WER\\_2018\\_paper\\_27.pdf](http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER18/WER_2018_paper_27.pdf)> Acesso em: 16 de mai. de 2023.

3.CANALTECH, 2023. **Inteligência artificial e aprendizagem de máquina são a mesma coisa? Entenda**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/inovacao/inteligencia-artificial-e-aprendizagem-de-maquina-sao-a-mesma-coisa-entenda-195558/>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

4.CAPITALIST, 2023. **A inteligência artificial pode acabar com a profissão de redator?** Disponível em: <<https://capitalist.com.br/a-inteligencia-artificial-pode-acabar-com-a-profissao-de-redator-veja>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

5.CARDOSO, Danilo Pessoa. **AS REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTAS DE DIVULGAÇÃO DE EVENTOS**. São Caetano do Sul, 2011. Disponível em: <<https://fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/45/44>>. Acesso em: 04 de abr. de 2023.

6.CORTES, Fillipe Cruz dos Santos; SANTOS, Maria Eduarda dos. **EMPREENDEDORISMO DIGITAL COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS DE MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**. Brasília, 2020. Disponível em: <[https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/731/1/Fillipe%20Cruz%20dos%20Santos%20Cortes\\_0920110684\\_Maria%20Eduarda%20dos%20Santos\\_0014375.pdf](https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/731/1/Fillipe%20Cruz%20dos%20Santos%20Cortes_0920110684_Maria%20Eduarda%20dos%20Santos_0014375.pdf)> Acesso em: 04 de abr. de 2023.

7.HOSTINGER, 2020. **Google Acadêmico: O Que É e Como Usar a Plataforma de Literatura Acadêmica**. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/google-academico#:~:text=O%20Google%20Acad%C3%AAmico%20funciona%20de,blogs%20e%20conte%C3%BAdos%20mais%20triviais.>> Acesso em: 17 de mai. de 2023.

8.MEIO & MENSAGEM, 2023. **ChatGPT: ajudante ou inimigo dos criadores de conteúdo?** Disponível em: <<https://www.meioemensagem.com.br/midia/chatgpt-criadores-de-conteudo>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

9.MUNDO CONECTADO, 2023. **Chat GPT: o que é, como funciona e como usar**. Disponível em: <<https://mundoconectado.com.br/artigos/v/31327/chat-gpt-o-que-e-como-funciona-como-usar>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

10.NEON, 2023. **9 principais benefícios do empreendedorismo digital**. Disponível em: <<https://>>

neon.com.br/aprenda/empreender/beneficios-emprededorismo-digital/>. Acesso em: 04 de abr. de 2023.

11.NEWSLAB, 2020. **Inteligência artificial ajuda na análise de exames de saúde em até 15 minutos**. Disponível em: <<https://newslab.com.br/inteligencia-artificial-ajuda-na-analise-de-exames-de-saude-em-ate-15-minutos/>>. Acesso em: 03 de abr. de 2023.

12.TOMAZ, Etel. **e-empendedor**: O portal do empreendedor digital. Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/79524/185871.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 de abr de 2023.

13.UOL, 2022. **A importância da redação publicitária**. Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br/a-importancia-da-redacao-publicitaria/>>. Acesso em: 04 de abr. de 2023.

14.VISURE SOLUTIONS, 2023. **O que são Requisitos Funcionais**: Exemplos, Definição, Guia Completo. Disponível em: <<https://visuresolutions.com/pt/blog/functional=-requirements/#:~:text=Um%20requisito%20funcional%20%C3%A9%20uma,recursos%20que%20o%20usu%C3%A1rio%20detecta.>>. Acesso em: 16 de mai. de 2023.

# UMA PROPOSTA DE SISTEMA PARA COMPOSIÇÃO ALGORÍTMICA BASEADA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Glaucio Bezerra Rocha<sup>5</sup>  
Leonardo de Albuquerque Saraiva<sup>6</sup>  
Kelson Victor Praxedes de Almeida<sup>7</sup>

## RESUMO

Este estudo descreve o desenvolvimento do protótipo do aplicativo “Escut.ai”, que tem como objetivo gerar músicas personalizadas para projetos audiovisuais. Os usuários podem definir o tempo, o gênero musical e a emoção desejada por meio de uma interface intuitiva baseada em um plano cartesiano. A geração de música é planejada para se adequar à linha do tempo do vídeo, proporcionando uma trilha sonora coerente e emocionalmente adequada. A implementação do protótipo foi realizada em Java e Spring, com foco nas APIs de back-end e na interface do usuário. O estudo seguiu a metodologia de Design Science Research (DSR), envolvendo investigação, design, validação, implementação e avaliação. Pesquisas anteriores destacaram a importância da personalização da música em projetos audiovisuais, ressaltando seu impacto emocional (LIN *et al.*, 2010). Estudos recentes têm explorado técnicas de inteligência artificial para a geração de músicas personalizadas (PASQUIER *et al.*, 2016; JI *et al.*, 2020). É importante mencionar que este trabalho é um protótipo em estágio inicial. Melhorias futuras incluem a integração com softwares de edição de vídeo, adaptação para dispositivos móveis e disponibilização do código-fonte. Essas melhorias visam aprimorar a experiência do usuário e expandir as possibilidades do aplicativo Escut.ai no contexto audiovisual.

**Palavras-chaves:** música generativa; inteligência artificial; composição algorítmica.

## ABSTRACT

This study describes the development of the “Escut.ai” application prototype, which aims to generate customized non-diegetic music for audiovisual projects. The application allows users to define the music’s tempo, genre, and desired emotion through an intuitive interface based on a Cartesian plane. The music generation is planned to align with the video’s timeline, providing a cohesive and emotionally appropriate soundtrack. The prototype implementation focused on Java and the Spring framework, with an emphasis on back-end APIs and user interface. The study followed the Design Science Research (DSR) methodology, involving problem investigation, solution design, validation, implementation, and evaluation. Prior research has highlighted the importance of music customization in audiovisual projects, emphasizing its impact on audience emotions (LIN *et al.*, 2010). Prior research has highlighted the importance of music customization in audiovisual projects, emphasizing its impact on audience emotions (LIN *et al.*, 2010). Recent studies have explored the use of artificial intelligence techniques for generating personalized music in various contexts (PASQUIER *et al.*, 2016; JI *et al.*, 2020). However, it is important to note that this work represents an early-stage prototype, and the music generation aspect has not been fully implemented. Future improvements include integrating the application with video editing software, adapting the prototype for mobile devices, and making the source code available for others to maintain and enhance the application. These enhancements aim to improve the user experience and expand the possibilities of the Escut.ai application in the audiovisual domain.

**Keywords:** Generative Music; Artificial Intelligence; Algorithmic Composition.

---

5 Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador. E-mail: prof1244@iesp.edu.br

6 Graduando do Curso de Sistemas para Internet E-mail: leosaraiv4@gmail.com

7 Mestre em Informática pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail: prof2221@iesp.edu.br

# 1 INTRODUÇÃO

No audiovisual, a música é mais do que apenas um recurso estético - ela pode ajudar o realizador a contar a história. Antes mesmo da incorporação do som no cinema, as exhibições de cinematógrafos eram acompanhadas por músicos ou por peças gravadas em fonógrafos. Com o amadurecimento do processo industrial de produção, distribuição e exibição de filmes, as companhias produtoras começaram a fornecer um documento junto com o negativo do filme, indicando as trilhas sonoras apropriadas para acompanhar seus produtos.

De acordo com Miranda (2011), esses documentos incluíam partituras ou descrições de peças de música clássica famosas, com suas durações e organizadas de acordo com as diferentes situações dramáticas, como romance, tensão, perseguição, melancolia e assim por diante.

Michel Chion (1994) propõe a noção de que o som não é meramente uma mera adição à imagem visual, mas sim um elemento que adiciona valor informativo, semântico, narrativo, estrutural e expressivo à experiência audiovisual. Isso resulta em uma sinestesia que faz parecer que estamos “vendo o som”, como se este emanasse diretamente da imagem. Por outro lado, de acordo com Lack (1997, p.257), a música tem o poder de alterar as emoções do público em relação ao objeto em cena (STROBIN *et al.*, 2015). É importante ressaltar a distinção entre o que os personagens ouvem e o que o público experimenta ao assistir a obra.

Na linguagem cinematográfica, o som pode ser classificado em três categorias: diegético, não-diegético ou metadieético (GORBMAN, 1976). O primeiro tipo representa os sons do ambiente em que a cena está ocorrendo, ou seja, tudo o que os personagens são capazes de ouvir e faz parte da paisagem sonora. Por exemplo, em uma cena em um bar, podemos ouvir o som dos copos, pessoas conversando e música tocando no local. Já o som não-diegético é subjetivo e não é audível pelos personagens, é composto por músicas, locuções e trilhas que adicionam profundidade emocional. O som metadieético é uma combinação dos dois primeiros tipos, onde os sons são provenientes do imaginário dos personagens, muitas vezes distorcidos ou com efeitos não realistas.

A música pode se apresentar de diversas formas, desde uma estrutura rígida e previsível até uma imprevisibilidade randômica, como na música generativa (ENO, 1996). Esse conceito pode ser aplicado em instrumentos físicos, como o “mensageiro dos ventos”, ou em composições digitais, que utilizam a randomização de elementos pré-determinados para criar novas melodias (COLLINS; BROWN, 2009).

No cinema independente de baixo orçamento, o som muitas vezes é deixado em segundo plano em relação aos diálogos e aos sons diegéticos. Com a popularização das câmeras digitais DSLR, a produção audiovisual concentra-se cada vez mais em meios digitais, permitindo que o realizador crie seus projetos com imagens captadas e trilhas sonoras compostas para suas peças (NIXON, 2018). No entanto, em vídeos para a internet, a urgência entre o ocorrido e a sua publicação torna a composição de trilhas originais inviável, sendo necessário recorrer a bancos de trilhas musicais, que oferecem composições pré-arranjadas, mas que podem não transmitir as emoções desejadas.

Hoje em dia, o conteúdo audiovisual online está em plena expansão. A plataforma de

compartilhamento de vídeos mais acessada mundialmente, o YouTube, tem mais de 500 horas de conteúdo gerado por minuto (YOUTUBE, 2023). No entanto, o conteúdo proprietário é rigorosamente examinado pelos termos de serviço do site. Quando um usuário faz o upload de um vídeo que contém música sem os direitos autorais, é emitido um aviso ao canal e aquele conteúdo terá sua monetização associada ao detentor dos direitos. Essa situação aumentou exponencialmente a demanda por trilhas sonoras não comerciais ou originais.

O vídeo está se tornando rapidamente o meio preferido para anunciar e se comunicar na internet. De acordo com a Cisco, em 2022, o conteúdo de vídeo online representou 82% do tráfego de internet dos consumidores. À medida que a demanda por conteúdo de vídeo cresce, a indústria de criação de conteúdo procura novos métodos para melhorar e agilizar seus processos. Nos últimos anos, ferramentas como o Animoto e o Biteable permitiram que os produtores iniciantes produzissem vídeos de qualidade profissional com apenas alguns cliques, transferindo para as máquinas os aspectos mais demorados e baseados em habilidades da edição de vídeo. Essas ferramentas geralmente oferecem uma seleção de música isenta de royalties para que os usuários adicionem facilmente uma trilha sonora às suas produções. No entanto, as composições musicais oferecidas possuem um estilo e uma estrutura fixos, o que deixa pouco espaço para personalização e ajuste às necessidades do vídeo.

Assim, este trabalho tem como objetivo explorar a crescente necessidade de trilhas sonoras não-diegéticas na produção audiovisual contemporânea. Com o intuito de ajudar realizadores a economizar tempo e recursos, será desenvolvido um protótipo que consuma APIs que lidam com música generativa e consiga compor uma melodia que possa ser usada para fins não comerciais. Para tanto, será discutido o conceito de música generativa e suas implicações, com a finalidade de oferecer uma solução prática e gratuita para a produção e publicação de conteúdo, sem complicações legais. A proposta é desenvolver uma ferramenta acessível que possibilite a criação de trilhas sonoras originais e personalizadas para cada produção audiovisual, garantindo qualidade e autenticidade.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Atualmente, tornar-se um realizador audiovisual é mais acessível do que há algumas décadas, graças ao avanço da tecnologia dos computadores pessoais, à redução do custo de equipamentos e à disponibilidade de ferramentas de edição de vídeo e áudio. Com essa facilidade de produção de conteúdo, há uma crescente demanda por trilhas sonoras livres de direitos autorais ou que possam ser elaboradas em pouco tempo e com baixo custo.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo construir um protótipo para que realizadores independentes criem sons não-diegéticos originais para seus projetos por meio da música generativa. Para isso, será desenvolvida uma ferramenta que consuma uma API de música generativa e retorne uma produção original. Essa ferramenta será capaz de sintetizar sons não-diegéticos emotivos para uso em produtos audiovisuais sem custo e de uso irrestrito.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com o objetivo geral definido, foram estabelecidos objetivos específicos que orientaram esta pesquisa. São eles:

- Desenvolver um protótipo que consuma uma ou mais APIs e que retorne uma música que pode ser utilizada para fins não comerciais;
- Realizar um mapeamento das APIs existentes para a geração de música e suas funcionalidades, testando suas características e identificando quais são as mais eficientes para a criação de trilhas sonoras não-diegéticas originais;
- Construir um mockup das telas que serão usadas na versão final do aplicativo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MÚSICA GENERATIVA

Em 1995, Brian Eno, um renomado músico e pesquisador, introduziu o conceito de “música generativa” (ENO, 1996). Em colaboração com a empresa Intermorphic, ele contribuiu para o desenvolvimento do Koan Player, o primeiro software de Música Generativa acessível ao público (COLLINS; BROWN, 2009). Atualmente, essa tecnologia evoluiu para o Wotja, que é capaz de gerar música utilizando várias técnicas, inclusive com base em texto, permitindo a composição de peças musicais adaptativas em tempo real.

A música generativa surgiu como resultado do avanço do poder computacional, possibilitando a produção de música em tempo real. A manifestação paradigmática da música generativa hoje envolve programas de computador que são capazes de criar música original sob demanda, como o software Koan, o MadPlayer, Lexikon Sonate, entre outros. Além da criação de sistemas musicais independentes, a música generativa tem desempenhado um papel importante nos últimos anos na programação ao vivo, em que artistas-programadores reescrevem algoritmos no palco, assim como em sistemas musicais interativos, incluindo jogos de computador (COLLINS; BROWN, 2009).

Em uma abordagem mais experimental, a música generativa computacional se baseia em uma rica história de processos generativos nas artes criativas. Artistas como LaMonte Young e John Cage criaram músicas generativas usando apenas instruções de texto ou partituras (COLLINS; BROWN, 2009). Essas práticas demonstraram que conjuntos de instruções podem ser catalisadores provocativos e envolventes para a prática criativa. No entanto, é necessário estabelecer regras por meio das intervenções dos autores humanos no processo. Embora os algoritmos, no contexto da ciência da computação, devam ser bem definidos e não depender de caprichos humanos, os humanos ainda são os responsáveis por codificar esses algoritmos, e qualquer sistema gerador interativo envolve a agência humana, com os humanos interpretando os resultados gerados.

Críticos que não estão familiarizados com algoritmos muitas vezes ridicularizam grande parte da arte digital, considerando-a meramente “aleatória”, embora essa visão seja fundamentalmente

ingênua e revela uma ignorância da teoria da probabilidade. As possibilidades estéticas do processo têm sido uma preocupação ao longo da história da música generativa, possivelmente mais do que na arte visual generativa, e as discussões sobre a “musicalidade” de processos específicos e o equilíbrio entre a autonomia do algoritmo e o controle humano continuam a ser debatidas. Compositores algorítmicos desenvolveram uma série de técnicas composicionais, utilizando distribuições de probabilidade controladas, heurísticas, gramáticas formais e arquiteturas conexistas, entre outras. As demandas da música generativa em tempo real permitem a adoção de alguns desses processos, mas também apresentam desafios que requerem a exploração de novas estratégias composicionais.

Enquanto as técnicas generativas encontram um lugar natural em práticas centradas em sistemas de música computacional, como música algorítmica ou codificação ao vivo, sua aplicação em composição musical para instrumentos acústicos ou composição assistida por computador tem sido igualmente diversa, mas diretamente limitada por restrições instrumentais e outras questões pragmáticas de desempenho (KIM-BOYLE, 2019).

A prática do Live Coding (programação ou alteração de linhas de código em tempo real durante uma performance artística) frequentemente adota uma estratégia organizacional em que formas musicais complexas são desenvolvidas a partir de unidades estruturais primitivas. Embora essas unidades não sejam isentas de restrições inerentes, geralmente na forma de programação de sintaxe e estrutura, a organização musical é normalmente conduzida por meio de variação ascendente em relação às estruturas no tempo, embora essas estruturas possam incorporar processos não lineares (BROWN; SORENSEN, 2009).

A música generativa agora é relativamente popular. O processo de geração de música algorítmica por computador é facilmente acessível e tem sido usado como base para gravações comerciais. Um exemplo paradigmático é o álbum “Confield” da banda britânica Autechre (2001), que utilizou técnicas de música generativa para auxiliar no processo criativo. Além disso, muitos outros produtores utilizam plug-ins que possuem componentes generativos. Também existem dispositivos de hardware dedicados que criam música generativa (como o MadPlayer) e programas musicais generativos para dispositivos móveis (como RjDj ou o Bloom de Eno e Chilver), além de seu amplo uso em jogos de computador. Apesar desse uso difundido, a música generativa ainda não é amplamente compreendida e certamente não é onipresente, havendo muitos desenvolvimentos e questões a serem explorados (PLUT; PASQUIER, 2020).

A música generativa pode ser utilizada como uma ferramenta de expressão artística na composição de sons não-diegéticos em jogos eletrônicos e em processos de automação musical. Em todos esses contextos, ferramentas são codificadas para gerar sons por meio de um computador, seja utilizando algoritmos com finalidades específicas, seja por meio do uso de inteligência artificial ou aprendizado de máquina.

No contexto de sons não-diegéticos, a música generativa é mais comumente utilizada em jogos eletrônicos, nos quais a música é gerada por interações dos jogadores. Embora essa técnica possa oferecer benefícios potenciais na construção de trilhas sonoras, ela ainda não é amplamente adotada em larga escala (PLUT; PASQUIER, 2020). No âmbito audiovisual, as soluções mais comuns são plataformas proprietárias que geram música de acordo com um determinado estilo ou

padrão, ou combinações de sons gerados previamente por redes neurais e inteligência artificial.

## 2.2 METACRIAÇÃO MUSICAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Existe um subcampo da criatividade computacional conhecido como Metacriação Musical (MuMe). Também referido como criatividade computacional musical, seu objetivo é desenvolver máquinas capazes de realizar tarefas musicais criativas, como composição, interpretação, improvisação, acompanhamento, entre outras (PASQUIER *et al.*, 2016). Essa subárea engloba estudos de Inteligência Artificial (IA) que utilizam Aprendizado de Máquina para compor músicas ou auxiliar artistas.

De acordo com Pasquier (2016), cada sistema de Metacriação Musical se concentra em um domínio ou tarefa específica. Portanto, são criadas ferramentas que se limitam a áreas como progressão harmônica, geração de ritmo, melodia, orquestração, harmonização, interpretação afetiva, composição afetiva, mixagem automatizada, composição de paisagem sonora, entre outras. Não há uma intenção de desenvolver um aplicativo único que englobe todos esses parâmetros.

Ao incorporar IA em seus algoritmos, é possível implementar ferramentas que auxiliem os artistas a automatizar seus processos criativos. Assim, a máquina se torna uma parceira do compositor, auxiliando-o na tarefa de criação e permitindo a experimentação de parâmetros sem perder a essência desejada. Isso pode ocorrer na alteração de timbre, melodia ou harmonia, de acordo com a vontade do usuário ou com critérios artísticos a serem alcançados.

Atualmente, existem diversas aplicações práticas de IA na música. O projeto Flow Machines utiliza aprendizado de máquina para auxiliar músicos na criação de música. Ele propõe uma melodia e a adapta ao estilo desejado pelo criador com base em regras musicais analisadas a partir da observação de várias músicas. Utilizando essa tecnologia, o artista SKYGGE compôs o primeiro álbum com IA, intitulado “Hello World” (AVDEEFF, 2019). O Music Transformer, por sua vez, é uma rede neural baseada em atenção que é capaz de gerar música coerente e de longa duração (HUANG *et al.*, 2018). Com esse framework, os artistas podem gerar variações de um determinado motivo que se adequem a acompanhamentos condicionados às melodias.

## 3 METODOLOGIA

Nesta seção, descreveremos os métodos utilizados no desenvolvimento das atividades e procedimentos metodológicos do protótipo. A pesquisa foi dividida em três partes distintas. A primeira parte aborda a metodologia aplicada na realização de uma revisão sistemática. A segunda parte consiste na descrição do desenvolvimento do protótipo. Por fim, faremos uma breve explanação dos resultados esperados para a validação das hipóteses.

Este estudo se baseia no método indutivo e se classifica como uma pesquisa aplicada. De acordo com Gil (2008), o método científico indutivo parte da observação de fatos ou fenômenos cujas causas se deseja conhecer, buscando compará-los para descobrir as relações existentes entre eles. A pesquisa é classificada como aplicada devido ao seu objetivo de aplicação prática na solução do problema de interação entre criadores de conteúdo audiovisual e sons não-diegéticos.

O problema é abordado de forma qualitativa, buscando compreender as subjetividades envolvidas na questão discutida.

Descreveremos nesta seção os procedimentos metodológicos utilizados na revisão sistemática, na proposta do desenvolvimento do protótipo e dos resultados esperados.

### 3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

Uma revisão sistemática desempenha um papel fundamental na orientação do desenvolvimento de projetos, fornecendo direcionamentos para futuras investigações e identificando os métodos de pesquisa utilizados em determinada área (SAMPAIO; MANCINI, 2007). Portanto, o objetivo deste estudo é responder à seguinte pergunta de pesquisa: é viável para um criador de conteúdo audiovisual gerar sons não-diegéticos por meio de ferramentas de música generativa?

Para realizar a busca dos artigos, foram estabelecidos parâmetros específicos. Foram utilizadas duas strings de pesquisa, uma em inglês e outra em português. Na primeira, utilizou-se “generative music”, e na segunda, “música generativa” AND “inteligência artificial”. O objetivo era encontrar um cruzamento entre os dois temas estudados. O portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foi utilizado para a pesquisa em oito bases de dados: ACM Digital Library, Grove Music Online, Frontiers, JSTOR, ScienceDirect, Scopus, Springer e Taylor & Francis. Dentre os resultados obtidos, foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: os artigos deveriam estar escritos em inglês ou português, terem sido publicados a partir de 2010, estarem disponíveis gratuitamente nas plataformas de pesquisa e estarem relacionados às áreas de Computação ou Artes.

A busca resultou em sete artigos encontrados em três bases de dados diferentes: três na ACM Digital Library, três na ScienceDirect e um na Springer. Nas demais bases de conhecimento, não foram selecionados artigos relevantes, conforme apresentado no Quadro 1 a seguir:

Base	Título original	Ano de publicação	Área do conhecimento	Aproveitamento na pesquisa
ACM	A Survey of Variation Techniques for Repetitive Games Music	2012	Jogos Eletrônicos	Não
ACM	A Definition of Creative-Based Music Games	2018	Jogos Eletrônicos	Não
ACM	Adaptive Musical Soundtracks: from in-game to on the street	2019	Jogos Eletrônicos	Não
ScienceDirect	The Game Audio Tutorial	2011	Jogos Eletrônicos	Não
ScienceDirect	Composing for Sound: Sonic Rhetoric as Resonance	2017	Educação Musical	Não
ScienceDirect	Generative Music in Video Games: State of the art, Challenges, and Prospects	2020	Jogos Eletrônicos	Não
Springer	Mundane Sounds in Miraculous Realms: An Auditory Analysis of Fantastical Games	2013	Jogos Eletrônicos	Não

**Quadro 1** - Artigos apontados pela Revisão Sistemática.

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

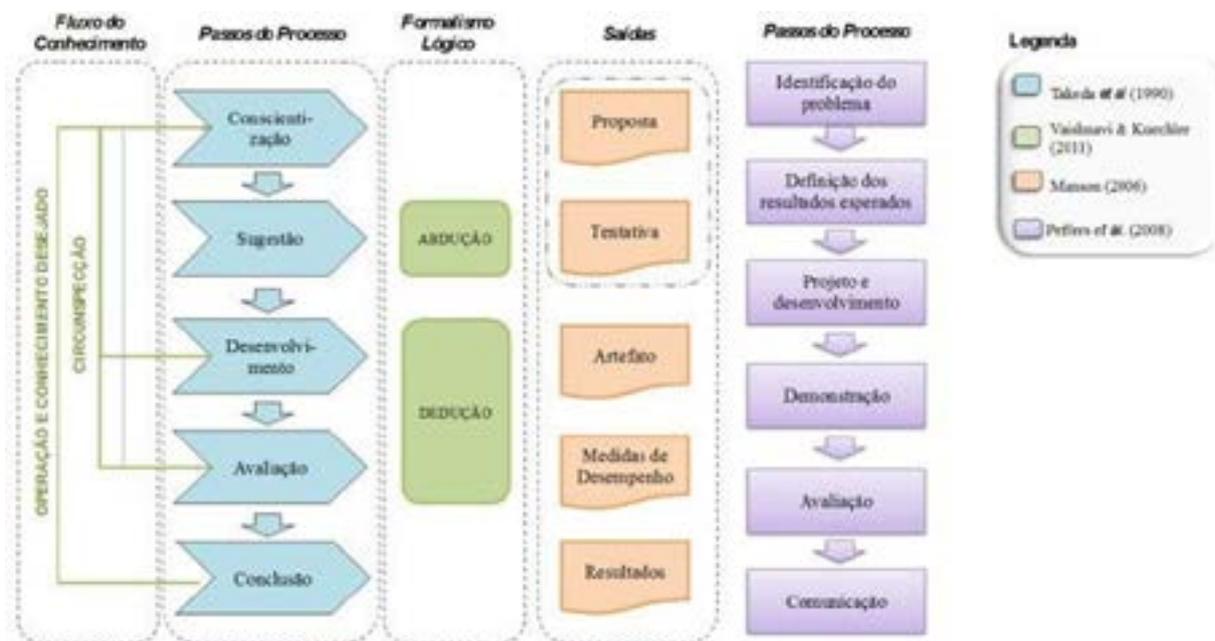
Após uma análise minuciosa dos artigos selecionados, levando em consideração os critérios

de exclusão estabelecidos, constatou-se que nenhum deles abordava diretamente a relação entre “música generativa” e “inteligência artificial” em produtos audiovisuais. Os estudos encontrados estavam focados principalmente em jogos eletrônicos ou no contexto do ensino de música. Dessa forma, identifica-se uma lacuna na literatura e uma oportunidade de investigação pioneira nessa interação específica entre música generativa e inteligência artificial em produtos audiovisuais.

### 3.2 DESIGN SCIENCE RESEARCH

Para a prototipagem do presente estudo, será adotado o método proposto pelo Design Science Research (DSR). Esse método tem como objetivo encontrar soluções satisfatórias para problemas nos quais a solução ideal seja inacessível ou impraticável de implementar (SIMON, 2019). Conforme apontado por Lacerda *et al.* (2013), isso implica em estabelecer critérios para determinar o que constitui um resultado satisfatório. Essa definição pode ser obtida por meio de consenso entre as partes envolvidas no problema ou por meio da melhoria da solução atual em comparação com soluções propostas anteriormente. Esse modelo requer um estudo aprofundado e uma compreensão do domínio em questão, a fim de desenvolver iterativamente soluções possíveis e avaliar seu desempenho até encontrar aquela que melhor se adequa aos requisitos estabelecidos.

Lacerda *et al.* condensam as diferentes abordagens desse método de acordo com os teóricos da área como na Figura 1.



**Figura 1.** Esquema de condução da Design Science Research.

**Fonte:** Lacerda *et al.*, 2013.

De acordo com Bax (2013), o ciclo de resolução de problemas no Design Science Research (DSR) é composto por cinco atividades principais: investigação do problema, projeto de soluções, validação da solução, implementação da solução e avaliação da implementação. Essas atividades são representadas na Figura 2:



**Figura 2.** Ciclo regulador e a decomposição de um problema prático.

**Fonte:** Bax, 2013.

Seguindo o roteiro proposto por Bax, a implementação do protótipo deste estudo será guiada pelo ciclo regulador do Design Science Research (DSR). O problema identificado é a ausência de um sistema livre e universal para a geração de sons não-diegéticos em projetos audiovisuais. A partir dessa problemática, foi realizada uma pesquisa das ferramentas disponíveis para tentar alcançar a melhor solução para a questão principal. A validação do projeto ocorre por meio da constatação obtida na revisão sistemática, que evidencia a escassez de projetos que integrem os dois temas centrais desta pesquisa: música generativa e inteligência artificial. Após a concepção prática da estrutura do protótipo, ele será implementado considerando os objetivos descritos neste estudo.

O protótipo foi desenvolvido em Java, utilizando o framework Spring, onde APIs serão consumidas para gerar o retorno esperado. Assim, espera-se que essa nova ferramenta venha a auxiliar os criadores de conteúdos a ter uma opção de baixo custo para suas produções.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar os resultados alcançados durante o desenvolvimento e avaliação do protótipo do aplicativo Escut.ai, bem como promover uma discussão aprofundada sobre esses resultados. Serão abordados aspectos como a funcionalidade do aplicativo, a eficácia do algoritmo de geração musical, a usabilidade da interface de usuário e a satisfação dos usuários com a personalização e adaptação das trilhas sonoras geradas. Além disso, serão analisadas as limitações e desafios enfrentados durante o processo de desenvolvimento do aplicativo, bem como as possíveis melhorias e expansões futuras. Por meio dessa análise crítica, espera-se fornecer insights valiosos sobre o desempenho do Escut.ai e sua relevância como uma ferramenta inovadora no campo da produção audiovisual.

O desenvolvimento do aplicativo Escut.ai foi realizado utilizando a linguagem de programação

Java juntamente com o framework Spring. O Java é amplamente reconhecido na indústria de desenvolvimento de software pela sua portabilidade e robustez (EVANS *et al.*, 2023). Além disso, a vasta quantidade de bibliotecas disponíveis para Java oferece uma ampla gama de recursos para a construção de aplicativos (DOBRE; XHAFA, 2014). Já o Spring Framework é um framework de aplicação Java amplamente adotado que oferece recursos abrangentes para o desenvolvimento de aplicativos empresariais (GANESHAN, 2016). Através do uso do Spring, foi possível aproveitar recursos como injeção de dependência, controle transacional e suporte à camada web, contribuindo para a construção de um aplicativo eficiente e escalável.

O aplicativo Escut.ai é uma ferramenta inovadora que visa proporcionar uma solução prática e criativa para a geração de trilhas sonoras personalizadas em projetos audiovisuais. Com o Escut.ai, os usuários têm a capacidade de definir o tempo da música gerada e estabelecer a emoção desejada, utilizando um plano cartesiano como referência (SINGH *et al.*, 2020). O aplicativo então utiliza algoritmos sofisticados para gerar uma nova composição musical com pontos de tensão estrategicamente incorporados. Essa abordagem permite que o usuário tenha controle total sobre a atmosfera musical da produção audiovisual, garantindo uma experiência emocionalmente envolvente e uma perfeita sincronização com a linha do tempo do vídeo.

O aplicativo Escut.ai segue uma arquitetura de aplicação web, permitindo que os usuários acessem a plataforma por meio de navegadores da web. Portanto, foi desenvolvido pensando na relação entre back-end, camada onde acontece o processamento de dados e o front-end, disponível para interação com os usuários.

No back-end, foi desenvolvida uma documentação para a API que vai consumir as informações que virão do front-end. Para o funcionamento do aplicativo, foi utilizado alguns endpoints que usam métodos http para interação com o usuário. O primeiro dele está no “/start” e é acionado por uma requisição POST, tendo como objetivo iniciar a geração de músicas personalizadas (Figura 3). Em seguida, o endpoint “/findEmotions” foi implementado como uma requisição GET e permite que os usuários busquem pelas emoções disponíveis para seleção (Figura 4). Outro endpoint relevante é o “/timeAdjustment”, que possibilita aos usuários ajustar a duração da música gerada. Esse endpoint também é implementado como uma requisição POST, permitindo que os usuários definam a duração desejada para a música (Figura 5).

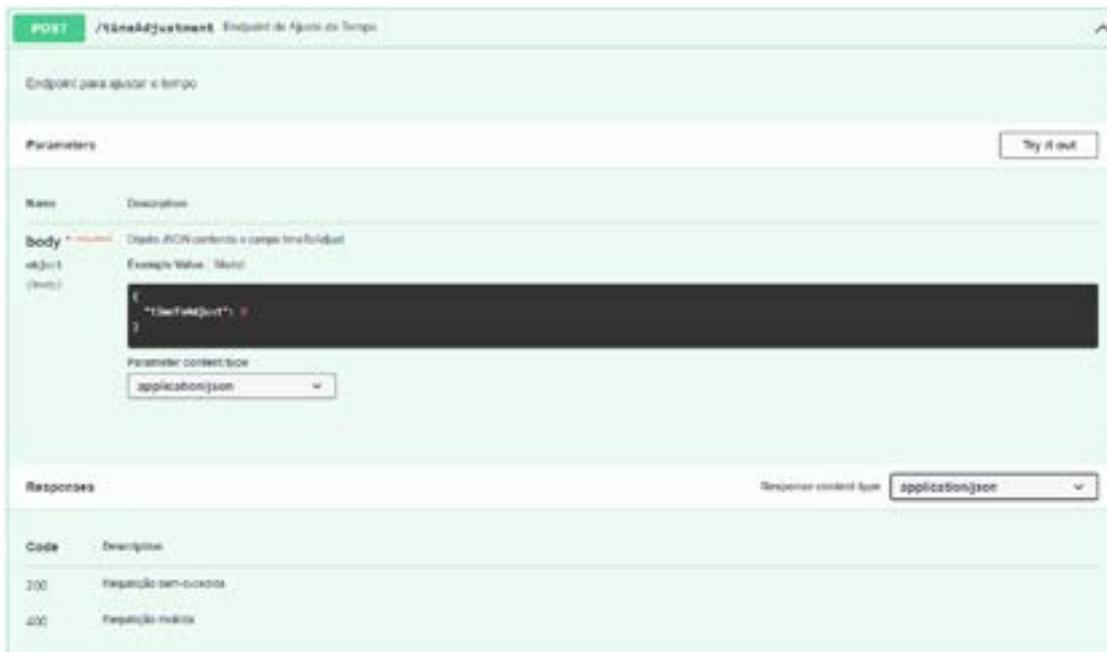
Além disso, o aplicativo oferece o endpoint “/addPoints” para adicionar pontos no plano cartesiano, possibilitando aos usuários ajustar a intensidade das emoções empregadas na música. Esse endpoint também é implementado como uma requisição POST, proporcionando aos usuários a capacidade de adicionar pontos no plano cartesiano (Figura 6). Por fim, o aplicativo disponibiliza o endpoint “/download/{id}”, uma requisição GET que permite aos usuários realizar o download da música gerada. O parâmetro {id} é utilizado para identificar a faixa musical específica que os usuários desejam baixar (Figura 7).



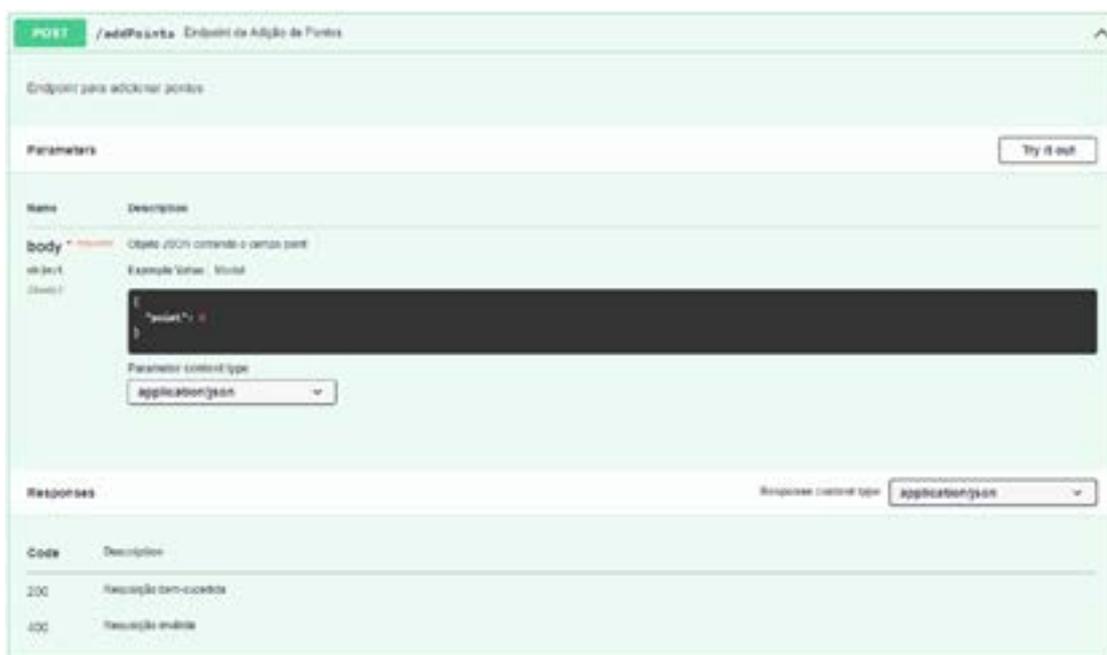
Figura 3. Endpoint de Início  
 Fonte: Pesquisador do estudo (2023)



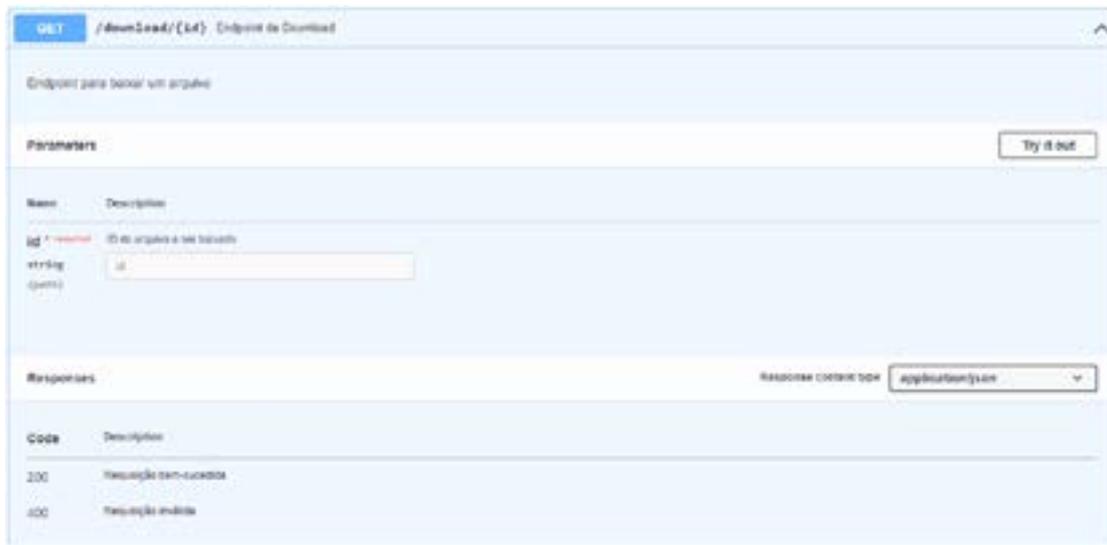
Figura 4. Endpoint de Busca de Emoções  
 Fonte: Pesquisador do estudo (2023)



**Figura 5.** Endpoint de Ajuste de Tempo  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)



**Figura 6.** Endpoint de Adição de Pontos  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)



**Figura 7.** Endpoint de Download

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Na interface de usuário foi projetada com uma abordagem limpa, buscando proporcionar uma experiência intuitiva e de fácil utilização (Figura 8). Os elementos visuais foram mantidos minimalistas, sem muitos elementos distrativos, a fim de manter o foco na interação com as funcionalidades principais do aplicativo. A interface inclui uma lista de opções que permite aos usuários selecionar a emoção desejada para a geração da trilha sonora (Figura 9). Além disso, os usuários têm a capacidade de definir o tempo da música (Figura 10). Para auxiliar na visualização e ajuste das emoções ao longo do tempo, o aplicativo apresenta um gráfico em forma de onda de um plano cartesiano, em que o eixo X representa o tempo e o eixo Y representa a intensidade da emoção ou o gênero musical. Os usuários podem adicionar pontos no gráfico, indicando onde desejam que a intensidade da emoção seja maior, de acordo com a distância do zero (Figura 11). Por fim, os usuários têm a opção de salvar o arquivo da música gerada no formato `.wav` ou `.mp3`, com a possibilidade de selecionar um alto bitrate para garantir uma qualidade sonora superior (Figura 12).



**Figura 8.** Interface de início da aplicação.  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

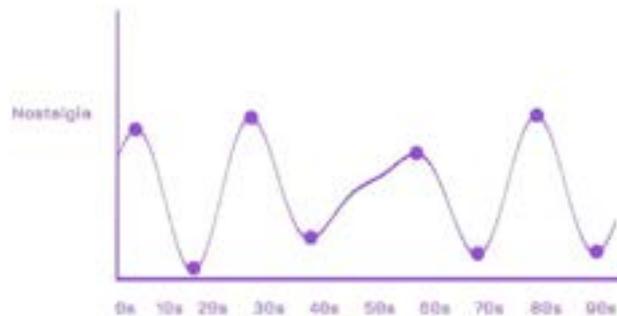


**Figura 9.** Lista de emoções disponíveis para o usuário.  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)



**Figura 10.** Definição do tempo de execução da música.  
**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

### Adicione pontos



**Figura 11.** Adição de pontos no plano cartesiano.

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

### Escolha o formato de Download



**Figura 12.** Escolha de formato de arquivo.

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Devido às limitações do projeto, foi realizado uma avaliação parcial do protótipo, focando nas APIs de back-end e nas telas da interface do usuário, sem a funcionalidade completa de geração de músicas. A metodologia de avaliação adotada consistiu em coletar dados por meio de entrevistas com um grupo de participantes selecionados, seguindo a abordagem proposta por Venkatesh *et al.* (2003) para avaliação da aceitação do usuário em relação a tecnologias de informação. Os participantes foram usuários potenciais do aplicativo, como produtores de vídeos e editores audiovisuais.

Os resultados obtidos revelaram insights importantes sobre a satisfação dos usuários em relação à proposta do aplicativo e à usabilidade das telas desenvolvidas. Apesar da falta da funcionalidade de geração de músicas, os participantes demonstraram interesse e expectativas positivas em relação à capacidade de personalização da trilha sonora e à integração com software de edição de vídeo. Além disso, foram levantadas sugestões e recomendações para aprimorar

a interface do usuário, tornando-a mais intuitiva e eficaz para a futura utilização do aplicativo, seguindo os princípios de avaliação heurística propostos por Nielsen e Molich (1990).

É importante ressaltar que, devido às limitações do protótipo e ao escopo restrito do projeto, os resultados obtidos são preliminares e não representam uma avaliação completa do aplicativo em sua funcionalidade plena. Essa avaliação mais abrangente e detalhada ficaria a cargo de trabalhos futuros, com a implementação completa do sistema de geração de músicas e a inclusão de um número maior de participantes.

O Escut.ai possui diversas aplicações potenciais em projetos audiovisuais, oferecendo a possibilidade de personalização e geração de músicas não-diegéticas de forma automatizada (HERNANDEZ-OLIVAN; BELTRAN, 2022). Além disso, considerando a popularidade dos dispositivos móveis, uma melhoria futura seria a criação de uma versão mobile do aplicativo, permitindo que os usuários acessem suas funcionalidades de qualquer lugar. Essa expansão poderia ampliar significativamente o alcance e a usabilidade do aplicativo, proporcionando uma experiência mais conveniente e acessível aos usuários.

Outra proposta de melhoria consiste no compromisso de manter o código do aplicativo livre, permitindo que outros desenvolvedores e entusiastas contribuam com atualizações, correções de bugs e aprimoramentos adicionais. Essa abordagem colaborativa e de código aberto pode promover o crescimento sustentável do Escut.ai, permitindo que a comunidade de desenvolvedores participe ativamente do desenvolvimento contínuo do aplicativo.

Além disso, uma possível expansão do Escut.ai seria o desenvolvimento de plugins que permitissem a integração direta com softwares de edição de vídeo, oferecendo uma experiência mais fluida para os usuários. Esses plugins permitiriam a sincronização perfeita da música gerada com a *time-line* do vídeo, facilitando a edição e a adaptação sonora ao projeto audiovisual em andamento.

É importante destacar que a viabilidade de lançamento e comercialização do aplicativo deve ser cuidadosamente avaliada, considerando fatores como a demanda de mercado, a concorrência existente, a viabilidade financeira e as estratégias de marketing. Uma análise aprofundada desses aspectos é necessária para determinar o potencial de sucesso e a sustentabilidade do Escut.ai como produto comercial.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo deste trabalho, foram explorados diversos aspectos relacionados à geração de músicas não-diegéticas personalizadas para projetos audiovisuais.

No sumário dos resultados e discussões, verificou-se que o Escut.ai, mesmo em sua fase de prototipagem, demonstrou ser uma ferramenta promissora para a geração de músicas adequadas às necessidades e emoções desejadas pelos usuários. Através da definição do tempo, gênero musical ou emoção desejada em um plano cartesiano, o aplicativo é capaz de gerar uma música com pontos de tensão ajustáveis pelo usuário. Os recursos oferecidos para ajuste dos pontos de tensão na música permitiram uma maior personalização e adequação às características do projeto

audiovisual, contribuindo para uma experiência mais imersiva e emocional (CANO *et al.*, 2016; CHATURVEDI *et al.*, 2022).

O protótipo do aplicativo Escut.ai trouxe diversas contribuições importantes. Primeiramente, ele preenche uma lacuna identificada na literatura, que é a integração entre música generativa e sons não-diegéticos em projetos audiovisuais. Além disso, o desenvolvimento do aplicativo, mesmo em sua versão de protótipo, permitiu explorar conceitos e metodologias relacionados ao Design Science Research (DSR), aplicando-os em um contexto prático. Essa abordagem contribuiu para a compreensão e aprimoramento da solução proposta, bem como para a identificação de possíveis melhorias e expansões futuras (HEVNER *et al.*, 2010).

Diante do exposto, as considerações finais deste trabalho apontam para os próximos passos e pesquisas futuras. Um aspecto importante é o aprimoramento do protótipo do Escut.ai, implementando a funcionalidade de geração de músicas e aprimorando a interface de usuário. Além disso, é fundamental explorar a viabilidade de lançamento e comercialização do aplicativo, considerando estratégias de marketing e a aceitação do mercado audiovisual. Pesquisas futuras também podem se concentrar na análise mais aprofundada da satisfação do usuário, na eficácia da geração de músicas adequadas e na usabilidade do aplicativo em diferentes contextos e projetos.

Em suma, o protótipo do aplicativo Escut.ai apresentou resultados promissores e contribuições significativas para a geração de músicas não-diegéticas personalizadas em projetos audiovisuais. A partir dessas bases, novas pesquisas e desenvolvimentos podem impulsionar a evolução do aplicativo, fornecendo uma ferramenta valiosa para criadores de conteúdo audiovisual e ampliando as possibilidades de expressão e impacto emocional em suas produções.

## REFERÊNCIAS

1. AVDEEFF, M. **Artificial Intelligence & Popular Music: SKYGGE**, Flow Machines, and the Audio Uncanny Valley. *Arts*, v. 8, n. 4, p. 130, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/arts8040130>
2. BAX, M. P. **Design science**: Filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia. *Ciência da Informação*, v. 42, n. 2, p. 298–312, 2013.
3. BROWN, A. R.; SORENSEN, A. **Interacting with Generative Music through Live Coding**. *Contemporary Music Review*, v. 28, n. 1, p. 17–29, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07494460802663991>
4. CANO, E.; FITZGERALD, D.; BRANDENBURG, K. **Evaluation of quality of sound source separation algorithms**: Human perception vs quantitative metrics. In: 2016 24th European Signal Processing Conference (EUSIPCO). IEEE, 2016. p. 1758-1762.
5. CHATURVEDI, V. et al. **Music mood and human emotion recognition based on physiological signals**: a systematic review. *Multimedia Systems*, v. 28, n. 1, p.21-44, 2022.
6. CHION, M. **Audio-vision: sound on screen**. New York Chichester, West Sussex: Columbia University Press, 1994.
7. COLLINS, N.; BROWN, A. R. **Generative music editorial**. *Contemporary Music Review*, v. 28, n. 1, p. 1–4, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07494460802663967>
8. DOBRE, C.; XHAFA, F. **Parallel programming paradigms and frameworks in big data era**. *International Journal of Parallel Programming*, v. 42, n. 5, p. 710-738, 2014.
9. ENO, B. **Generative Music**. In *Motion*, 1996. Disponível em: <https://inmotionmagazine.com/eno1.html>
10. EVANS, Benjamin J.; CLARK, Jason; FLANAGAN, David. **Java in a Nutshell**. “ O’Reilly Media, Inc.”, 2023.
11. GANESHAN, A. **Spring MVC: Beginner’s Guide**. Packt Publishing Ltd, 2016. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
12. GORBMAN, C. **Film music**. *Quarterly Review of Film Studies*, v. 3, n. 1, p.105–113, 1978. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10509207809391385>
13. HERNANDEZ-OLIVAN, C.; BELTRAN, J. R. **Music composition with deep learning**: A review. *Advances in Speech and Music Technology: Computational Aspects and Applications*, p. 25-50, 2022.
14. HEVNER, A. et al. **Design science research in information systems**. *Design research in information systems: theory and practice*, p. 9-22, 2010.
15. JI, Shulei; LUO, Jing; YANG, Xinyu. **A comprehensive survey on deep music generation**: multi-level representations, algorithms, evaluations, and future directions. arXiv preprint arXiv:2011.06801, 2020.

- 16.KIM-BOYLE, D. **Compositional strategies with generative scores**. Digital Creativity, v. 30, n. 1, p. 67–80, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14626268.2019.1576736>
- 17.LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: A research method to production engineering**. Gestão e Produção, v. 20, n. 4, p. 741–761, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>
- 18.LACK, R. **Twenty-Four Frames Under**. A Buried History of Film Music. London: Quartet Books, 1997.
- 19.LIN, Yuan-Pin et al. **EEG-based emotion recognition in music listening**. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, v. 57, n. 7, p. 1798-1806, 2010.
- 20.MIRANDA, S. R. **A clássica música das telas: O uso e a formação do tradicional estilo sinfônico**. C-Legenda - Revista do Programa de Pós-graduação em Cinema e Audiovisual, v. 1, n. 24, p. 19, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/c-legenda.v1i24.26199>
- 21.NIELSEN, J.; MOLICH, R. **Heuristic evaluation of user interfaces**. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, p. 249-256, 1990.
- 22.NIXON, A. W. **Performance In Ones And Zeros: No-Budget Cinema In The Digital Era**. 2018. - University of Maryland, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.13016/M2FN10W1R>
- 23.PASQUIER, P.; EIGENFELDT, A.; BOWN, O.; DUBNOV, S. **An introduction to musical metacreation**. Computers in Entertainment, v. 14, n. 2, p. 1–15, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2930672>
- 24.PLUT, C.; PASQUIER, P. **Generative music in video games: State of the art, challenges, and prospects**. Entertainment Computing, v. 33, p. 100337, 2020.
- 25.SAMPAIO, R.; MANCINI, M. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Revista Brasileira de Fisioterapia, London, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>
- 26.SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3rd Edition ed. Cambridge: The MIT Press, 2019. E- book. Disponível em: <https://doi.org/10.7551/mitpress/12107.001.0001>
- 27.SINGH, J. et al. **A Novel Deep Neural-based Music Recommendation Method considering User and Song Data**. In: 2022 6th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI). IEEE, 2022. p. 1-7.
- 28.STROBIN, A. A. et al. **The role of music in motion picture advertising and theatrical trailers: Altering music to modify emotional response and genre expectations**. Academy of Marketing Studies Journal, v. 19, n. 3, p. R244, 2015.
- 29.VENKATESH, Viswanath et al. **User acceptance of information technology: Toward a unified view**. MIS quarterly, p. 425-478, 2003.
- 30.YOUTUBE. **Imprensa**. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://blog.youtube/press/>.

# BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO EM SAÚDE: ESTUDO DE CASO UTILIZANDO DADOS DA VACINAÇÃO DA COVID-19 NA CIDADE DE JOÃO PESSOA

Ana Carolina Costa Oliveira<sup>8</sup>  
Glaucio Bezerra Rocha<sup>9</sup>  
Laylla Cristina Silva de Alencar<sup>10</sup>  
Layse Bruna de Souza Cabral<sup>11</sup>

## RESUMO

A pandemia global da COVID-19 apresenta desafios significativos para gestores e profissionais da saúde. Com a necessidade de realizar uma vacinação em massa e planejar estratégias efetivas, o uso de tecnologias que facilitem a tomada de decisão é crucial. O *Business Intelligence* (BI) destaca-se nesse contexto, pois oferece ferramentas para coletar, processar e analisar dados, gerando *insights* relevantes para a gestão em saúde. Neste estudo, foram extraídos dados relacionados à campanha de vacinação contra a COVID-19 do site do Portal da Transparência da Prefeitura de João Pessoa. Em seguida, foi realizado um pré-processamento do arquivo para melhorar o desempenho e possibilitar a modelagem dos dados, visando uma análise mais eficiente. Utilizando o *Power BI*, desenvolveu-se um *Dashboard* que proporcionou aos gestores e profissionais da saúde uma visão da campanha de vacinação em João Pessoa. O *Dashboard* incluiu gráficos e tabelas, facilitando a compreensão e análise dos dados. Os resultados obtidos por meio dessa análise forneceram *insights* importantes para a tomada de decisão, como a distribuição dos vacinados por comorbidades declaradas e a proporção de vacinados por tipo de vacina utilizada, entre outros aspectos relevantes.

**Palavras-chaves:** Imunização; Dados; *Business Intelligence*.

## ABSTRACT

The global COVID-19 pandemic presents significant challenges for healthcare managers and professionals. With the need for mass vaccination and effective strategic planning, the use of technologies that facilitate decision-making is crucial. Business Intelligence (BI) stands out in this context as it offers tools to collect, process, and analyze data, generating relevant *insights* for healthcare management. In this study, data related to the COVID-19 vaccination campaign was extracted from the transparency portal website of the Municipality of João Pessoa. Subsequently, a preprocessing of the file was performed to improve performance and enable efficient data modeling for more effective analysis. Using *Power BI*, a *Dashboard* was developed that provided healthcare managers and professionals with an overview of the vaccination campaign in João Pessoa. The *Dashboard* included graphs and tables, facilitating data comprehension and analysis. The results obtained through this analysis provided important *insights* for decision-making, such as the distribution of vaccinated individuals based on declared comorbidities and the proportion of vaccinated individuals by type of vaccine used, among other relevant aspects.

**Keywords:** Immunization; Data; Business Intelligence.

---

8 Professora Orientadora, Graduado em Processamento de dados e doutora em Modelo de Decisão e Saúde, pela Universidade Federal da Paraíba, E-mail: prof2121@iesp.edu.br

9 Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador. E-mail: prof1244@iesp.edu.br

10 Graduada em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: 2021111510016@iesp.edu.br

11 Graduanda em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: laysebcabral@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem acelerado significativa e abrangentemente, impactando diversos setores da sociedade. Nesse contexto, torna-se cada vez mais importante integrar os principais âmbitos do nosso país nessa atualidade tecnológica, buscando aprimorar processos e serviços e atender às demandas da sociedade de maneira mais eficiente (FARIAS, 2020).

Diante da pandemia crítica enfrentada atualmente, foi desencadeado um grande desafio com relação à vacinação em massa e aos planos de ação. Por se tratar de um acontecimento global, houve uma geração enorme de dados, tornando essencial a utilização de ferramentas eficientes para lidar com essa vasta quantidade de informações. Nesse contexto, o uso de *Business Intelligence* (BI) para análise de dados pode ser uma valiosa alternativa para auxiliar os gestores em saúde a tomarem decisões mais concisas (GARTNER, 2023).

O BI é uma tecnologia utilizada para coletar, processar e analisar dados, gerando *insights* relevantes para auxiliar na tomada de decisões. No caso deste estudo sobre a vacinação, o uso das ferramentas pode auxiliar no monitoramento e progresso da campanha de vacinação contra a COVID-19 (BOTH; DILL, 2005).

Este estudo tem como objetivo desenvolver um processo de *Business Intelligence* que possa auxiliar gestores de saúde a tomarem decisões mais precisas e estratégicas, utilizando dados da campanha de vacinação da COVID-19 na cidade de João Pessoa. Além disso, busca-se fornecer *insights* relevantes para gestores e profissionais da saúde, destacando os benefícios da aplicação da tecnologia na coleta, processamento e análise de dados para o monitoramento e progresso da campanha.

Com isso, espera-se contribuir para uma tomada de decisão mais estratégica e assertiva em saúde pública, aproveitando as oportunidades oferecidas pelo *Business Intelligence*. Ao utilizar essa abordagem, foi possível identificar tendências, padrões e lacunas no processo de vacinação, permitindo a implementação de ações corretivas e aprimoramentos contínuos. Assim, o estudo visa trazer benefícios não apenas para a cidade de João Pessoa, mas também para outras localidades que buscam otimizar suas estratégias de vacinação em tempos de pandemia.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Há aproximadamente dois anos, a rotina da população mundial foi abruptamente afetada pela chegada de um vírus desconhecido de proporção global, causando danos enormes à saúde pública e exigindo a adoção de medidas emergenciais para conter sua disseminação. Com a implementação da vacinação em massa contra a COVID-19, uma enorme quantidade de dados tem sido gerada, tornando fundamental uma análise precisa e eficiente dessas informações em todas as áreas impactadas pela pandemia.

Conforme destacado por Farias (2020), a pandemia do COVID-19 tem ocasionado prejuízos severos nos sistemas de saúde em diversos países, resultando em superlotação hospitalar devido

ao grande número de pessoas infectadas e à falta de tratamento específico. Diante desse contexto desafiador, a utilização de tecnologias como o *Business Intelligence* (BI) pode desempenhar um papel fundamental ao fornecer uma visão mais ampla e profunda dos dados, facilitando a identificação de problemas e embasando a tomada de decisões assertivas.

Neste capítulo, foi apresentado o referencial teórico, abordando aspectos relevantes sobre a imunização contra o vírus da COVID-19, a importância dos dados e a utilização do BI como estratégia para a gestão em saúde. O objetivo deste estudo é contribuir para o avanço do conhecimento sobre a aplicação do BI na área da saúde, especialmente no contexto da pandemia atual, visando auxiliar na melhoria da efetividade das campanhas de vacinação e no enfrentamento dos desafios impostos pela crise sanitária.

## 2.1 IMUNIZAÇÃO CONTRA COVID-19

Durante todo o período da pandemia, gestores e profissionais de saúde empenharam-se em encontrar alternativas para combater a disseminação do coronavírus. Além das recomendações de cuidados pessoais, foram desenvolvidas diversas vacinas com o objetivo de proteger a população contra a forma grave da doença.

A COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, sendo potencialmente grave, altamente transmissível e com distribuição global, conforme descrito pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2022). É importante ressaltar que a doença pode levar a complicações significativas, especialmente em idosos e pessoas com comorbidades, tornando a imunização uma medida crucial para a proteção contra o vírus.

A imunização é entendida como um modificador no curso das doenças, em virtude do acentuado decréscimo da morbidade e da mortalidade causadas pelas doenças infecciosas evitáveis por vacinação. Logo, está se configura como o procedimento de melhor custo e efetividade com vistas à promoção e proteção da saúde dos indivíduos (OLIVEIRA *et al.* 2009, p. 30).

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (2021), a imunização é o processo pelo qual uma pessoa se torna imune ou resistente a uma doença infecciosa. Nesse contexto, é importante ressaltar que as vacinas têm a função de estimular o sistema imunológico do organismo, capacitando-o a se proteger contra infecções ou doenças futuras.

## 2.2 DATA WAREHOUSE (DW)

Segundo Kimball e Ross (2013), o *Data Warehouse* é um banco de dados corporativo que armazena dados integrados, organizados por assunto, voltados para as necessidades de tomada de decisões. Ele é projetado para suportar análises de negócios, relatórios e mineração de dados de forma mais eficiente do que os sistemas transacionais operacionais.

No conceito de *Data Warehouse*, é apresentada uma arquitetura de modelagem que consiste em uma tabela central, conhecida como fato, e outras tabelas interligadas a ela, chamadas de

dimensões. Como o nome sugere, essa estrutura lembra o formato de uma estrela.

O esquema em estrela é uma abordagem de modelagem madura amplamente adotada por *Data Warehouse* relacionais. Ele requer que os modeladores classifiquem suas tabelas de modelo como dimensão ou fato (MICROSOFT, 2023).

A Figura 1, retirada da documentação da Microsoft, apresenta de maneira clara a estrutura de modelagem chamada “*Star Schema*”. Essa representação visual é amplamente reconhecida e adotada na área de análise de dados.



**Figura 1:** Star Schema

**Fonte:** Microsoft Docs.

### 2.3 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

“Business Intelligence” é um termo em inglês que se refere a “Inteligência de Negócios” e, de acordo com a definição do Gartner (2023), “BI é um conjunto de processos, metodologias e tecnologias que permite coletar, integrar, analisar e apresentar informações para apoiar a tomada de decisão em organizações”.

BI pode ser definido como um conjunto de técnicas e ferramentas que visam prover informações úteis, oportunas e confiáveis para a tomada de decisão, através da coleta, integração, análise, compartilhamento e apresentação de dados oriundos de diversas fontes internas e externas à empresa (BARBIERI, 2001, grifo do autor)

O termo BI tem sido cada vez mais utilizado, principalmente com o avanço da tecnologia, pois a quantidade de dados gerados está cada vez maior, surgindo assim a necessidade de utilização dessas ferramentas para a captação de informações relevantes nas empresas e organizações. Mesmo sendo uma ferramenta mais focada em negócios, ela se mostra extremamente útil em

diversas outras áreas, como marketing, recursos humanos e saúde (BOTH; DILL, 2005; SALIMON, 2007; TERRA; DA SILVA, 2022).

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo tem como objetivo principal demonstrar como o *Business Intelligence* (BI) pode ser uma ferramenta eficaz para aprimorar a tomada de decisões no contexto da saúde. Para atingir esse objetivo, busca-se criar um modelo abrangente que englobe todas as etapas deste artigo de BI, desde a coleta e processamento dos dados até a disponibilização de *insights* por meio de uma interface visual intuitiva, visando fornecer suporte aos gestores de saúde.

A abordagem adotada neste estudo é a pesquisa exploratória aplicada, utilizando como base dados relevantes sobre a vacinação da COVID-19 na cidade de João Pessoa. Por meio do uso das ferramentas de BI, foi possível processar e analisar esses dados de forma eficiente, transformando-os em informações claras, confiáveis e visualmente atrativas. Essas informações foram de fundamental importância para os gestores de saúde, proporcionando uma compreensão abrangente do panorama da vacinação e auxiliando na adoção de medidas assertivas para garantir a eficácia e o sucesso da campanha.

Nesse sentido, espera-se que este estudo contribua significativamente para o avanço do conhecimento na área da gestão em saúde, demonstrando o potencial do BI como uma poderosa ferramenta para aprimorar a tomada de decisões estratégicas. A aplicação prática do projeto de BI na análise da vacinação da COVID-19 em João Pessoa servirá como base sólida para futuras pesquisas e ações voltadas para o enfrentamento de crises de saúde pública, não apenas no contexto atual, mas também em situações similares que possam surgir no futuro.

Ao fornecer evidências concretas sobre a eficácia do uso do BI na gestão em saúde, este estudo pretende contribuir para a disseminação dessa abordagem, incentivando a sua adoção por outras instituições e profissionais da área. Acredita-se que o conhecimento gerado por meio deste trabalho possa impactar positivamente a forma como a saúde é gerenciada, proporcionando uma base sólida e embasada em dados para a tomada de decisões, resultando em melhores estratégias, maior eficiência e bons resultados para a população.

Para o desenvolvimento do projeto foi preciso seguir alguns passos para que fosse alcançado o resultado desejado no objetivo, sendo eles:

- Coleta dos dados referentes a vacinação da COVID-19 delimitando a região de estudo dos dados como a cidade de João Pessoa.
- Pré-processamento do arquivo csv que foi coletado no Portal da Transparência, para construir as tabelas.
- Desenvolvimento da modelagem de dados seguindo a arquitetura “*Star Schema*” pensando em Data Warehouse, utilizando a ferramenta de Exibição de Modelo do próprio Power BI.
- Construção de um *Dashboard* no Power BI para trazer *insights* a partir dos dados coletados (MYERS, 2023).

O Portal da transparência foi o alvo para coleta dos dados por ser um órgão da prefeitura da

cidade de João Pessoa, sendo o mesmo uma fonte de alta credibilidade, segurança.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo foi apresentado todo o processo desenvolvido e os resultados alcançados, desde a extração dos dados, processamento e desenvolvimento do *Dashboard*. A ferramenta utilizada foi o *Power BI*, que também disponibiliza ferramentas de tratamento para as tabelas.

### 4.1 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

Este tópico abordará a primeira fase do desenvolvimento deste artigo de *Business Intelligence*. O pré-processamento dos dados foi realizado a partir do arquivo “microdados\_vacinados.csv”, extraído do site do Portal da Transparência. Esse arquivo contém os microdados dos indivíduos vacinados em João Pessoa durante o período de 2021 a 2022, no formato CSV.

Para o processo de preparação das tabelas, utilizou-se a ferramenta de visualização escolhida para criar o *Dashboard*. Os passos realizados foram os seguintes:

- Dentro da ferramenta *Power BI*, o arquivo “microdados\_vacinados.csv” foi carregado. Inicialmente, o arquivo continha as seguintes colunas: ID, Sistema de Origem, Idade, Sexo, Etnia, Dose, Data da Aplicação, Vacina Aplicada, Grupo Prioritário, Subgrupo, Lote da Vacina, Bairro, Cidade, UF, Local de Vacinação e CNES Local de Vacinação.
- Após analisar o arquivo e suas colunas, foram definidos os locais onde cada informação seria alocada, dividindo-as nas tabelas *dim\_paciente*, *dim\_vacina*, *dim\_grupo*, *dim\_data*, *dim\_local\_vacinacao* e *fato\_vacinacao*.
- O processo de construção das tabelas foi realizado na aba “Transformar dados”. Essa fase foi desenvolvida de maneira manual, selecionando as colunas específicas que estavam interligadas. Por exemplo, a tabela *dim\_paciente* foi formada pelas colunas sexo, idade, etnia, cidade, bairro e UF.
- Para todas as tabelas dimensionais (*dim*), foi criada uma coluna ID.
- A tabela *fato* foi formada utilizando todos os IDs das tabelas dimensionais, juntamente com as informações gerais sobre as doses aplicadas e o tipo de vacina utilizada.

ID	Sistema de Origem	Sexo	Etia
1	VACINA ICAD PEISSA	25 M	FARSA
2	VACINA ICAD PEISSA	26 F	SEM INFORMACAO
3	NOVO FNI	23 M	AMARELA
4	VACINA ICAD PEISSA	27 M	BRANCA
5	VACINA ICAD PEISSA	25 F	FARSA
6	VACINA ICAD PEISSA	22 M	AMARELA
7	VACINA ICAD PEISSA	47 M	AMARELA
8	VACINA ICAD PEISSA	22 M	FARSA
9	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
10	NOVO FNI	22 F	AMARELA
11	VACINA ICAD PEISSA	22 F	FARSA
12	VACINA ICAD PEISSA	22 F	FARSA
13	VACINA ICAD PEISSA	22 M	SEM INFORMACAO
14	VACINA ICAD PEISSA	52 F	BRANCA
15	NOVO FNI	22 F	AMARELA
16	VACINA ICAD PEISSA	22 F	SEM INFORMACAO
17	VACINA ICAD PEISSA	22 F	AMARELA
18	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
19	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
20	NOVO FNI	22 M	FARSA
21	VACINA ICAD PEISSA	24 M	FARSA
22	VACINA ICAD PEISSA	22 M	BRANCA
23	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
24	VACINA ICAD PEISSA	22 F	AMARELA
25	NOVO FNI	22 F	FARSA
26	VACINA ICAD PEISSA	22 M	BRANCA
27	NOVO FNI	22 F	FARSA
28	VACINA ICAD PEISSA	22 F	FARSA

Figura 2: Recorte tabela “microdados\_vacinados.csv”

Fonte: pesquisador do estudo

A figura 2 demonstra o carregamento do arquivo csv na ferramenta do *Power BI*, é possível visualizar a estrutura bruta antes do processamento para o desenvolvimento das tabelas que possibilitaram a construção da modelagem dos dados para o projeto de BI.

ID	Sistema de Origem	Sexo	Etia
1	VACINA ICAD PEISSA	25 M	FARSA
2	VACINA ICAD PEISSA	26 F	SEM INFORMACAO
3	NOVO FNI	23 M	AMARELA
4	VACINA ICAD PEISSA	27 M	BRANCA
5	VACINA ICAD PEISSA	25 F	FARSA
6	VACINA ICAD PEISSA	22 M	AMARELA
7	VACINA ICAD PEISSA	47 M	AMARELA
8	VACINA ICAD PEISSA	22 M	FARSA
9	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
10	NOVO FNI	22 F	AMARELA
11	VACINA ICAD PEISSA	22 F	FARSA
12	VACINA ICAD PEISSA	22 F	FARSA
13	VACINA ICAD PEISSA	22 M	SEM INFORMACAO
14	VACINA ICAD PEISSA	52 F	BRANCA
15	NOVO FNI	22 F	AMARELA
16	VACINA ICAD PEISSA	22 F	SEM INFORMACAO
17	VACINA ICAD PEISSA	22 F	AMARELA
18	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
19	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
20	NOVO FNI	22 M	FARSA
21	VACINA ICAD PEISSA	24 M	FARSA
22	VACINA ICAD PEISSA	22 M	BRANCA
23	VACINA ICAD PEISSA	22 F	BRANCA
24	VACINA ICAD PEISSA	22 F	AMARELA

Figura 3: Recorte do desenvolvimento da tabela “dim\_paciente”

Fonte: pesquisador do estudo

A Figura 3 ilustra o processo de criação da tabela “dim\_paciente”, que foi seguido para construir as outras 5 tabelas. Após o carregamento do arquivo bruto, foram selecionadas as colunas relevantes para a tabela em questão, excluindo aquelas que não deveriam fazer parte dela. Além

disso, a coluna “ID” foi renomeada para “id\_paciente”, de modo a adequar-se às especificações da tabela. Com essas alterações, restaram apenas as colunas necessárias para compor a tabela conforme requerido.

id_paciente	idade	Sexo	Etnia
1	25	M	PARDA
2	36	F	SEM INFORMACAO
3	10	M	AMARELA
4	57	M	BRANCA
5	35	F	PARDA
6	13	M	AMARELA
7	47	M	AMARELA
8	50	M	PARDA
9	51	F	BRANCA
10	11	F	AMARELA
11	51	F	PARDA
12	21	F	PARDA
13	53	M	SEM INFORMACAO
14	52	F	BRANCA
15	19	F	AMARELA
16	23	F	SEM INFORMACAO
17	31	F	AMARELA
18	56	F	BRANCA

**Figura 4:** Recorte da tabela “dim\_paciente”

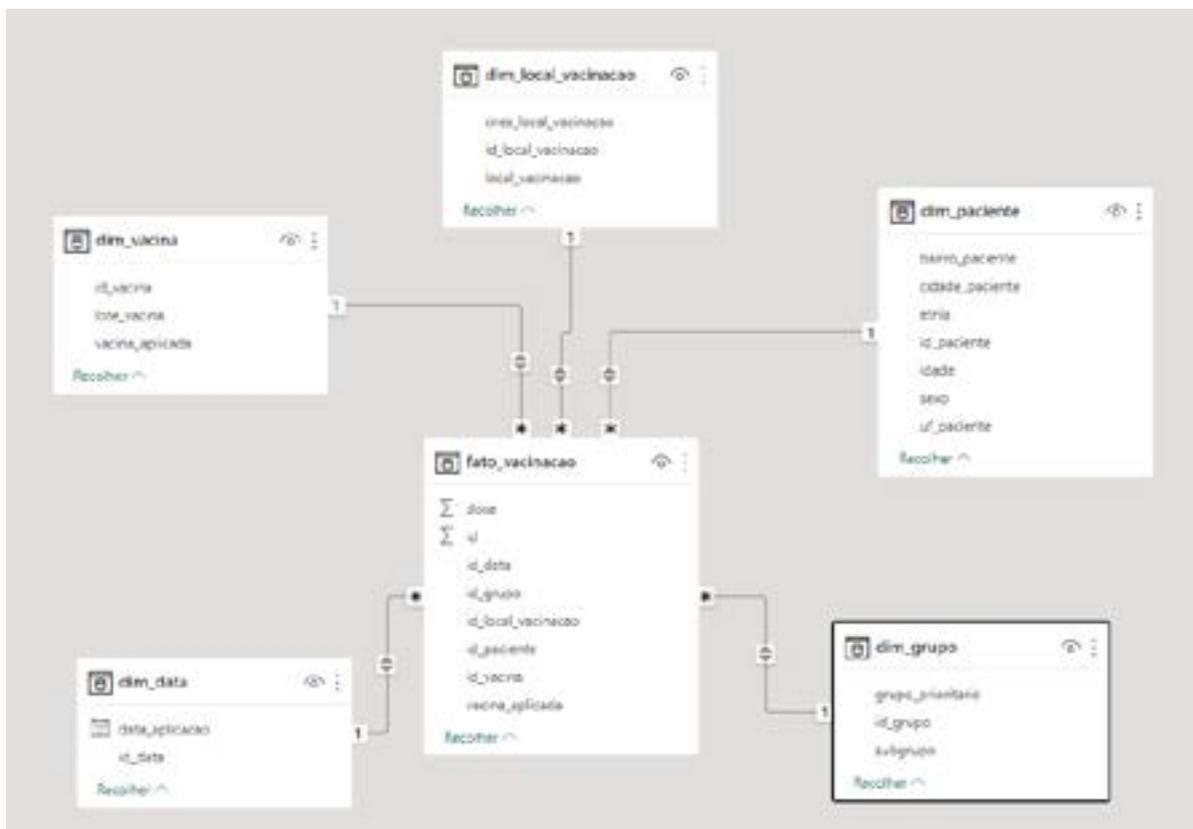
**Fonte:** pesquisador do estudo

A figura 4 traz a estrutura final da tabela dim\_paciente, que é semelhante às outras tabelas que também foram construídas da mesma forma.

Para finalizar este tópico, é válido salientar que nesta etapa do desenvolvimento foi possível, além de preparar os dados, analisar como poderia ser montada a modelagem. Foi definido onde cada informação seria alocada e quais tabelas seriam criadas. No próximo tópico, foi demonstrado o desenvolvimento da modelagem.

## 4.2 ARQUITETURA

Após a preparação dos dados e a construção das tabelas, foi realizado o desenvolvimento da modelagem, seguindo o conceito de *Data Warehouse* com a arquitetura “*Star Schema*” mencionada no capítulo 2. Essa abordagem proporciona uma organização eficiente dos dados e facilita a análise e a obtenção de *insights* para a tomada de decisões. Por esse motivo, foi utilizada neste artigo.



**Figura 5:** Modelagem “Star Squema”

**Fonte:** pesquisador do estudo

A modelagem dos dados foi realizada a partir de um arquivo CSV com 17 colunas, resultando na criação de cinco tabelas dimensionais e uma tabela fato. Abaixo estão detalhados os relacionamentos e a cardinalidade de cada tabela:

- A tabela “dim\_paciente”: possui cardinalidade um para muitos, pois um paciente pode ter recebido mais de uma dose da vacina.
- A tabela “dim\_vacina”: possui cardinalidade um para muitos, pois um lote de vacina pode ter sido usado para aplicar várias doses.
- A tabela “dim\_local\_vacinacao”: possui cardinalidade um para muitos, pois um local de vacinação pode ter sido usado para aplicar várias doses.
- A tabela “dim\_data”: possui cardinalidade um para muitos, pois uma data pode ter sido usada para aplicar várias doses.
- A tabela “dim\_grupo”: possui cardinalidade um para muitos, pois um grupo prioritário pode ter vários subgrupos.
- A tabela “fato\_vacinacao”: possui cardinalidade muitos para um, pois várias doses de vacina podem ser aplicadas em um único paciente, em um local de vacinação, em uma determinada data, com uma determinada vacina e dentro de um determinado grupo prioritário.

### 4.1.3 VISUALIZAÇÕES - RELATÓRIOS E DASHBOARD S

Nesta seção, foram demonstrados diversos gráficos e painéis de visualização que ilustraram de forma clara as informações relevantes para auxiliar o gestor em suas tomadas de decisões estratégicas. Essas ferramentas visuais permitiram uma análise mais aprofundada dos dados coletados e fornecerão *insights* valiosos sobre o desempenho, tendências e padrões.



**Figura 6:** Gráfico com principais comorbidades

**Fonte:** pesquisador do estudo

O gráfico representado na figura 6, foi elaborado utilizando a técnica de gráfico de barras empilhadas, com o objetivo de auxiliar os gestores na identificação dos grupos com comorbidades que estão sendo mais ou menos vacinados. Essa análise permitiu embasar decisões estratégicas relacionadas à priorização de recursos de vacinação para determinados grupos.

Ao visualizar esse gráfico, os gestores podem identificar claramente a distribuição das vacinações entre os diferentes grupos com comorbidades. Dessa forma, foi possível avaliar se algum grupo específico estava sendo beneficiado com maior efetividade ou se havia a necessidade de ajustar a alocação de recursos para garantir uma abordagem mais equitativa.

Essa análise da distribuição das vacinações por grupos com comorbidades forneceu *insights* valiosos que auxiliaram na definição de estratégias direcionadas. Com base nessas informações, os gestores podem tomar decisões informadas sobre a priorização de grupos específicos, a fim de garantir que as necessidades de saúde fossem atendidas de forma mais eficaz e equitativa.

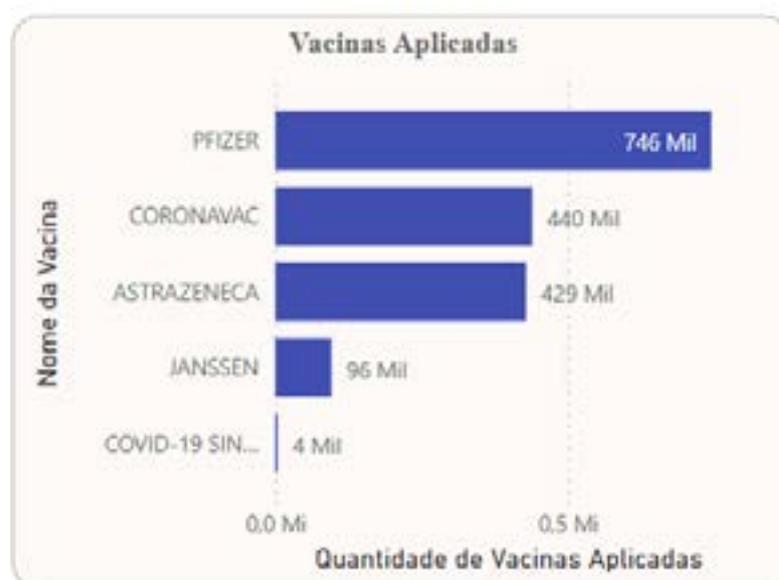


**Figura 7:** Gráfico de Vacinas Aplicadas por Etnia

**Fonte:** pesquisador do estudo

Na figura 7, foi utilizado o formato de colunas clusterizadas, que se mostrou útil para facilitar a comparação entre o número de vacinados nos diferentes grupos étnicos, permitindo identificar discrepâncias ou tendências. Ao dispor as colunas lado a lado, foi possível realizar comparações diretas entre as diversas etnias e avaliar se existiam disparidades na vacinação.

Esse tipo de visualização foi especialmente eficaz para identificar possíveis desigualdades na distribuição das vacinas entre os grupos étnicos. Através do gráfico de colunas clusterizadas, os gestores puderam observar visualmente quais grupos étnicos apresentaram uma cobertura vacinal mais elevada e quais apresentaram uma cobertura inferior. Essa análise pôde fornecer *insights* valiosos para orientar ações direcionadas e estratégias de alocação de recursos.



**Figura 8:** Gráfico de Vacinas Aplicadas por Tipo

**Fonte:** pesquisador do estudo

O gráfico presente na figura 8 é uma representação visual em forma de gráfico de barras empilhadas, e essa escolha específica foi feita levando em consideração a clareza e a intuição que

esse tipo de visualização oferece ao analisar as quantidades de vacinas aplicadas, com destaque para a distribuição por tipo de vacina. Ao examinar atentamente o gráfico, os gestores podem identificar de maneira eficiente as tendências de uso de cada vacina, permitindo a projeção das necessidades futuras com base nessas informações.



**Figura 9:** Gráfico de Vacinados por sexo  
**Fonte:** pesquisador do estudo

Na figura 9 foi representado através do gráfico de rosca, o número total de vacinados por sexo. Essa visualização permitiu identificar as disparidades de gênero na vacinação. Com esse gráfico é possível identificar rapidamente se existem diferenças significativas entre homens e mulheres em relação à taxa de vacinação. Isso pode ajudar as autoridades de saúde a detectar eventuais disparidades de acesso à vacina ou preocupações específicas que possam estar afetando cada grupo.

Com base nos dados deste gráfico, é possível pensar no desenvolvimento de campanhas de conscientização direcionadas para grupos específicos. Por exemplo, se o gráfico mostrar que as taxas de vacinação são mais baixas entre os homens, podem ser criadas estratégias para informar e incentivar esse grupo a se vacinar.

#### 4.1.3 DASHBOARD DE VACINAÇÃO DA COVID-19 EM JOÃO PESSOA

A Microsoft (2023) descreve que um *Dashboard* do Power BI é uma página única, geralmente chamada de tela, que conta uma história por meio de visualizações. Por estar limitado a uma única página, um *Dashboard* bem projetado contém apenas os elementos mais importantes da história.

A Figura 10 a seguir apresenta o *Dashboard* da Vacinação da COVID-19 em João Pessoa, que contempla diversas métricas relacionadas à campanha de vacinação. O objetivo desse *Dashboard* é fornecer informações-chave para auxiliar os gestores no acompanhamento e na tomada de decisões estratégicas.

No *Dashboard*, são apresentados gráficos que oferecem uma visão geral da quantidade de

vacinas aplicadas, permitindo identificar o progresso da campanha ao longo do tempo. Além disso, há informações sobre os grupos prioritários, com destaque para o subgrupo de comorbidades, mostrando quantos indivíduos desse grupo foram vacinados. Essa análise ajuda a monitorar o alcance da vacinação em grupos de maior vulnerabilidade.



**Figura 10:** Dashboard de Vacinação  
**Fonte:** pesquisador do estudo

O *Dashboard* também inclui dados relacionados ao perfil dos vacinados, como a distribuição por sexo, etnia e outras informações relevantes. Essas informações são úteis para identificar possíveis desigualdades na vacinação e direcionar esforços para garantir uma cobertura vacinal mais equitativa.

Ao projetar os gráficos, foi priorizada a intuitividade e a visualização minimalista, de forma a facilitar a compreensão das informações pelos gestores. Os *insights* apresentados no Dashboard servem como base para análises mais aprofundadas e auxiliam na definição de estratégias para otimizar a campanha de vacinação em João Pessoa.

O *Dashboard* da Vacinação da COVID-19 em João Pessoa fornece uma visão abrangente e acessível sobre a situação da vacinação na cidade, permitindo que os gestores tenham uma compreensão clara do progresso, identifiquem áreas de melhoria e tomem decisões informadas para garantir o sucesso da campanha.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, pode-se destacar a importância do *Business Intelligence* na gestão da saúde e a criação de um processo que auxilia gestores a tomarem decisões mais precisas

e estratégicas. O desenvolvimento deste projeto exemplificou o uso das tecnologias envolvidas, desde a coleta dos dados até a visualização das métricas, com o objetivo de fornecer uma visão clara e objetiva aos gestores de saúde.

Através desse estudo, foi possível exemplificar o uso das tecnologias envolvidas no processo, desde a coleta e processamento dos dados até a visualização dos resultados. Essa abordagem demonstrou como a aplicação do BI pode proporcionar uma análise eficiente e rápida dos dados, permitindo uma tomada de decisão mais informada e estratégica.

Espera-se que os gestores de saúde possam utilizar o dashboard desenvolvido como uma ferramenta poderosa para melhorar a efetividade da campanha de vacinação e planejar estratégias futuras. A disponibilidade de informações claras e relevantes contribuirá para a adoção de ações mais assertivas, visando aprimorar a saúde da população e enfrentar os desafios decorrentes da pandemia.

É importante ressaltar que a tecnologia empregada tem um potencial significativo para além da campanha de vacinação. A aplicação do BI na gestão da saúde pode ser estendida a outras áreas, como o monitoramento de indicadores de saúde, a análise de demanda de serviços e a identificação de padrões epidemiológicos. Dessa forma, o estudo abre caminho para futuras pesquisas e implementações, explorando novas oportunidades de uso do BI na área da saúde.

O presente artigo demonstrou como o uso de *Business Intelligence* na gestão da saúde, por meio do desenvolvimento do *dashboard* de monitoramento da campanha de vacinação contra a COVID-19 em João Pessoa, pode proporcionar uma tomada de decisão mais precisa, estratégica e eficiente. A aplicação dessas tecnologias representa um avanço significativo na busca por soluções inovadoras e eficazes para os desafios enfrentados pela saúde pública.

## 5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Durante o desenvolvimento deste artigo, diversas limitações foram identificadas, afetando a disponibilidade e a qualidade dos conjuntos de dados utilizados. A principal delas consistiu na dificuldade em encontrar conjuntos abrangentes que contemplassem informações desde o início da pandemia até o presente momento na cidade escolhida. Essa escassez de dados completos e atualizados representou um desafio significativo para a realização de uma análise abrangente e aprofundada dos impactos da COVID-19 na saúde pública.

Além disso, foi constatado que algumas informações dentro do modelo não estavam devidamente especificadas no dicionário de dados, o que dificultou ainda mais a sua utilização. Essa falta de clareza e precisão na descrição dos dados prejudicou a compreensão e a interpretação adequada dos resultados obtidos.

Apesar dessas limitações, esforços foram feitos para contornar esses desafios. Foram adotadas estratégias de pré-processamento e tratamento de dados para mitigar os efeitos das informações faltantes e incompletas. Além disso, foram utilizadas fontes confiáveis de dados disponíveis no período considerado, buscando garantir a validade e a representatividade dos resultados apresentados.

## 5.2 TRABALHOS FUTUROS

Após a conclusão deste estudo de caso sobre o uso de *Business Intelligence* na gestão da vacinação contra a COVID-19 na cidade de João Pessoa, identifiquei a necessidade de aprofundar a compreensão dos impactos socioeconômicos da campanha de imunização. Dessa forma, o próximo passo a ser estudado é a avaliação do impacto socioeconômico da vacinação na cidade.

O objetivo deste próximo estudo é investigar como a cobertura vacinal e a adesão à imunização estão relacionadas a indicadores socioeconômicos específicos em João Pessoa. Alguns dos aspectos a serem considerados incluem a taxa de emprego, atividade econômica, acesso a serviços de saúde, impacto no setor de turismo e comércio local.

## REFERÊNCIAS

1. BARBIERI, Carlos Alberto. **Business Intelligence: modelagem e tecnologia**. São Paulo: Atlas, 2001.
2. BOTH, Eder Luis; DILL, Sérgio Luis. Business intelligence aplicado em saúde pública. **Anais SULCOMP**, v. 1, 2005.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é o coronavírus?** [online]. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em: 16 maio 2023.
4. FARIAS, Luis Arthur Brasil Gadelha *et al.* **O papel da atenção primária no combate ao Covid-19: impacto na saúde pública e perspectivas futuras**. Rev Bras Med Fam Comunidade, Rio de Janeiro, v. 15, n. 42, maio, 2020. Disponível em: <https://www.rbmf.org.br/rbmfc>. Acesso em: 16 maio 2023.
5. GARTNER. **Business Intelligence (BI)**. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>. Acesso em: 15 maio 2023.
6. KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling**. 3. ed. Wiley, 2013.
- MARTINS KM, Santos WL, Álvares ACM. A importância da imunização: revisão integrativa. **Rev Inic Cient Ext**. 2019; 2(2): 96-101.
7. MICROSOFT. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/create-reports/service-dashboards>. Acesso em: 15 maio 2023.
8. MYERS, Peter. **Understand star schema and the importance for Power BI**. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/guidance/star-schema>. Acesso em: 15 maio 2023.
9. OLIVEIRA JPC, Silva MFOC, Dantas RA, Lima ARSO, Costa TNA, Neves AFG. **Situação vacinal dos graduandos de enfermagem de uma instituição pública de ensino**. Rev Rene. 2009; 10(1):29-36.
10. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Imunização**. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/imunizacao>. Acesso em: 12 abr. 2023.
11. SALIMON CC, Macedo MCS. **Aplicações de Business Intelligence na Saúde: Revisão de Literatura**. J Health Inform 2017; 9(1):31-35.
12. TERRA, Arthur Lourenço; DA SILVA, Evaldo de Oliveira. **O Uso do Business Intelligence para Análise de Dados sobre COVID-19**. Caderno de Estudos em Engenharia de Software, v. 2, n. 2, 2022.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA: FATORES QUE INFLUENCIAM A APLICAÇÃO DE AUTOMAÇÃO DE TESTES COM CYPRESS EM SISTEMAS DE ENTREGA CONTÍNUA

Ana Carolina Costa de Oliveira<sup>12</sup>  
Kelson Victor Praxedes de Almeida<sup>13</sup>  
Messias Rafael Batista<sup>14</sup>  
Simone Martins de Pontes<sup>15</sup>

## RESUMO

O desenvolvimento de sistemas de *software* é um processo complexo e propenso a erros, que devem ser identificados e removidos rapidamente para impedir a sua propagação e reduzir custos de verificação. Dessa forma, os testes são uma etapa essencial para garantir a qualidade das aplicações entregues. A automação de testes é amplamente usada para assegurar a qualidade do *software* e agilizar o processo de testagem. Este trabalho tem como objetivo fazer uma validação da minha experiência pessoal enquanto profissional de qualidade de *software* (QA) e as referências bibliográficas sobre o tema, em relação aos testes de *software* e o impacto da automação de testes utilizando a ferramenta *Cypress* em aplicações de entrega contínua na qualidade dos projetos de *software*. A pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa básica e busca identificar os fatores que influenciam a automação de testes e seus impactos na qualidade dos projetos de *software*, contribuindo para a compreensão dos processos relacionados ao desenvolvimento e testes de *software*. A relevância do tema se justifica pela importância da qualidade do *software* produzido e pelo papel da automação de testes como estratégia para garantir essa qualidade e a entrega contínua. A automação de testes é um elemento-chave da entrega contínua, pois ajuda a garantir que cada versão do *software* esteja livre de erros. Com o uso do *Cypress*, os testes podem ser executados automaticamente quando uma nova versão é implantada, reduzindo o tempo necessário para testar uma aplicação, permitindo que novas versões do *software* sejam entregues com mais agilidade.

**Palavras-chave:** Automação de Testes; BDD; *Behaviour Driven Development*; Metodologia de desenvolvimento de *software* ágil.

## ABSTRACT

The development of software systems is a complex and error-prone process, which must be identified and removed quickly to prevent their spread and reduce verification costs. Therefore, testing is an essential step to guarantee the quality of the applications delivered. Test automation is widely used to ensure software quality and speed up the testing process. This work aims to validate my personal experience as a software quality (QA) professional and the bibliographic references on the subject, in relation to software testing and the impact of test automation using the Cypress tool in delivery applications. continuous improvement in the quality of software projects. The research adopts a basic qualitative methodological approach and seeks to identify the factors that influence test automation and their impacts on the quality of software projects, contributing to the understanding of the processes related to software development and testing. The relevance of the topic is justified by the importance of the quality of the software produced and the role of test automation as a strategy to guarantee this quality and continuous delivery. Test automation is a key element of continuous delivery as it helps ensure that each software release is bug-free. Using Cypress, tests can be run automatically when a new version is deployed, reducing the time needed to test an application, allowing new versions of the software to be delivered more quickly.

**Keywords:** Test Automation; BDD; Behavior Driven Development; Agile software development methodology.

---

<sup>12</sup> Professora do Curso de Sistemas para Internet. E-mail: prof2121@iesp.edu.br

<sup>13</sup> Professor do Curso de Sistemas para Internet. E-mail: prof2221@iesp.edu.br

<sup>14</sup> Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador.

<sup>15</sup> Graduanda do Curso de Sistemas para Internet. E-mail: 2021111510013@iesp.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia e a crescente demanda por produtos e serviços eficientes, a qualidade de *software* tem se tornado um requisito fundamental para o sucesso de uma empresa. A entrega de um *software* de alta qualidade é essencial para garantir a efetividade do produto, a satisfação do cliente e a competitividade no mercado. Desse modo, a automação de testes tem sido amplamente utilizada como uma estratégia para garantir a qualidade do *software* e a entrega contínua.

A automação de testes surge como uma técnica essencial para garantir a qualidade do software de forma eficaz e consistente. A área de Engenharia de *Software* tem sido cada vez mais valorizada no mercado, uma vez que o desenvolvimento de *software* se tornou essencial para o funcionamento de diversas empresas (SILVA, 2020, p. 12).

Os testes automatizados surgiram com a necessidade de reduzir o tempo de entrega de um sistema, ao mesmo tempo manter a garantia de qualidade e a atenção aos requisitos do cliente. A possibilidade de testar uma grande massa de testes ao mesmo tempo, automatizar rotinas e reaplicar esses testes, demonstra a importância da automação.

Por isso, que o sistema em desenvolvimento conta com cenários automatizados, o que proporciona uma entrega mais eficiente, rápida e em conformidade com os requisitos estabelecidos. Como também, será muito benéfico essa automação no quesito de manutenção e operabilidade, sendo possível a identificação e a investigação de *bugs* ou brechas em sua segurança da forma mais ágil possível durante todo o ciclo de vida útil do sistema.

A automação de testes é um processo que consiste em criar *scripts* que executam ações de forma automatizada, o que permite a identificação de problemas de modo eficiente. Dessa forma, é possível garantir a qualidade do *software* em um tempo menor e com maior precisão (FONTES, 2021, p. 25).

O objetivo deste trabalho é investigar, por meio de um relato de experiência pessoal, a realização de testes de *software* e o impacto da automação de testes utilizando a ferramenta *Cypress* em aplicações de entrega contínua na qualidade dos projetos de *software*. A questão de pesquisa proposta busca identificar os fatores que influenciam a realização da automação de testes e seus efeitos na qualidade dos projetos de *software*, a partir da perspectiva de experiência pessoal como profissional de qualidade de *software*.

Dessa forma, a presente pesquisa busca contribuir para a compreensão dos processos relacionados ao desenvolvimento e testes de *software*, a partir da reflexão pessoal enquanto profissional de QA, e identificar os fatores que influenciam a adoção da automação de testes e os seus impactos na qualidade dos projetos de *software*, abordando a aplicação de automação de testes utilizando a ferramenta *Cypress* em aplicações de entrega contínua, explorando seus benefícios e desafios. Para isso, será apresentada uma fundamentação teórica que aborda conceitos de Qualidade de *Software*, Automação de Testes e Entrega Contínua, bem como o da

ferramenta *Cypress* em aplicações de entrega contínua. Esse estudo é importante para entender como a automação de testes pode ser aplicada em uma estratégia de entrega contínua, visando a melhoria da qualidade do *software* entregue. Além disso, é relevante destacar os desafios e benefícios da utilização da ferramenta *Cypress* nos processos.

Apesar das técnicas, métodos, ferramentas e metodologias utilizados para testes de software, existem vários desafios que precisam ser enfrentados (BERTOLINO, 2007, p.85). Entender os fatores individuais e contextuais que influenciam na realização de mais ou menos testes, impactando assim na qualidade do produto, é algo importante para o planejamento dos projetos pelos profissionais de qualidade de *software*.

A relevância do tema justifica-se pela importância da qualidade do *software* produzido e pelo papel da automação de testes como uma estratégia para garantir essa qualidade e a entrega contínua. E as demais seções deste trabalho estão estruturadas como segue: metodologia utilizada, a análise de dados e resultados do estudo. Na outra seção, são apresentadas as delimitações da pesquisa. E por fim, a apresentação da conclusão.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A qualidade do *software* é um requisito fundamental para o sucesso de uma empresa, e a automação de testes tem sido amplamente utilizada como uma estratégia eficiente e consistente para garantir essa qualidade.

De acordo com Pressman (2010, p.25), a qualidade de *software* é um requisito essencial para garantir a satisfação do cliente e a competitividade no mercado. Bertolino (2007, p.28), afirma que a qualidade do *software* é o grau em que o *software* satisfaz as necessidades do usuário e as expectativas do mercado. Para garantir a qualidade do *software*, é necessário realizar testes para verificar se o *software* funciona conforme o esperado.

A automação de testes é uma das práticas mais importantes no contexto da entrega contínua, uma vez que permite a execução rápida e repetitiva dos testes para garantir que as alterações realizadas no *software* não introduzam novos defeitos ou afetem a funcionalidade existente conforme destacado por Barbosa e Cerqueira (2019, p.23). A entrega contínua é uma abordagem ágil para o desenvolvimento de software que se concentra na entrega frequente e incremental de *software* de alta qualidade, e que requer uma forte colaboração entre os desenvolvedores, testadores e outros membros da equipe de desenvolvimento (HUMBLE; FARLEY, 2010, p.45).

Portanto, a automação é uma técnica que consiste em criar *scripts* que executam testes de forma automatizada, permitindo a identificação de problemas de forma mais rápida e precisa. Além disso, a automação de testes também é capaz de executar testes repetitivos e de grande volume de dados, o que seria inviável de ser realizado manualmente. No quadro abaixo podemos fazer uma comparação entre o teste manual e automatizado:

Aspectos	Teste Manual	Teste Automatizado
Tempo de Execução	Geralmente mais demorado	Mais rápido e eficiente

Cobertura de Testes	Limitada, depende da habilidade humana.	Maior, pode abranger mais cenários
Reutilização	Suscetível a variações e inconsistências	Consistente, repetível e reutilizável
Custo	Maior, demanda mais tempo e recursos	Menor, reduz a necessidade de esforço humano
Detecção de Problemas	Sujeito a falhas humanas e erros e pode ser inconsistente e menos precisa	Precisa e consistente na identificação de problemas
Escalabilidade	Limitada, requer mais recursos humanos	Mais escalável, pode executar testes em larga escala
Atualização dos Testes	Atualizações manuais necessárias	Atualizações automatizadas e de fácil manutenção
Integração com Ferramentas	Limitada, depende da interação humana	Integração facilitada com outras ferramentas de desenvolvimento

**Quadro 1** - Quadro comparativo entre as abordagens manual e automatizados

Fonte: Jornada Ágil de Qualidade (Adaptado)

Como visto no quadro acima, são muitas as vantagens da automação, no entanto, reconhecem-se que a automação de testes não substitui completamente os testes manuais em todos os cenários, especialmente onde a percepção humana é necessária.

A automação de testes é vista como uma parte importante em projetos de software, embora seja reconhecido que uma abordagem combinada de testes manuais e automatizados seja necessária para garantir a qualidade abrangente do produto.

Podemos citar também como um dos benefícios da aplicação de testes automatizados, a capacidade de executar testes regressivos com mais efetividade. Os testes regressivos são executados em versões mais recentes do sistema, após uma atualização ou uma modificação, com a finalidade de verificar se o que já foi analisado não apresenta falha novamente ou verificar a manifestação de novas falhas.

Com o uso de ferramentas de automação, como o *Cypress*, podemos desenvolver cenários progressivos em testes automatizados, abrangendo todos os cenários e aplicar através dos testes regressivos em cada versão, atualização ou modificação feita no sistema, podendo ser reaplicados várias vezes em um tempo menor de execução do que manualmente.

Sendo assim, o *Cypress* é uma ferramenta de automação de testes para aplicativos *web* modernos (Cypress.io, 2023) que oferece uma ampla gama de recursos, como um ambiente de teste interativo, monitoramento em tempo real, testes em paralelo e uma interface intuitiva para os usuários.

A aplicação de automação de testes com *Cypress* em sistemas de entrega contínua pode ser influenciada por diversos fatores. Entre os principais, podemos citar a complexidade do sistema,

uma vez que sistemas mais complexos podem exigir mais esforço para a criação de testes automatizados. Outro fator importante é a habilidade da equipe, uma vez que uma equipe mais experiente e habilidosa em *Cypress* e automação de testes pode ter mais facilidade em criar testes automatizados eficientes.

Ademais, a cobertura de testes é outro fator que pode influenciar a aplicação de automação de testes com *Cypress* em sistemas de entrega contínua, uma vez que uma cobertura de testes mais abrangente pode aumentar a qualidade do *software* e reduzir a incidência de *bugs*. Além disso, a integração eficiente com ferramentas de integração e entrega contínua pode agilizar a execução dos testes automatizados.

As mudanças frequentes no código, como correções de *bugs* por exemplo ou novas versões, podem impactar em outras funcionalidades, por esse motivo a importância de se ter os elementos da página mapeados através da automação, o que favorece a identificação de possíveis alterações (erros). Nesse contexto, destaca-se a importância de especificações e documentação claras e precisas, que facilitam a criação de testes automatizados.

Além disso, a manutenibilidade dos testes automatizados também pode afetar a eficiência da equipe de teste e a qualidade do software, enquanto a análise dos resultados dos testes automatizados pode ajudar a identificar padrões de *bugs* e a orientar a priorização dos testes. Dessa forma, a manutenibilidade dos testes automatizados desempenha um papel fundamental na otimização do processo de teste e no aprimoramento contínuo do software.

Outro fator que podemos citar é a padronização de *locators* para automação de testes. O meio de comunicação da automação de testes com a aplicação se dá através de *locators*, que podem ser *IDs*, *Tags*, *Classes*, *xPath*, *data-cy*, *data-test*, *data-testid* etc. Sendo esses três últimos os mais indicados para se utilizar na automação, pois são destinados exclusivamente para uso dos testes, já os demais também têm outras funções no código, e por mais que possa parecer improvável, pode existir a necessidade de alterá-los em algum momento, o que afetaria a automação.

Para fins de automação, muitas vezes com essa estabilidade e padronização conseguimos ter um maior controle na aplicação dos testes a nível de qualidade de entrega, ter os elementos mapeados e garantia de versionamento. Considerando minha experiência pessoal enquanto profissional de QA, posso citar o *data-testid* como o principal *locator* de testes. Os locais onde adicioná-lo restringe-se a:

- Elementos que possuam interação com o usuário:
- Botões e Ícones (clicáveis); como no exemplo a seguir:



Figura 1 - Ilustração adaptada de um Projeto Web

Fonte: Pesquisador do estudo (2023)



Figura 2 - Ilustração adaptada de um Projeto Web

Fonte: Pesquisador do estudo (2023)

É importante destacar também, a utilização de identificadores (*IDs*) nos elementos durante a automação de testes com *Cypress*. Durante um teste de cadastro de produto, por exemplo, é necessário garantir que o produto tenha sido cadastrado com sucesso e que uma mensagem de confirmação tenha sido exibida.

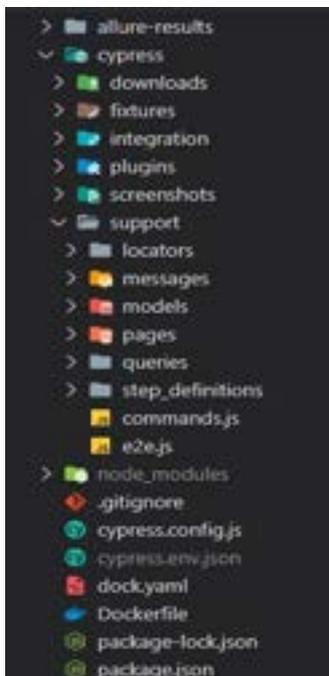
Nesse sentido, é possível utilizar o *assert* do *Cypress* para comparar o resultado esperado com o resultado atual. Para isso, é fundamental que seja atribuído um ID ao elemento que contém a mensagem de sucesso. Assim, é possível utilizar o comando *“text()”/messages* para verificar se a mensagem exibida é “Produto criado” ou outra mensagem esperada. Caso a mensagem exibida seja diferente da esperada, o teste falhará, garantindo a efetividade da automação de testes.

Outro ponto de benefício que podemos ter com a aplicação da automação, é a padronização dos ID's. A implementação de padrões para os identificadores (IDs) dos componentes do código é altamente recomendada para manter uma organização coerente e eficiente. Este padrão geralmente segue o formato *tag\_nomedocomponente*.

Por exemplo, um elemento de entrada de dados para o nome de um produto em um formulário de cadastro seria identificado com o ID *input\_nomeProduto*.

Além de fornecer uma estrutura organizada e clara para o código, a adoção de um padrão é de suma importância para uma melhor organização do código, facilitando seu entendimento e de quem o interpreta. Como também favorece a identificação de elementos na automação de teste, e simplifica sua manutenção quando necessária e antecipa a automação de teste, pois com padrões definidos, pode-se adiantar os cenários de testes em paralelo com o desenvolvimento, por conhecer quais elementos serão elaborados. Em resumo, a utilização de padrões para IDs é crucial para simplificar a manutenção do código, bem como antecipar a automação dos testes, proporcionando maior eficiência e qualidade ao processo de desenvolvimento de software.

Com o desenvolvimento usando os padrões de ID's estabelecidos e com as entregas realizadas nas *sprints*, é iniciado a automação das telas para que possam ser executados testes regressivos e acentuar a qualidade e rapidez de entrega do produto. A automação é desenvolvida no *Vscode*, com a utilização das ferramentas *Cypress* e *Cucumber* e normalmente no padrão *Page Objects*, conforme a estruturação padrão descrita abaixo:



**Figura 3** - Ilustração de Projeto Web com o uso da ferramenta Cypress (VSCode)

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

Assim, podemos observar na estrutura apresentada acima, as pastas que compõem o projeto de uma automação de testes, utilizando o *Cypress* em sistemas de entrega contínua, de modo que podemos ter uma melhor visualização da estrutura que compõe a aplicação da ferramenta em um projeto. A pasta *allure-results* armazena os resultados dos testes executados, possibilitando a geração de relatórios. Já a pasta *cypress* contém os testes, elementos mapeados, métodos e funções para executar as ações de cada teste. A pasta *node\_modules* inclui todas as dependências instaladas no projeto. Há ainda os arquivos de configuração, como *cypress.config.js*, que permite ajustar os arquivos de testes, definir a *URL* base, tempos de espera, resolução e outras configurações. Os arquivos *package.json* e *package-lock.json* têm como objetivo configurar as dependências do projeto e scripts automatizados. Por fim, os arquivos *dockerfile* e *documento.yaml* são responsáveis pela criação de imagens para uso no *Jenkins*.

Além disso, destaca-se a importância da pasta *cypress*, onde ocorre a execução dos testes automatizados. Nesta pasta, estão contidas as pastas *downloads*, *fixtures*, *integration*, *plugins*, *screenshots* e *support*. A pasta *downloads* é destinada a armazenar arquivos que são baixados durante a execução dos testes. A pasta *fixtures* é reservada para adicionar arquivos.json que são usados durante os testes. A pasta *integration* armazena todos os casos de teste, as *features* e os cenários elaborados. A pasta *plugins* é mantida mesmo após nova versão do *Cypress* para armazenar os *plugins* externos utilizados no projeto. A pasta *screenshots* é responsável por armazenar os *prints* realizados pelo *Cypress* após a execução de cada teste, seja bem-sucedido ou não.

A pasta *support* é responsável pelos arquivos de configurações dos testes, métodos, funções e elementos mapeados, organizados em pastas separadas, como *locators* para elementos mapeados, *messages* para mensagens de retorno do sistema, *models* para a massa necessária durante os testes, *pages* para métodos criados com os elementos mapeados para realizar as ações dos testes, *step\_definitions* para a ligação dos *steps* de cada caso de teste da feature com a ação criada em cada método da *page*, *queries* para as *query* necessárias para realizar buscas de dados específicos no banco de dados, e por fim, os arquivos *commands.js* para criar comandos personalizáveis no *Cypress* e o *e2e.js* para modificar algum comportamento do *Cypress*, conforme podemos observar na estruturação a seguir:

- **Downloads:** armazenamento de arquivos baixados durante os testes;
- **Fixtures:** arquivos.json usados nos testes;
- **Integration:** casos de teste e features elaborados;
- **Plugins:** plugins externos utilizados no projeto;
- **Screenshots:** imagens geradas pelo *Cypress* após a execução dos testes;
- **Support:** arquivos de configuração dos testes, métodos, funções e elementos mapeados. Pasta organizada com: *locators*: elementos mapeados; *messages*: mensagens de retorno do sistema; *models*: massa necessária para os testes; *pages*: métodos criados com elementos mapeados para realizar as ações dos testes; *step\_definitions*: ligação dos *steps* de cada caso de teste com as ações criadas em cada método da página; *queries*: *queries*

para buscas de dados específicos no banco de dados; *commands.js*: criação de comandos personalizáveis no *Cypress*; • *e2e.js*: modificação de comportamento do *Cypress*.

Diante do exposto, conforme Farinha e Nunes (2021, p. 11), o *Cypress* é uma ferramenta amplamente utilizada por empresas e projetos devido à sua facilidade de uso, rapidez e efetividade na identificação de *bugs*, bem como pelo seu controle e mapeamento dos elementos utilizados nos testes automatizados. Além disso, os autores destacam que o *Cypress* proporciona aos desenvolvedores uma interface prática e intuitiva para a escrita e execução dos testes automatizados, o que possibilita que os testes sejam criados e executados com rapidez, além de garantir a manutenibilidade dos mesmos em longo prazo.

Na minha experiência profissional em duas empresas do setor de tecnologia, pude observar diversos benefícios decorrentes da aplicação de técnicas de automação em testes. Dentre eles, destaco a melhoria na cobertura dos testes realizados, a maior agilidade e precisão na identificação de erros durante a execução de testes regressivos, uma vez que se tem os elementos mapeados, como também o arquivamento sistemático das evidências dos testes executados. Esses fatores estão descritos de modo mais detalhado no questionário respondido em anexo no final do trabalho, onde respondo a questões específicas.

Além disso, a aplicação do *Cypress* tem demonstrado excelentes resultados nas entregas de projetos, uma vez que a ferramenta permite a identificação de problemas de forma precoce, evitando que erros sejam propagados para outras partes do sistema. Essa prática proporciona uma maior segurança e confiabilidade na entrega do *software*. Como afirmam Farinha e Nunes (2021), “a automatização de testes com o uso do *Cypress* pode ser vista como uma excelente solução para garantir a qualidade do software entregue, aumentando a satisfação do cliente e melhorando a reputação da empresa”.

Portanto, a facilidade de uso, a efetividade na identificação de *bugs*, o controle e mapeamento dos elementos e a rapidez na manutenibilidade dos testes são alguns dos fatores que têm contribuído para a ampla difusão e aplicação do *Cypress* em projetos de desenvolvimento de *software*.

Segundo Humble e Farley (2010, p.03), “A entrega contínua é uma abordagem de desenvolvimento de *software* que busca entregar as mudanças no *software* de forma rápida, segura e sustentável”. Ademais, a entrega contínua é baseada em um processo automatizado de integração, testes e implantação, que permite a entrega de *software* de alta qualidade em prazos reduzidos. A automação de testes é um elemento essencial da entrega contínua, pois garante a qualidade do software entregue de forma eficiente e consistente.

Um dos componentes cruciais da entrega contínua é a automação de testes, que desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade do software entregue de maneira eficiente e consistente. Nesse contexto, a metodologia *Behaviour Driven Development* (BDD), uma extensão do *Test Driven Development* (TDD), desempenha um papel relevante. O BDD enfatiza a colaboração entre desenvolvedores, testadores e outros membros da equipe, resultando na criação de testes automatizados que validam o comportamento do software em relação aos requisitos de negócio (WYNNE M.; HELLESØY, A., 2018).

Dessa forma, a interligação entre a entrega contínua, a automação de testes e a metodologia BDD proporciona um ciclo de desenvolvimento ágil, no qual as mudanças são entregues de forma iterativa e confiável, mantendo a qualidade do *software* e atendendo aos requisitos de negócio de forma consistente.

Em resumo, a automação de testes é uma técnica importante para garantir a qualidade do *software* e reduzir os custos de verificação. A entrega contínua é uma abordagem ágil que enfatiza a colaboração entre os membros da equipe de desenvolvimento e requer a automação de testes para garantir a qualidade do software em todas as fases do processo de desenvolvimento. A metodologia BDD e a ferramenta *Cypress* são exemplos de abordagens e ferramentas de automação de testes que podem ser usadas para alcançar esses objetivos.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada nesse estudo será baseada em um relato pessoal de experiência enquanto profissional de QA, utilizando a abordagem de estudo de caso. Esse estudo de caso será realizado com base em experiências em 02(duas) empresas de desenvolvimento de software que utilizam *Cypress* para automação de testes em seus sistemas de entrega contínua, a fim de coletar dados sobre as práticas de automação de testes e sua relação com a qualidade de *software*.

A análise dos dados coletados seguirá a técnica de categorização proposta por Bardin (2011), a fim de identificar temas relevantes para o estudo. Os resultados serão discutidos à luz da revisão bibliográfica realizada sobre qualidade de *software*, automação de testes e entrega contínua. Além disso, serão consideradas as limitações do estudo, como o tamanho da amostra e a generalização dos resultados.

Ao final do estudo, serão apresentadas sugestões para trabalhos futuros com base nas lacunas identificadas na pesquisa realizada. Espera-se que a metodologia adotada neste TCC permita uma compreensão dos fatores que influenciam a aplicação de automação de testes com *Cypress* em sistemas de entrega contínua no contexto da qualidade de *software*.

O objetivo da pesquisa é obter conhecimento sobre a relevância na prática a partir da interpretação pessoal em relação aos testes de *software* e o impacto da aplicação de automação de testes utilizando *Cypress* em aplicações de entrega contínua na qualidade de seus projetos.

A questão de pesquisa visa identificar os fatores que influenciam a realização de automação de testes e o impacto dessa aplicação utilizando *Cypress*, bem como os principais desafios e benefícios na perspectiva de experiência no âmbito da qualidade de *software*. Portanto, a principal questão da pesquisa é: Quais fatores influenciam a realização de automação de testes e o impacto da aplicação de automação utilizando *Cypress*, principais desafios e benefícios na perspectiva profissional de qualidade de *software*?

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os conceitos de qualidade de *software*, automação de testes e entrega contínua, a fim de embasar a experiência pessoal a ser relatada. Em seguida, foram levantados os fatores que influenciam a aplicação de automação de testes com *Cypress* em sistemas de entrega contínua, com base na literatura e na experiência

prática do autor.

Dessa forma, a metodologia busca fornecer subsídios para a compreensão dos processos relacionados ao desenvolvimento e testes de software, a partir da perspectiva de experiência profissional de QA, e identificar os fatores que influenciam a adoção da automação de testes e seus impactos na qualidade dos projetos de *software*.

Por fim, foram apresentadas as conclusões e contribuições do relato de experiência para a área de qualidade de *software* e automação de testes em sistemas, destacando as principais lições aprendidas e as recomendações para a aplicação da ferramenta *Cypress* em projetos de automação de testes.

### 3.1 COLETA DOS DADOS

ID	Formação	Anos de experiência no mercado	Função predominante	Tipo de organização	Tamanho da Organização
PT01	Graduação	03	Engenheira de Qualidade de Software Pleno	Grande porte e Médio porte	+ de 10.001 funcionários (Indra Company)  5.000 funcionários (Dock Tech)

**Tabela 1.** Perfil Profissional

**Fonte:** Pesquisador do estudo (2023)

As perguntas do questionário em anexo foram elaboradas partindo de questões gerais e progredindo para questões mais específicas. As perguntas gerais incentivam reflexões importantes e fornecem mais detalhes na resposta às perguntas específicas, permitindo compreender como as experiências passadas podem influenciar as preferências e percepções. No questionário constam um total 10(dez) questões estruturadas da seguinte forma: Eixo 1 - Formação Profissional (questões 01 e 02); Eixo 2 - Ferramentas Utilizadas (questões 03, 04 e 05); Eixo 3 - Vantagens da Automação (questões 06, 07 e 08). Conforme questionário e respostas em anexo.

### 3.2 TRATAMENTO DOS DADOS

A fim de analisar os dados que foram obtidos por meio de um questionário composto por 10 questões relacionadas à função de QA e à utilização da ferramenta *Cypress*, foi realizado um processo de análise e interpretação das respostas.

Na etapa de interpretação, foram feitas ponderações, com o objetivo de elucidar a compreensão e destacar a relevância do tema proposto.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base nas experiências nas organizações onde trabalhei com a ferramenta *Cypress*, destaco como principais desafios enfrentados ao realizar testes manuais, a demanda de tempo e recursos para testes repetitivos e a possibilidade de não cobrir todas as possibilidades de uso do software.

Ao adotar a automação de testes com *Cypress*, percebo uma melhoria significativa na qualidade dos testes e do produto. A automação permite a execução mais rápida e eficiente dos testes, resultando em uma redução de tempo. Além disso, a automação de testes ajudou a identificar problemas de forma precisa e consistente, melhorando a qualidade do produto entregue.

Também identifiquei diversos benefícios na utilização da automação de testes com *Cypress*, como a possibilidade de executar testes em larga escala, a reutilização de casos de teste automatizados e uma maior cobertura de testes. No entanto, reconheço que a automação de testes não pode substituir completamente os testes manuais em todos os cenários, pois a percepção humana pode ser necessária em algumas situações.

Os principais desafios enfrentados ao utilizar a automação de testes com *Cypress* incluem a necessidade de conhecimentos técnicos específicos, a manutenção e atualização dos *scripts* de teste, a dificuldade de cobrir todos os cenários de teste e a possibilidade de falsos positivos e falsos negativos.

Em suma, considero a automação de testes como uma parte importante em projetos de *software*, pois contribui para a melhoria da qualidade do produto final, a redução de erros e uma melhor experiência de uso. No entanto, entendo que a automação de testes deve ser combinada com testes manuais em determinados casos, para garantir uma abordagem abrangente de qualidade.

Um aspecto relevante a ser considerado neste estudo, é a necessidade de um maior número de entrevistados para se alcançar a saturação. Outro ponto a ser destacado em relação a esta pesquisa, é o tempo relativamente curto para a condução do estudo, dada a complexidade e demanda maior que seria necessária para a análise, busca por mais entrevistados e reavaliação do conteúdo, trazendo novas questões para refinar o tema e obter novos dados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da crescente demanda por sistemas de software cada vez mais eficientes e confiáveis, a aplicação de automação de testes tem se mostrado uma alternativa promissora para garantir a qualidade de *software* em projetos de entrega contínua. Neste trabalho, foram abordados os principais fatores que influenciam a aplicação de automação de testes com *Cypress* em sistemas de entrega contínua. Foram explorados temas como o processo de automação de testes, os benefícios e desafios da utilização do *Cypress*, e as boas práticas para implementação de testes automatizados.

A partir da análise desses fatores, foi possível concluir que a aplicação de automação de testes com *Cypress* é uma estratégia eficiente para garantir a qualidade de *software* em projetos de

entrega contínua. O que é corroborado na minha prática profissional e nas referências bibliográficas. No entanto, a implementação dessa técnica requer uma cuidadosa seleção de casos de teste, um planejamento adequado, uma equipe capacitada e a adoção de boas práticas de desenvolvimento de *software*.

Diante da minha experiência pessoal utilizando *Cypress*, pude observar diversos benefícios da automação de testes. Um dos principais benefícios é a otimização do tempo de execução, uma vez que os testes automatizados levam menos tempo em comparação com os testes manuais. Isso ocorre porque é possível executar os testes automatizados várias vezes sem intervenção humana, promovendo o reuso e reduzindo o custo e o risco de não cobertura de funcionalidades importantes do sistema. É importante ressaltar que os testes automatizados não substituem completamente os testes manuais, pois existem casos em que a automação não é viável.

Outra vantagem do *Cypress* é sua capacidade de fornecer informações detalhadas em caso de erro durante o teste. O *framework* exibe informações como o nome do erro, a mensagem, o arquivo de código impactado, um trecho do código, a *stack trace* e a opção de imprimir no *console*. Isso facilita a identificação do erro e permite que a equipe de desenvolvimento o corrija com mais eficiência.

Além disso, o principal benefício que percebi e que impacta diretamente na qualidade das entregas se refere aos testes de regressão, uma vez que a automação gera um baixo custo e eficiência quando se vai rodar os testes novamente ao ser implementado uma nova funcionalidade ou versão no sistema, quando se tem tudo mapeado podemos rodar os cenários e verificar de forma muito mais rápida se alguma função foi impactada.

Um benefício adicional é a redução da interferência humana durante a execução dos testes automatizados. Enquanto os testes são executados pela ferramenta, os profissionais da equipe podem realizar outras atividades, ao contrário dos testes manuais, nos quais o testador precisa estar presente durante todo o processo. A intervenção humana é necessária apenas para validar a execução e investigar possíveis erros no sistema.

Por fim, é fundamental ressaltar a importância de se investir em processos de automação de testes para garantir a qualidade de *software* e a satisfação dos usuários finais. O *Cypress* é uma ferramenta promissora que pode auxiliar nesse processo, desde que utilizada de forma adequada e em conjunto com outras boas práticas de desenvolvimento de *software*.

## **6.CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO**

Este estudo contribui para um melhor entendimento dos fatores que influenciam positiva e negativamente na abordagem prática de modelagem e testes de *software*. Uma lista de fatores foi elencada através de uma pesquisa qualitativa baseada no relato de experiência nesta pesquisa.

Como trabalho futuro, sugere-se voltar a campo para validar a presente análise, obtendo mais informações ao replicar o protocolo com outros profissionais de outras organizações. Além disso, sugere-se a utilização de outros métodos de coleta de dados para ampliar a compreensão do tema.

## REFERÊNCIAS

1. BERTOLINO, A. **Software testing research: Achievements, challenges, dreams.** In: **Future of Software Engineering (FOSE'07)**, 2007, pp. 85-103. IEEE.
2. BARBOSA, R. L.; CERQUEIRA, R. P. **Automação de testes de software na prática.** Casa do Código, 2019.
3. BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.
4. CAVALLARI, M. **Automação de testes com Cypress:** uma visão geral. Blog da Concrete Solutions, 2018. Disponível em: <<https://www.concrete.com.br/2018/10/17/automacaodetestes-com-cypress/>>. Acesso em: 14 março 2023.
5. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACISA. Programa de Pós-graduação. **Contribuições para elaboração do trabalho acadêmico opção relato de experiência.** Disponível em: <<https://www.unifacisa.edu.br/arquivos/monografia-pos/documentos/tipos-tccs-opcao-relatoexperiencia.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2023.
6. CYPRESS.IO. **Cypress - JavaScript End to End Testing Framework.** Disponível em: <<https://www.cypress.io/>>. Acesso em: 14 março 2023.
7. CYPRESS.IO. **Cypress Documentation.** Disponível em: <<https://docs.cypress.io/guides/overview/why-cypress.html>>. Acesso em: 14 março 2023.
8. FARINHA, D. F.; NUNES, R. R. **Automação de testes com Cypress.** Novatec Editora, 2021.
9. FONTES, João. **Automação de testes:** conceitos e práticas. São Paulo: Editora ABC, 2021.
10. HUMBLE, J.; FARLEY, D. **Continuous delivery:** reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.
11. KHAN, I. **Automated Software Testing:** Introduction, Management, and Performance. Springer International Publishing, 2019.
12. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos. 7. Ed. 2 reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.
13. MERRIAM, S. B. **Qualitative research:** A guide to design and implementation. John Wiley & Sons, 2009.
14. MENDONÇA, F. *et al.* **Automação de testes em aplicações web utilizando o framework Cypress.** In:  **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2021.** Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbqs/article/view/13722>>. Acesso em: 14 março 2023.
15. RUNESON, P.; HOST, M. **Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering.** Empirical software engineering, v. 14, n. 2, p. 131-164, 2008.
16. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.
17. SILVA, Ana. **Automação de testes: conceitos e práticas.** Editora Naval, 2020.
18. SILVA, Lucas. **Automação de Testes com Cypress e Entrega Contínua.** Blog da Concrete Solutions, 2020. Disponível em: <<https://www.concrete.com.br/2020/08/19/automacaodetestes-com-cypress-e-entrega-continua/>>. Acesso em: 14 março 2023.

19.PRESSMAN, R. S. **Software engineering: a practitioner's approach**. McGraw-Hill Education, 2010.

# SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS EM REUNIÕES CORPORATIVAS

Glaucio Bezerra Rocha<sup>16</sup>  
Juliana Félix de Souza Gomes<sup>17</sup>  
Kelson Victor Praxedes de Almeida<sup>18</sup>  
Fábio Nicácio de Medeiros<sup>19</sup>

## RESUMO

As reuniões corporativas desempenham um papel crucial para o sucesso de uma empresa, pois são responsáveis pelas tomadas de decisões importantes. No entanto, se não forem gerenciadas corretamente, as reuniões podem ter um alto custo e prejudicar o desempenho financeiro da empresa. Portanto, é fundamental encontrar maneiras de equilibrar o sucesso das reuniões com os custos envolvidos, a fim de garantir que o investimento realizado traga valor para a empresa. Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de análise de dados para gerenciamento de custos de reuniões, cujo propósito é fornecer informações precisas sobre cada reunião, além de apresentar *dashboards* para facilitar a visualização magro das reuniões e facilitar tomadas de decisões assertivas. Para o desenvolvimento do sistema, foram utilizadas tecnologias como Postgres, SQL, *Power BI*, Node, React. O sistema facilita a análise dos custos envolvidos em reuniões e a identificação de oportunidades de redução de despesas, contribuindo para a otimização dos recursos da empresa e para o seu desempenho financeiro.

**Palavras-chaves:** Análise de dados; Gerenciamento de custos; *Business Intelligence*.

## ABSTRACT

Corporate meetings play a crucial role in the success of a company, as they are responsible for making important decisions. However, if not managed correctly, meetings can be costly and harm a company's financial performance. Therefore, it is critical to find ways to balance the success of the meetings with the costs involved, to ensure that the investment made brings value to the company. This project aims to develop a data analysis system for meeting cost management, whose purpose is to provide accurate information about each meeting, in addition to presenting dashboards to facilitate the lean visualization of meetings and facilitate assertive decision making. For the development of the system, technologies such as Postgres, SQL, Power BI, Node, react were used. The system facilitates the analysis of the costs involved in meetings and the identification of opportunities for reducing expenses, contributing to the optimization of the company's resources and its financial performance.

**Keywords:** Data analysis; Cost management; Business Intelligence.

---

16 Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador. E-mail: prof1244@iesp.edu.br

17 Graduada em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: 2021111510042@iesp.edu.br

18 Professor do Curso de Sistemas para Internet. Docente orientador. E-mail: prof2221@iesp.edu.br

19 Mestre em Informática pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail: prof1033@iesp.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

As reuniões empresariais são um investimento de tempo e, conseqüentemente, de dinheiro. Empresas chegam a gastar 37 bilhões de dólares por ano em reuniões desnecessárias (ATLASSIAN, 2013). É comum haver reuniões que não têm propósito claro, como reuniões para agendar reuniões, ou que duram mais do que o necessário. De acordo com *Laderne Hovedorganisation (2020)*, os gerentes gastam cerca de 12 horas por semana apenas em reuniões. Até mesmo reuniões curtas podem significar perdas significativas para as empresas. O tempo desperdiçado em uma reunião improdutivo é um tempo que poderia ser gasto em trabalho solo.

Após observar a afirmação recorrente de executivos de que reuniões frequentemente são consideradas um uso improdutivo do tempo tanto em grupo quanto individualmente (MEYER, 2017, citado em Harvard Business Review), identificou-se uma lacuna na existência de sistemas que gerenciam efetivamente as reuniões, fornecendo um histórico e painéis de controle dos custos associados a elas.

O presente trabalho aborda um sistema de gerenciamento de reuniões que oferece suporte às necessidades diárias das empresas, permitindo a realização de reuniões com propósitos claros e uma consciência dos custos envolvidos e das motivações associadas. Essa abordagem busca evitar que os investimentos em reuniões, que deveriam agregar valor, se transformem em gastos financeiros desnecessários. Com isso, o sistema proposto visa melhorar a eficiência e a eficácia das reuniões, proporcionando benefícios tanto para a organização quanto para os participantes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção visa dar embasamento teórico ao sistema desenvolvido, aborda conceitos sobre análise de dados, gerenciamento de custos e visualização de informações com *Power BI*. Veremos como a utilização destas tecnologias pode auxiliar a aplicação no gerenciamento de reuniões.

### 2.1 ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Date (DATE, 2004), o termo “dado” tem sua origem no termo *datum*, que significa “dar”. Assim, “dados” são, essencialmente, “fatos dados” que podem ser utilizados para deduzir informações relevantes. Por sua vez, um banco de dados consiste em uma coleção de dados relacionados, permitindo a recuperação e manipulação dessas informações (Silberchatz, 2011).

Anteriormente, os dados costumavam ser armazenados em fichas de papel. No entanto, com o avanço tecnológico, o gerenciamento de dados passou a ser realizado por Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs). Segundo Date (2004), a função principal de um SGBD é fornecer uma interface entre o usuário e o sistema de banco de dados. Ao contrário das fichas de papel, os SGBDs permitem que as empresas armazenem uma quantidade muito maior de

dados, possibilitando uma visão abrangente da situação dos negócios.

A análise de dados é uma ferramenta valiosa para a saúde financeira de uma empresa. Ao analisar dados, as empresas podem extrair informações precisas, tanto sobre o estado atual da empresa como também as tendências e os padrões que a empresa mantém ao longo do tempo. Ter a percepção da situação atual e do histórico de uma empresa pode fornecer aos gestores tomadas de decisões conscientes e embasadas em fontes confiáveis.

## 2.2 GERENCIAMENTO DE CUSTOS

Um sistema de controle e análise de custos desempenha um papel fundamental no crescimento de uma empresa. Conforme destacado por Teixeira *et al.* (2018), essa ferramenta possibilita à empresa ter uma visão clara dos seus custos e despesas, permitindo que a administração tome decisões embasadas sobre a melhor alocação dos recursos disponíveis. Ao fornecer informações precisas e atualizadas sobre as finanças da empresa, o sistema de controle e análise de custos auxilia na identificação de áreas de oportunidade e na otimização dos resultados financeiros. Dessa forma, a implementação desse tipo de sistema contribui para uma gestão mais eficiente e para o desenvolvimento sustentável da empresa.

De acordo com Bruni (2016), o entendimento dos gastos e custos é crucial para as finanças de uma empresa. Os gastos referem-se a qualquer desembolso financeiro feito pela empresa com o objetivo de adquirir um produto ou serviço, enquanto os custos são os gastos diretamente relacionados à produção da empresa. Essa distinção é fundamental para que a empresa possa controlar seus custos e maximizar sua rentabilidade.

Investimentos também são importantes para manter a competitividade da empresa e melhorar sua rentabilidade no mercado, como apontado por Souza e Clemente (2013). É preciso que a empresa aloque parte de seus recursos em pesquisa, novas tecnologias e estratégias que aumentem seu poder competitivo a longo prazo. Portanto, é necessário que a empresa invista em um sistema de controle e análise de custos adequado, que permita uma visão clara e atualizada de seus gastos e custos, para que possa tomar decisões estratégicas e manter-se competitiva no mercado.

Com um sistema de controle de custos eficiente, a empresa pode identificar áreas de desperdício e ineficiência, identificar oportunidades de redução de custos, aprimorar a alocação de recursos e, por fim, aumentar sua lucratividade. Além disso, o sistema de controle de custos também possibilita o acompanhamento do desempenho financeiro ao longo do tempo, permitindo que a administração faça ajustes e melhorias conforme necessário para garantir a sustentabilidade e o sucesso financeiro da empresa.

## 2.3 BUSINESS INTELLIGENCE

O termo *Business Intelligence* (BI) foi criado pelo Gartner Group na década de 1990. Conforme destaca Turban (20014). Com o advento do século XXI, a gestão empresarial passou por grandes

mudanças na forma como utiliza os computadores para a tomada de decisões, sendo o BI uma das ferramentas atuais que auxiliam nesse processo.

Para garantir o sucesso de uma corporação, é imprescindível que seus gestores tenham acesso a informações precisas e em tempo hábil. Esses dados são fundamentais para que os gestores possam desenvolver percepções e compreender o funcionamento do negócio, evitando decisões que possam prejudicar a organização como um todo. Afinal, é melhor não possuir informações do que basear as decisões em informações equivocadas. Conforme destacado por Turban *et al.* (2014), *Business Intelligence* (BI) não deve ser considerado apenas uma ferramenta técnica dentro da empresa. Pelo contrário, deve ser encarado como uma vantagem estratégica capaz de transformar a maneira como a corporação conduz seus negócios e operações. Nesse sentido, o BI se mostra essencial para auxiliar os gestores na tomada de decisões, fornecendo informações precisas e relevantes para a empresa, permitindo a criação de estratégias mais assertivas e a identificação de novas oportunidades de negócio.

Conforme enfatizado por Turban *et al.* (2014), o processo de *Business Intelligence* (BI) se baseia na transformação de dados em informações, e subsequentemente em decisões e ações. Para que esse processo ocorra de maneira efetiva, é fundamental compreender a diferença entre dados e informações, como ressaltado por Bonel (2015, p.12). Os dados são a forma bruta de informações, que por si só não transmite uma mensagem clara aos gestores sobre a situação da empresa. Por outro lado, as informações são os dados processados e organizados de modo a torná-los compreensíveis e úteis para os gestores, permitindo que eles tomem decisões embasadas.

### 3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do Sistema foi embasado em extensas pesquisas bibliográficas sobre diversos tópicos relevantes, tais como modelagem de dados, análise de dados e a criação de *dashboards* e aplicações. Além disso, a linguagem de programação TypeScript foi utilizada como base para a implementação do Sistema.

O sistema foi projetado e modelado utilizando UML (*Unified Modeling Language*), uma linguagem de modelagem amplamente reconhecida e utilizada na indústria de desenvolvimento de *software*. Ao seguir os padrões estabelecidos pela UML, foi possível representar de forma clara e precisa a estrutura, o comportamento e as interações do sistema. A modelagem do sistema levou em consideração os requisitos identificados durante uma análise detalhada sobre a necessidade de um sistema de gerenciamento de reuniões completo.

Foi utilizado PostgreSQL como SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), essa escolha se deu pelo PostgreSQL ser um dos sistemas de código aberto mais avançado e robusto atualmente.

Para realizar o mapeamento objeto relacional, foi utilizado o TypeORM, que é uma biblioteca padrão do NodeJS para trabalhar com bancos de dados relacionais, juntamente com um servidor virtual do Google *Cloud* para alterações síncronas no banco de dados.

## 3.1 ESTUDO DE CASO

Esta seção do trabalho apresenta o estudo de caso realizado, focado no histórico de sistemas de gerenciamento de reuniões na atualidade. Além disso, é realizada uma breve análise dos principais problemas encontrados nesse contexto de gerenciamento de reuniões.

### 3.1.1 Contexto atual de *softwares* de gerenciamento de reuniões

O contexto dos *softwares* de gerenciamento de reuniões tem visto avanços significativos, tornando-se mais abrangentes e eficientes. No entanto, ainda há uma escassez de *softwares* focados especificamente no gerenciamento dos custos das reuniões. Um exemplo existente no mercado é o *software Meeting Cost Calculator*, desenvolvido pela revista *Harvard Business Review*. Esse *software* permite somar os valores das horas de cada funcionário e multiplicá-los pelo tempo da reunião, funcionando essencialmente como uma calculadora. No entanto, o processo é manual e não oferece recursos para gravar os dados de cada funcionário ou visualizar um histórico das reuniões.

## 3.2 MODELAGEM DO SISTEMA

Considerando as necessidades identificadas no estudo de caso, foi realizada a modelagem do sistema com o objetivo de suprir as necessidades de gerenciar os custos das reuniões, utilizando histórico de dados. O sistema visa proporcionar uma compreensão dos custos envolvidos na realização de reuniões e identificar possíveis gastos desnecessários relacionados a esse processo.

### 3.2.1 Requisitos Funcionais

Requisitos funcionais definem as funções que o sistema deverá oferecer aos seus usuários. Com base no estudo de caso foram levantados os seguintes requisitos funcionais que o sistema atende.

**RF1.** O sistema deve permitir o cadastro de usuários, (apenas os administradores podem ser usuários e então criar reuniões, e selecionar os funcionários participantes);

**RF2.** O sistema deve permitir a criação de reuniões, caso o usuário esteja autenticado no sistema;

**RF3.** O sistema deve manter um registro das reuniões para cada administrador, especificando: os funcionários participantes, o custo em dinheiro da reunião, o tema, a data do início da reunião, e o tempo de duração.;

**RF4.** O sistema deverá possibilitar a visualização dos custos de reuniões em filtros mês e ano;

**RF5.** O sistema deve permitir a visualização da persistência em determinados temas de reuniões, para entendimento dos padrões de temas envolvendo as reuniões;

**RF6.** O sistema deve permitir a visualização da quantidade de reuniões por filtros de mês ou ano.

### 3.2.2 Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais são requisitos relacionados ao uso da aplicação, como usabilidade, tecnologias envolvidas e desempenho. Com base no estudo de caso foram levantados os seguintes requisitos não funcionais que o sistema atende.

**RNF1.** A aplicação deve ser desenvolvida com a linguagem Typescript;

**RNF2.** A aplicação deve utilizar o banco de dados relacional PostgreSQL como único SGBD;

**RNF3.** A aplicação deve permitir a sua execução de forma local (*desktop*) ou de forma remota (*web*);

**RNF4.** A aplicação deve utilizar o TypeORM para a comunicação com o Banco de Dados;

**RNF5.** A aplicação deve permitir o *login* através de um email e uma senha forte pré cadastrada;

**RNF6.** A aplicação deve permitir o acesso às rotas apenas com a autenticação *Bearer token*;

### 3.3 MODELAGEM DE DADOS

Nesta seção, foi elaborado o modelo lógico da aplicação com o objetivo de guiar o desenvolvimento do sistema. De acordo com as proposições de Carlos Heuser (1998), o modelo lógico consiste em uma descrição do banco de dados em um nível de abstração que é perceptível pelo usuário do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

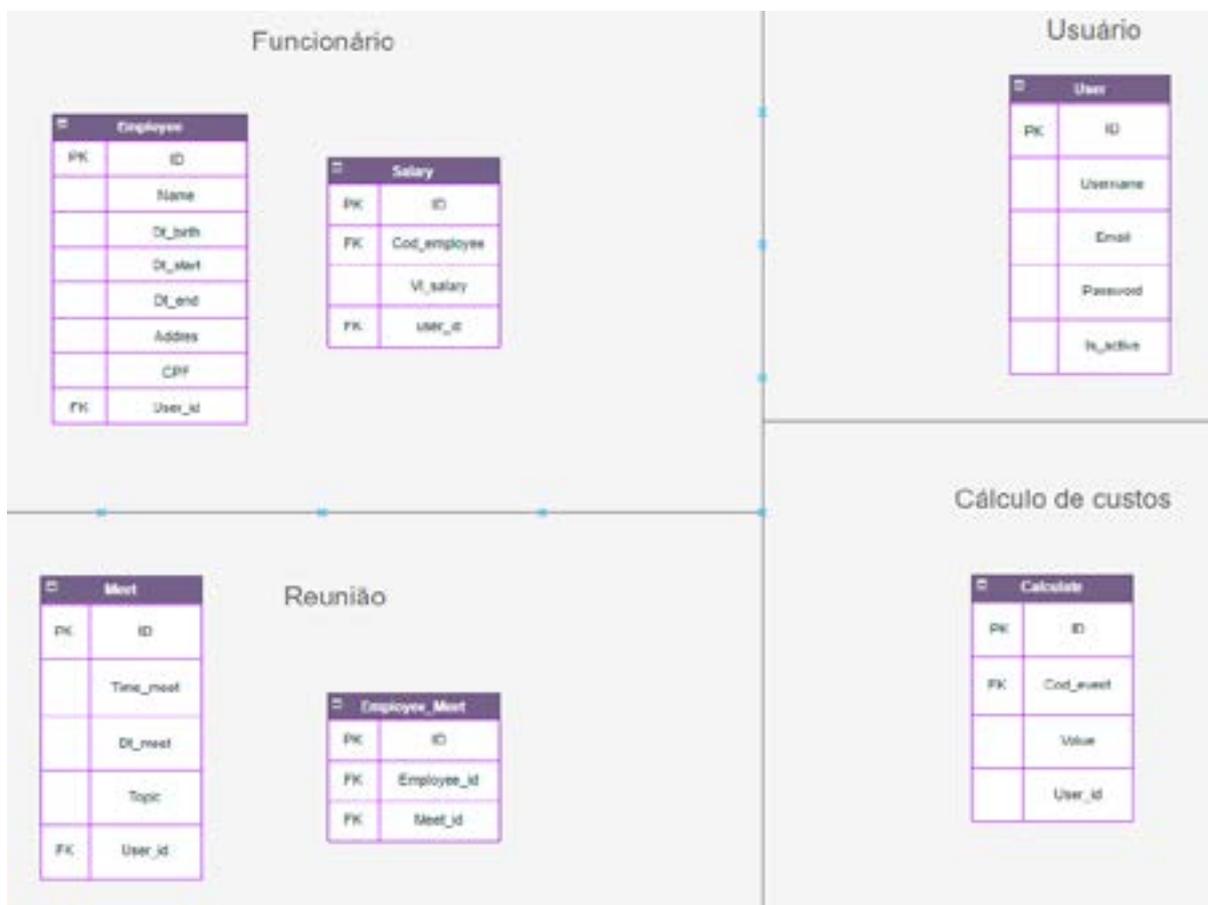


Figura 1: Modelo lógico  
 Fonte: Pesquisador do estudo.

A modelagem dos dados no modelo lógico foi separada pelos módulos: “FUNCIONÁRIO”, “USUÁRIO, REUNIÃO”, e “CÁLCULO DE CUSTOS”, para fins de uma melhor descrição de como o banco de dados da aplicação se comporta.

O objetivo da tabela User é armazenar as informações cadastrais do usuário direto da aplicação (o administrador). A tabela Employee armazena as informações gerais dos funcionários, representa uma tabela comum em qualquer empresa e pode ser substituída por uma tabela pré-existente em uma empresa que esteja utilizando a aplicação.

A tabela Salary armazena os salários dos funcionários, Salary possui um relacionamento ‘um para um’ com a tabela Employee, a *Foreign Key* ‘cod\_employee’ na tabela Salary faz referência a um funcionário específico da tabela Employee.

A tabela Meet é responsável por armazenar os dados de cada reunião como tempo da reunião, data, tema, e participantes envolvidos. Essa tabela tem um relacionamento ‘many to many’ com a tabela Employee, e então surge a tabela ‘Employee\_Meet’ que carrega os identificadores únicos de Employee e de Meet, representando os funcionários participantes de cada reunião.

A tabela Calculate é responsável por armazenar o custo de cada reunião, portanto faz um relacionamento com a tabela Meet, para que o custo esteja associado ao id de uma determinada reunião.

### 3.4 DICIONÁRIO DE DADOS

#### 3.4.1 Tabela User

User: tabela de usuários administradores da aplicação							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	varchar	não	Identificador único da tabela		X		
email	varchar	não	E-mail do cliente				X
username	varchar	não	Nome de usuário do cliente				
password	varchar	não	Senha do cliente				
is_active	boolean	não	Situação ativa/inativa do usuário				

Salary: tabela dos salários dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
cod_employee	integer	não	Código identificador do funcionário	tabela Employee		X	
vl_salary	numeric	não	Valor do salário do funcionário				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Employee: tabela dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
name	varchar	não	Nome do funcionário				
dt_birth	date	não	Data de nascimento do funcionário				
dt_start	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
dt_end	date	não	Data fim do funcionário na empresa				
address	varchar	não	Endereço do funcionário da empresa				
cpf	char(11)	não	CPF do funcionário da empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Meet: tabela das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
time_meet	integer	não	Nome do funcionário				
dt_meet	date	não	Data de nascimento do funcionário				
topic	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

**Tabela 1** - Tabela de Usuários  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

### 3.4.2 Tabela Salary

User: tabela de usuários administradores da aplicação							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	varchar	não	Identificador único da tabela		X		
email	varchar	não	E-mail do cliente				X
username	varchar	não	Nome de usuário do cliente				
password	varchar	não	Senha do cliente				
is_active	boolean	não	Situação ativa/inativa do usuário				

Salary: tabela dos salários dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
emp_employee	integer	não	Código identificador do funcionário	tabela Employee		X	
vl_salary	numeric	não	Valor do salário do funcionário				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Employee: tabela dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
name	varchar	não	Nome do funcionário				
dt_birth	date	não	Data de nascimento do funcionário				
dt_start	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
dt_end	date	não	Data fim do funcionário na empresa				
address	varchar	não	Endereço do funcionário da empresa				
cpf	char(11)	não	CPF do funcionário da empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Meet: tabela das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
time_meet	integer	não	Nome do funcionário				
dt_meet	date	não	Data de nascimento do funcionário				
topic	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Tabela 2 - Tabela de Salários  
Fonte: Pesquisador do estudo.

### 3.4.3 Tabela Employee

User: tabela de usuários administradores da aplicação							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	varchar	não	Identificador único da tabela		X		
email	varchar	não	E-mail do cliente				X
username	varchar	não	Nome de usuário do cliente				
password	varchar	não	Senha do cliente				
is_active	boolean	não	Situação ativalnativa do usuário				

Salary: tabela dos salários dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
cod_employee	integer	não	Código identificador do funcionário	tabela Employee		X	
vl_salary	numeric	não	Valor do salário do funcionário				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Employee: tabela dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
name	varchar	não	Nome do funcionário				
dt_birth	date	não	Data de nascimento do funcionário				
dt_start	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
dt_end	date	não	Data fim do funcionário na empresa				
address	varchar	não	Endereço do funcionário da empresa				
cpf	char(11)	não	CPF do funcionário da empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Meet: tabela das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
time_meet	integer	não	Nome do funcionário				
dt_meet	date	não	Data de nascimento do funcionário				
topic	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

**Tabela 3 - Tabela de Funcionários**

Fonte: Pesquisador do estudo.

### 3.4.4 Tabela Meet

User: tabela de usuários administradores da aplicação							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	varchar	não	Identificador único da tabela		X		
email	varchar	não	E-mail do cliente				X
username	varchar	não	Nome de usuário do cliente				
password	varchar	não	Senha do cliente				
is_active	boolean	não	Situação ativa/inativa do usuário				

Salary: tabela dos salários dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
cod_employee	integer	não	Código identificador do funcionário	tabela Employee		X	
vl_salary	numeric	não	Valor do salário do funcionário				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Employee: tabela dos funcionários							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
name	varchar	não	Nome do funcionário				
dt_birth	date	não	Data de nascimento do funcionário				
dt_start	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
dt_end	date	não	Data fim do funcionário na empresa				
address	varchar	não	Endereço do funcionário da empresa				
cpf	char(11)	não	CPF do funcionário da empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

Meet: tabela das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	CAND
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
time_meet	integer	não	Nome do funcionário				
dt_meet	date	não	Data de nascimento do funcionário				
topico	date	não	Data de início do funcionário na empresa				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

**Tabela 4** - Tabela de Reuniões  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

### 3.4.5 Tabela Meet\_employee

Meet_employees: tabela intermediária entre Meet e Employee							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Código identificador do meet participado	tabela Meet		X	
employee_id	integer	não	Código identificador do employee participante	tabela Employee		X	
meet_id	integer	não	Código identificador do meet participado				

Calculate: tabela dos cálculos das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
cod_event	integer	não	Código identificador do Meet	tabela Meet		X	
value	numeric	não	Valor da reunião				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

**Tabela 5** - Tabela de relação Reunião e Funcionário  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

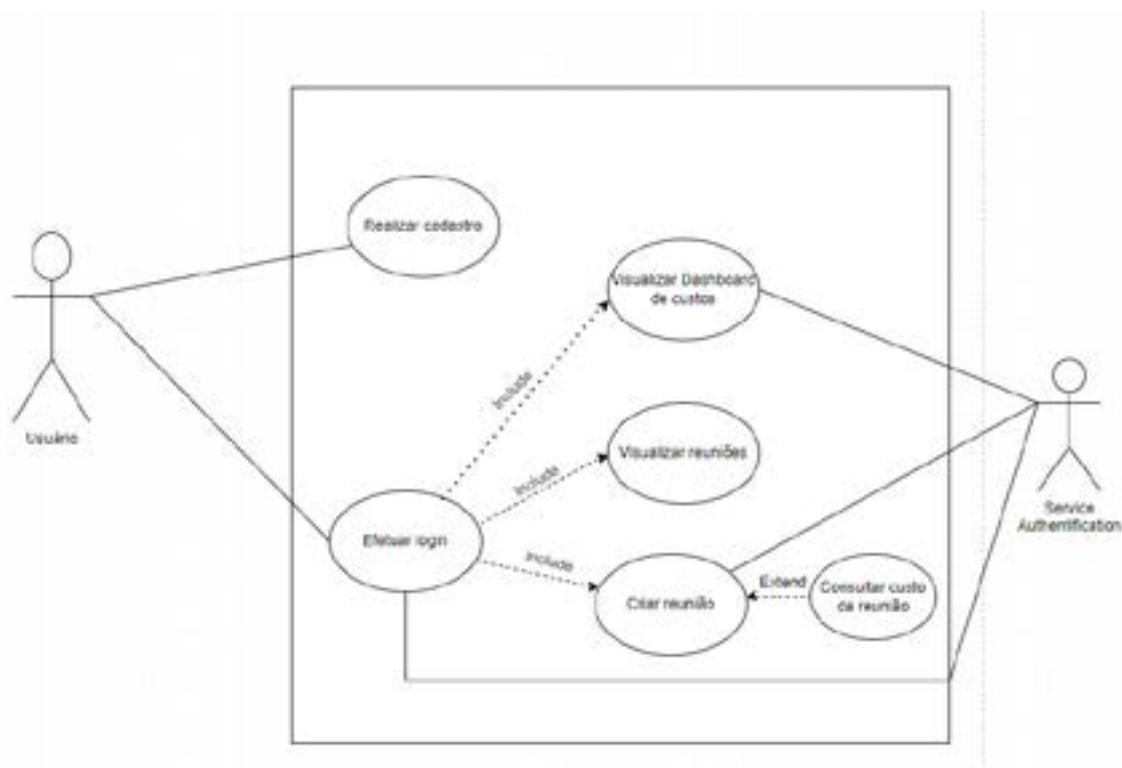
### 3.4.6 Tabela Calculate

Meet_employees: tabela intermediária entre Meet e Employee							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Código identificador do meet participado	tabela Meet		X	
employee_id	integer	não	Código identificador do employee participante	tabela Employee		X	
meet_id	integer	não	Código identificador do meet participado				

Calculate: tabela dos cálculos das reuniões							
ATRIBUTO	TIPO	NULO	DESCRIÇÃO	DOMÍNIO	CHAVE		
					PRI	EST	
id	integer	não	Identificador único da tabela		X		
cod_event	integer	não	Código identificador do Meet	tabela Meet		X	
value	numeric	não	Valor da reunião				
user_id	varchar	não	Código identificador do usuário administrador	tabela User		X	

**Tabela 6** - Tabela de Cálculo de valores das reuniões  
**Fonte:** Autoria própria.

### 3.5 DIAGRAMA DE CASO DE USO



**Figura 2** – Diagrama de caso de uso  
Fonte: Autoria própria.

Ao iniciar a sessão no sistema, o usuário é apresentado com a opção de realizar o *login* ou efetuar o cadastro. Caso o usuário já possua um cadastro, ele pode optar por efetuar o *login* no sistema. Após realizar o *login*, o usuário tem acesso ao histórico de reuniões realizadas, tem a possibilidade de criar uma nova reunião ou visualizar o *dashboard* contendo informações sobre os custos das reuniões.

No caso de o usuário escolher criar uma nova reunião, o ator “Service Authentication” é responsável por verificar se o usuário está autenticado corretamente. Somente após a autenticação ser verificada com sucesso, a reunião pode ser criada.

Caso o usuário opte por visualizar o *dashboard* de custos, o ator “Service Authentication” também é acionado para verificar a autenticação do usuário. Após a confirmação da autenticação, o usuário pode acessar o *dashboard* com as informações relacionadas aos custos das reuniões.

Além disso, é importante mencionar que o usuário também tem a opção de consultar o custo de uma possível reunião, mesmo sem a necessidade de criá-la. A criação da reunião só é efetuada quando o usuário clica no botão “criar reunião” na tela correspondente. Isso permite que o usuário explore diferentes cenários e analise o custo potencial de uma reunião antes de tomar uma decisão definitiva sobre sua criação.

### 3.6 DOCUMENTAÇÃO DOS CASOS DE USO QUE REALIZAM COMANDOS DDL NO BANCO DE DADOS

A documentação dos casos de uso tem como propósito fornecer uma análise mais aprofundada do diagrama de casos de uso. A seguir, apresentamos a descrição detalhada dos casos de uso que realizam comandos DDL no banco de dados, conforme apresentados no diagrama da Figura 2. As referências aos usuários correspondem aos atores mencionados no diagrama.

### 3.6.1 Caso de Uso Efetuar Cadastro

UC001 Efetuar Cadastro
<b>Breve Descritivo:</b> este caso de uso descreve o processo de efetuar o registro no sistema
<b>Pré-condições:</b> Aplicação iniciada.
<b>Ator:</b> Usuário.
<b>Cenários principais:</b>
1 - Usuário informa um username, e-mail e password desejada. O username e e-mail devem ser únicos, ou seja, não pode estar sendo usados por outro usuário.
2 - Aplicação verifica a existência do username e e-mail informados, se os dados informados existem cadastrados no banco dados a execução do sistema é desautorizada, caso contrário o usuário é cadastrado
<b>Cenário alternativo:</b>
2.1 - Não aceita password com tamanho menor que 8, que não tenha no mínimo 1 número e 1 letra maiúscula.

**Tabela 7:** Documentação do Caso de Uso Efetuar Cadastro

**Fonte:** Pesquisador do estudo.

### 3.6.2 Caso de Uso Efetuar Login

UC002 Efetuar Login
<b>Breve Descritivo:</b> este caso de uso descreve o processo de efetuar login no sistema.
<b>Pré-condições:</b> Aplicação iniciada e usuário cadastrado.
<b>Ator:</b> Usuário, Service Authentication.
<b>Cenários principais:</b>
1 - Usuário informa seu e-mail e password. O password deve ser uma senha forte.
2 - Service Authentication verifica a existência do e-mail e password informados, no banco de dados, se os dados informados consistirem com dados cadastrados no banco dados a execução do sistema é autorizada.
<b>Cenário alternativo:</b>
1.1 - Não aceita password com tamanho menor que 8, que não tenha no mínimo 1 número e 1 letra maiúscula.

**Tabela 8:** Documentação do Caso de Uso Efetuar Login

**Fonte:** Pesquisador do estudo.

### 3.6.3 Caso de Uso Criar Reunião

UC003 Criar Reunião
<b>Breve Descritivo:</b> este caso de uso descreve o processo de efetuar o registro no sistema.
<b>Pré-condições:</b> Aplicação iniciada e usuário autenticado.
<b>Ator:</b> Usuário, Service Authentication .
<b>Cenários principais:</b>
1 - Usuário informa o tempo do meet, a data, o tópico e os participantes presentes.
2 - Service Authentication verifica se o usuário está autenticado, e a aplicação cadastra o <i>meet</i> criado, no banco de dados.
<b>Cenário alternativo:</b>
2.1 - Não é possível cadastrar um novo <i>meet</i> se o usuário não estiver autenticado.

**Tabela 9:** Documentação do Caso de Uso Criar Reunião

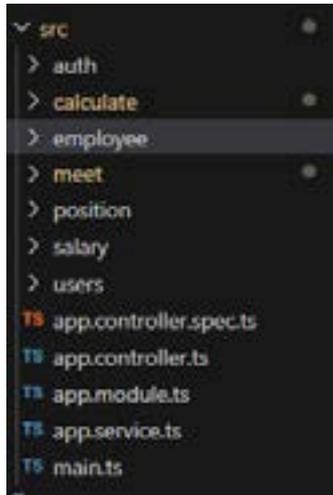
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

## 3.7 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

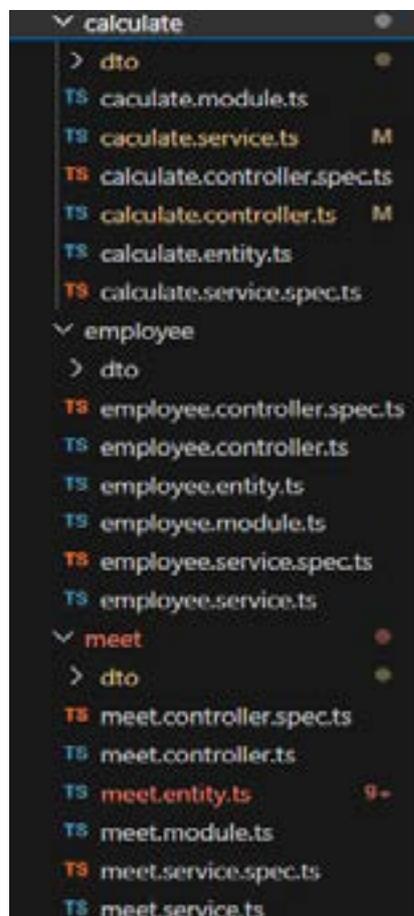
O sistema foi desenvolvido na IDE VSCode, utilizando o banco de dados PostgreSQL, a linguagem TypeScript com o *framework* NestJS, e a interface do sistema foi desenvolvido com React e o TailwindCSS. O projeto seguiu o padrão de estrutura de organização por responsabilidade. Essas ferramentas e tecnologias foram selecionadas com o objetivo de criar um ambiente de desenvolvimento robusto e eficiente, proporcionando uma base sólida para a implementação do sistema.

### 3.7.1 Modelo estrutura de organização por responsabilidade

O desenvolvimento seguiu o padrão “Estrutura de organização por responsabilidade”. Essa estrutura organizacional facilita a localização e o gerenciamento dos componentes relevantes a cada parte do sistema. Portanto, as pastas representam diferentes responsabilidades dentro do projeto, como apresentado na figura 3 e 4.



**Figura 3** – Estrutura de pastas  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.



**Figura 4** – Padrão do projeto  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Na figura 4, é possível observar que cada pasta no projeto possui seus respectivos arquivos de “Controller”, “Entity”, “Module” e “Service”. Um exemplo é a pasta “Meet”, na qual estão concentradas as regras de negócio relacionadas a reuniões, juntamente com a entidade correspondente, os serviços e as requisições específicas da funcionalidade “Meet”.

### 3.7.2 A camada de Entity

Para representar uma classe como uma entidade no banco de dados dentro do framework NestJS, foi utilizado o TypeORM, um mapeador de objetos relacionais (ORM). O TypeORM permite mapear as classes em tabelas do banco de dados, facilitando a interação com os dados. Para indicar que uma classe é uma entidade, utilizou-se a anotação `@Entity`, que informa ao banco de dados que essa classe será mapeada e representada no banco de dados. Essa representação pode ser visualizada na figura 5.

```
1 import { Employee } from '../employee/employee.entity';
2 import {
3   Column,
4   CreateDateColumn,
5   Entity,
6   JoinTable,
7   ManyToMany,
8   PrimaryGeneratedColumn,
9   UpdateDateColumn,
10 } from 'typeorm';
11
12 @Entity('meet')
13 export class Meet {
14   @PrimaryGeneratedColumn('increment')
15   id: number;
16
17   @Column()
18   time_meet: number;
19
20   @Column()
21   dt_meet: Date;
22
23   @Column()
24   topic: string;
25
26   @ManyToMany(() => Employee, (employee) => employee.id, { eager: true })
27   @JoinTable()
28   participants: Employee[];
29
30   @Column()
31   user_id: string;
32
33   @CreateDateColumn()
34   created_at: Date;
35
36   @UpdateDateColumn()
37   updated_at: Date;
38 }
```

Figura 5 – Camada Entity

Fonte: Pesquisador do estudo.

No sentido de definir o comportamento das colunas das entidades no banco, foram empregadas outras anotações, como no exemplo da figura 5:

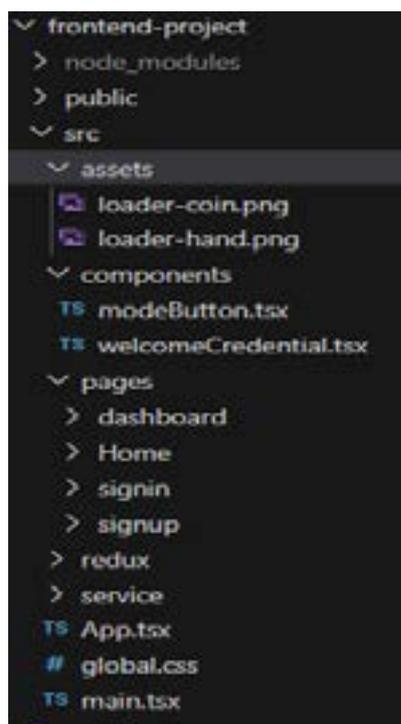
- `@PrimaryGeneratedColumn`: utilizada para especificar que o identificador único (ID) será gerado automaticamente pelo banco de dados.
- `@Column`: utilizada para estabelecer uma coluna comum dentro da entidade.
- `@ManyToMany` e `@JoinTable`: empregadas para indicar os relacionamentos entre tabelas.

Adicionalmente, foram adotadas as anotações `@CreateDateColumn` e `@UpdateDateColumn`, as quais têm a finalidade de registrar as datas de criação e alteração de cada registro, proporcionando

um maior controle e histórico das modificações efetuadas.

### 3.7.2 A aplicação

A *interface* do programa foi desenvolvida utilizando a ferramenta React na versão 18.2. A estrutura de pastas do *front-end* foi organizada em páginas (pages), componentes (components) e recursos (assets), conforme ilustrado na Figura 6. Essa abordagem de separação facilita a manutenção e o desenvolvimento de diferentes partes da interface de forma modularizada.



**Figura 6** – Estrutura de pastas  
**Fonte:** Autoria própria.

#### 3.7.2.1 Persistência do estado na interface

A persistência do estado na aplicação foi alcançada por meio da utilização da biblioteca Redux na versão 4.2. O Redux permitiu que a interface do usuário mantivesse o conhecimento sobre o usuário atualmente logado e se o usuário estava autenticado corretamente. Essa integração com o Redux proporcionou um gerenciamento eficiente do estado da aplicação, permitindo que as informações necessárias fossem acessadas e atualizadas de forma consistente em toda a *interface* do usuário.

#### 3.7.3 Documentação

Para a documentação da aplicação, foi adotada a ferramenta Swagger, conforme ilustrado

na figura 7. O Swagger foi selecionado devido ele oferecer uma abordagem padronizada e automatizada para descrever e documentar endpoints, parâmetros, respostas e outras informações relevantes sobre uma API.



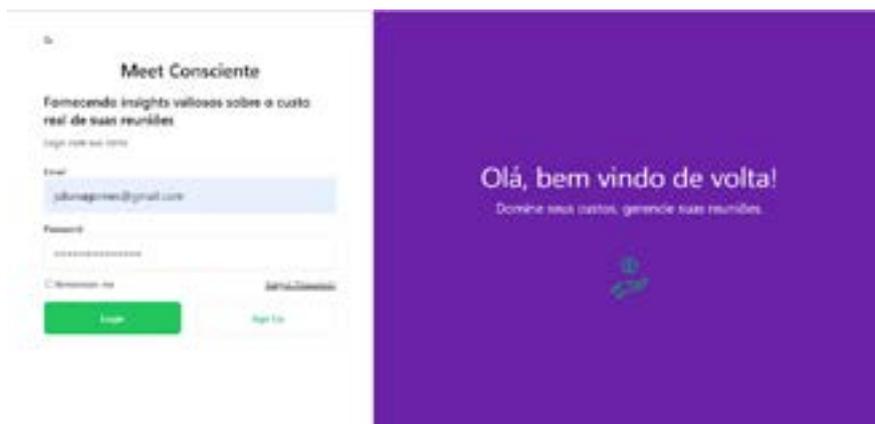
**Figura 7** - Documentação da aplicação  
**Fonte:** Autoria própria.

### 3.8 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA

Ao acessar a aplicação, o usuário é direcionado para a tela de *login*, na qual é necessário inserir um email e senha válidos para ter acesso. Nas figuras 8 e 9 abaixo, são mostradas as telas de *login* da aplicação nos modos *light* e *dark*. Um ícone localizado na parte superior de toda a aplicação permite alternar entre os dois modos, proporcionando uma experiência do usuário mais agradável. O tema claro é o padrão ao abrir a aplicação.

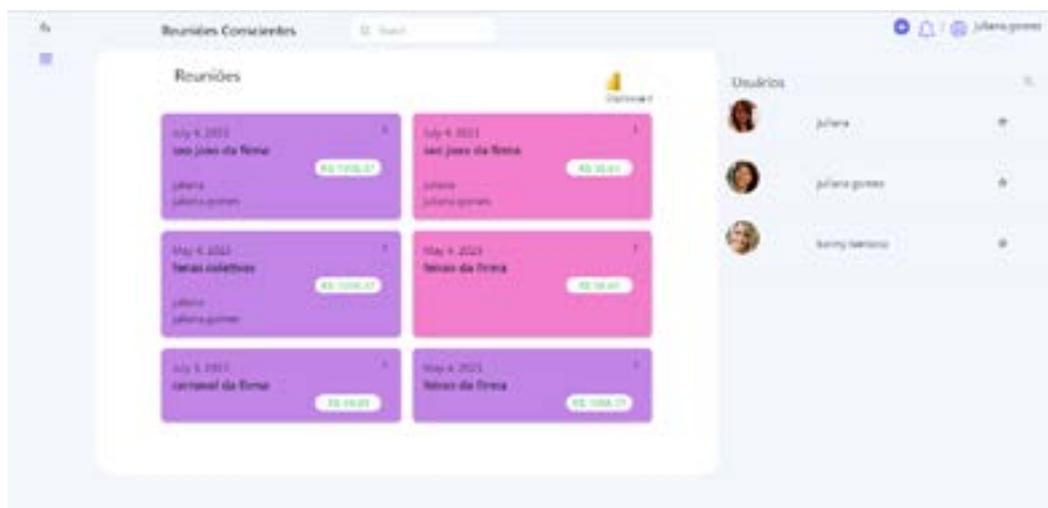


**Figura 8** – Tela de login dark  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.



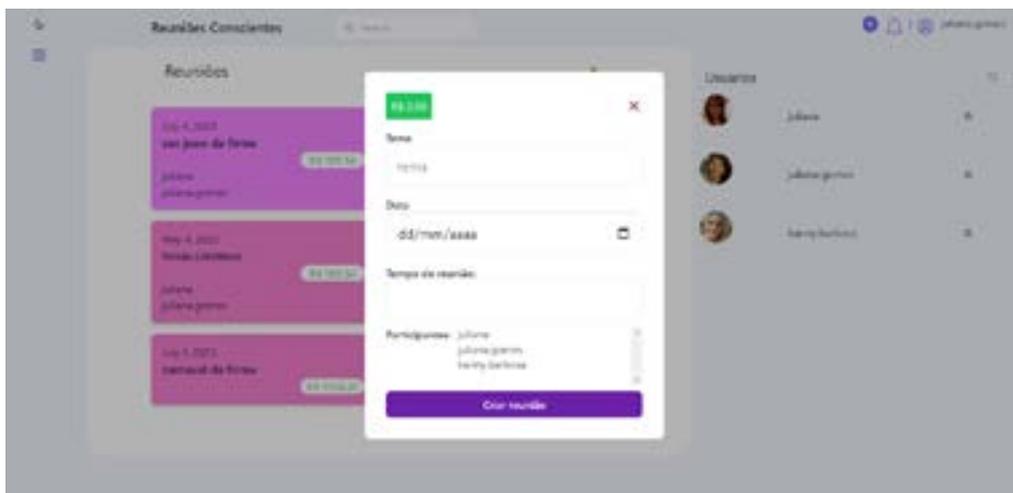
**Figura 9 – Tela de login light**  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Após inserir um e-mail e senha válidos, como mostrado na Figura 9, a tela principal da aplicação é carregada. No centro da tela, encontra-se um painel que exibe o histórico de reuniões, sendo que cada *card* representa uma reunião previamente criada. A Figura 10 ilustra a tela principal da aplicação.



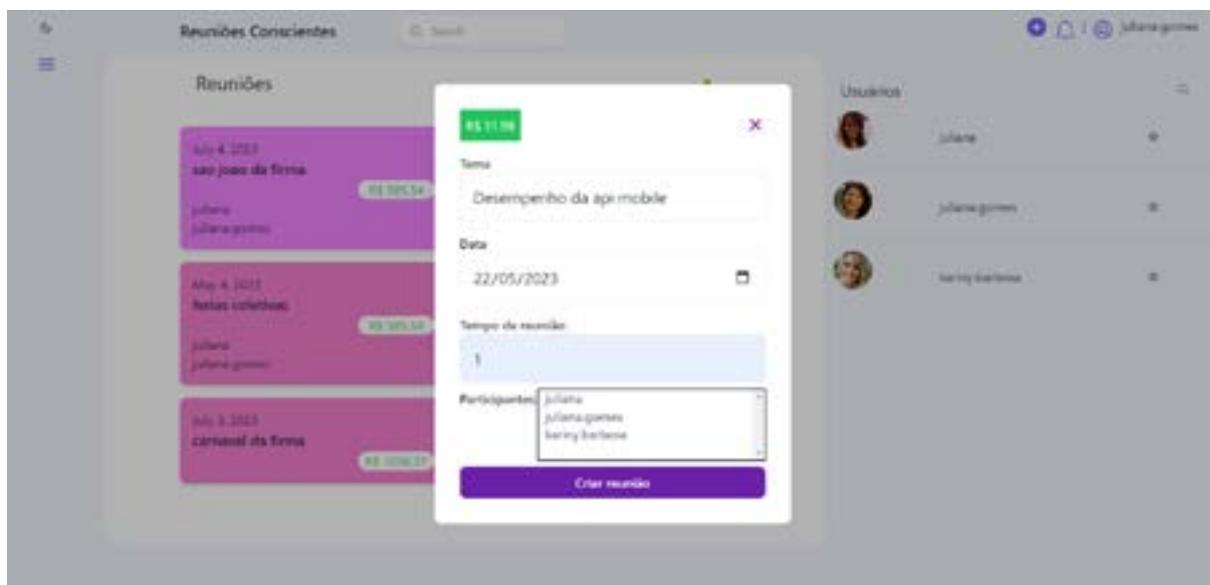
**Figura 10 – Tela principal**  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Cada *card* apresenta informações específicas sobre uma determinada reunião, incluindo os funcionários participantes, a data em que ocorreu e o custo associado. Na parte superior da tela, há um ícone que permite a criação de uma nova reunião. Ao clicar nesse ícone, um modal é aberto para que o usuário possa inserir as informações necessárias para a criação da nova reunião. A Figura 11 ilustra a tela de criação de reuniões.



**Figura 11** – Tela de criação de reuniões  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

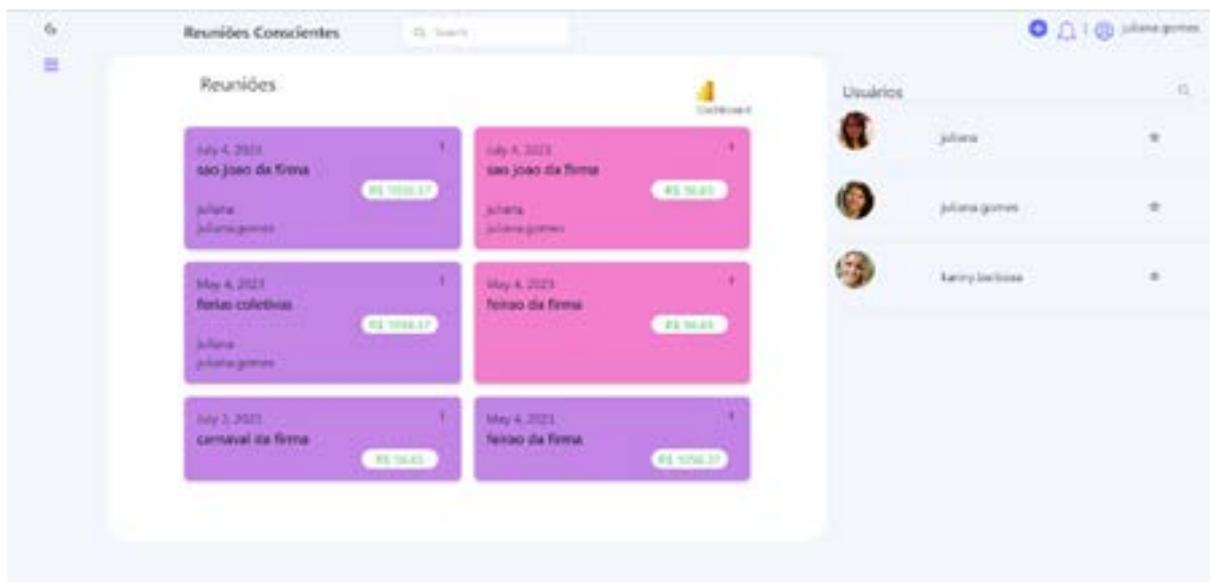
Para criar uma reunião no sistema, o usuário deve fornecer as informações obrigatórias, como o tema da reunião, a data em que ocorrerá, o tempo estimado e os participantes envolvidos. No *modal* de criação, localizado na parte superior da tela, é exibido inicialmente o valor de 'R\$ 0.00'. Conforme o usuário preenche as informações, esse valor é atualizado com base no tempo da reunião e nos salários dos participantes envolvidos. A Figura 12 exemplifica o comportamento da tela durante o preenchimento dos dados.



**Figura 12** – Tela de criação de reuniões  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Para que o custo da reunião seja atualizado, é necessário preencher os campos "Tempo de reunião" e "Participantes". No exemplo mostrado na figura 12, o campo "Tempo de reunião" possui o valor especificado como "1", representando uma hora. À medida que o usuário clica nos nomes dos funcionários que participarão da reunião, eles são adicionados à lista de participantes. Em seguida, o sistema realiza o cálculo do custo da reunião, multiplicando o valor/hora de trabalho de

cada funcionário pelo tempo de reunião especificado.



**Figura 13** – Ícone do dashboard  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Na figura 13, podemos observar a parte superior da tela principal do sistema, onde é exibido o ícone para acessar o *dashboard*. O *dashboard* da aplicação desempenha a função de apresentar, por meio de gráficos e cálculos, o custo das reuniões realizadas na empresa. Esses dados são atualizados por meio de uma conexão com o banco de dados.



**Figura 14** – Tela do dashboard  
**Fonte:** Pesquisador do estudo.

Na tela de *Dashboard*, conforme apresentado na figura 14, os usuários têm a capacidade de visualizar e extrair *insights* sobre as reuniões realizadas na empresa. É possível identificar os temas mais recorrentes nas reuniões e o número de ocorrências de cada tema. Além disso, o

*Dashboard* permite visualizar o total de horas gastas em reuniões ao longo do ano, a frequência de reuniões por mês e o custo total de todas as reuniões na parte superior da tela. Adicionalmente, os usuários têm a opção de limitar o período de visualização do *Dashboard*, proporcionando maior flexibilidade na análise dos dados.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O *software* de gerenciamento de reuniões desenvolvido demonstrou ser uma ferramenta eficaz para auxiliar no processo de organização e controle de reuniões em um ambiente empresarial. A seguir, serão discutidos os aspectos positivos e negativos da aplicação, bem como sua capacidade de cumprir sua proposta de gerenciar os custos das reuniões.

Aspectos positivos:

Facilidade de *login* e cadastro de usuários: A funcionalidade de *login*/cadastro proporciona um acesso seguro e restrito às funcionalidades do *software*. Isso garante que apenas usuários autorizados, como administradores, possam gerenciar as reuniões, protegendo as informações confidenciais da empresa.

Criação de reuniões simplificadas: O sistema oferece uma *interface* que permite aos administradores criar rapidamente novas reuniões, especificando informações como data, duração, tema e participantes. Essa funcionalidade facilita o gerenciamento eficiente.

Histórico de reuniões completo: O registro detalhado de todas as reuniões realizadas permite aos usuários acessar informações importantes, como datas, participantes, assuntos discutidos e custos associados. Essa funcionalidade proporciona uma referência útil para revisar reuniões passadas e acompanhar o progresso dos projetos e discussões.

*Dashboard* dos custos das reuniões: O *dashboard* oferece uma visão total dos custos relacionados às reuniões da empresa. Apresenta o total dos custos, temas recorrentes, fluxo das reuniões por mês e ano, fornecendo informações valiosas para a análise dos custos envolvidos. Esse recurso ajuda os gerentes a identificar padrões na empresa que costuma gerar um alto custo de reuniões e tomar medidas para otimizar os recursos financeiros.

Aspectos negativos:

Dependência de um usuário administrador: O *software* permite apenas que um usuário com perfil de administrador acesse todas as funcionalidades. Isso pode ser limitante em termos de distribuição de responsabilidades e tarefas de gerenciamento de reuniões. Caso o administrador esteja ausente ou indisponível, pode haver dificuldades em criar novas reuniões ou acessar o histórico de forma imediata.

Falta de visualização das atividades individuais: O *software* não oferece a funcionalidade de rastrear e registrar as contribuições e participações individuais dos funcionários em reuniões

específicas. Isso limita a capacidade de avaliar o envolvimento dos funcionários em diferentes reuniões, o que poderia fornecer uma visão mais detalhada do que o *software* se propõe.

A aceitação e o sucesso do *software* de gerenciamento de reuniões dependem da compreensão das preocupações e necessidades da empresa. Portanto, outra possível limitação a ser considerada é a resistência ou relutância dos funcionários em serem monitorados por uma ferramenta que observa os custos de suas reuniões. A introdução de um *software* de gerenciamento de reuniões, que registra e expõe os custos envolvidos, pode gerar um certo desconforto entre os colaboradores, levando-os a se sentirem intimidados com o monitoramento de suas atividades.

No geral, o *software* de gerenciamento de reuniões cumpre sua proposta de facilitar e aprimorar o gerenciamento de reuniões. As funcionalidades de *login/cadastro*, criação de reuniões, histórico e *dashboard* de custos fornecem os recursos necessários para organizar, rastrear e analisar as reuniões.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo apresentar como um sistema de gerenciamento de reuniões poderia auxiliar nos custos de uma empresa, através de análise de dados. A análise de dados é uma ferramenta valiosa para a saúde financeira de uma empresa. Ao analisar dados, as empresas podem extrair informações precisas sobre o estado atual da empresa. No contexto das reuniões corporativas, a análise de dados permite que as empresas identifiquem os custos envolvidos em cada reunião e encontrem oportunidades de redução de despesas.

O *software* de gerenciamento de reuniões desenvolvido apresentou-se como uma ferramenta valiosa para auxiliar empresas no processo de organização, controle e análise de reuniões. Seus aspectos positivos, como a facilidade de *login/cadastro*, a criação simplificada de reuniões, o histórico completo e o *dashboard* de custos, contribuem para uma gestão eficiente.

O *dashboard* mostrou-se uma ferramenta prática e eficiente na implementação da proposta do sistema, através dele, utilizando o *Power BI* foi possível extrair informações históricas sobre as reuniões, possibilitando a tomada de decisões baseadas em dados dispostos de forma intuitiva e estratégica.

A autenticação do usuário desempenhou um papel fundamental na preservação da integridade dos dados. Além disso, a capacidade de aproveitar tabelas já existentes nas empresas, como as de funcionários e salários, torna o sistema altamente adaptável a diversos mercados.

A funcionalidade de visualização antecipada dos custos de uma reunião potencial, antes mesmo de sua criação, eleva a eficiência do *software* de gerenciamento de reuniões, oferecendo suporte valioso para a tomada de decisões.

Apesar de algumas limitações, como a dependência de um usuário administrador e a falta de visualização das atividades individuais dos funcionários, esses aspectos não invalidam a utilidade e eficácia do *software*. Tais limitações podem ser superadas com atualizações futuras. Além disso, é importante ressaltar que a aceitação e a adoção pelos funcionários são cruciais para o sucesso

do *software*.

Uma das principais dificuldades encontradas foi a preocupação em relação à aceitação de um *software* que “monitora” as reuniões e expõe os custos envolvidos nelas. Essa discussão foi relevante, pois a utilização desse *software* poderia gerar desconforto entre os funcionários, que poderiam se sentir intimidados com o monitoramento das reuniões.

Cabe ressaltar que este trabalho se baseou em dados fictícios. Seria de grande utilidade que outros estudos se valessem de pesquisas mais amplas, com a utilização do *software* em empresas reais, e que buscassem identificar as reais dificuldades e os benefícios ao longo prazo que podem surgir na implementação desse tipo de solução.

## REFERÊNCIAS

1. ATlassian. Collaboration software for teams. **Atlassian**, 2023. Disponível em <<https://www.atlassian.com/br/work-management/project-collaboration/team-meetings/create-collaborative-meetings>>. Acesso em: 02 abr. 2023.
2. BONEL, C. **Afinal, O que é Business Intelligence?**. Rio de Janeiro: Clube de Autores, 2015.
3. BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de Custos e Formação de Preços**. São Paulo: Atlas, 2016.
4. DATE C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
5. HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
6. LEDERNES HOVEDORGANISATION. Ledere bruger 12 timer ugentligt på møder. **Ledernes Hovedorganisation**, 2023. Disponível em <<https://www.lederne.dk/presse-og-nyheder/analyser-og-undersogelser/ledere-og-ledelse/ledere-bruger-12-timer-ugentligt-paa-moeder>>. Acesso em: 02 abr. 2023.
7. LESLIE, A. P. **Stop the Meeting Madness**. Harvard Business Review, Jul. 2017.
8. SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
9. SOBRAL, F. *et al.* Introdução a banco de dados. **Revista Programar**, Portugal, 2015. Disponível em <<https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/6834534.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2023.
10. SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Gestão de custos: aplicação operacional e estratégicas, exercícios resolvidos e propostos com utilização do EXCEL**. São Paulo: Atlas, 2013.
11. TEIXEIRA, A. P. P. *et al.* **Controle de custos: ferramenta para gestão das Micro e Pequenas Empresas**, 2018.
12. TURBAN, E. **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. São Paulo: Bookman, 2014.

# MINERAÇÃO DE TEXTO: ANÁLISE DE SENTIMENTO UTILIZANDO TWEETS

## REFERENTE AO PÓS-PLEITO DAS ELEIÇÕES PRESIDENCIAIS 2022

Ana Carolina Costa Oliveira<sup>20</sup>  
Andressa Ribeiro Ferreira Nascimento<sup>21</sup>  
Layse Bruna de Souza Cabral<sup>22</sup>

### RESUMO

A polarização política tem sido uma questão cada vez mais presente em diversas partes do mundo, incluindo o Brasil, a exemplo das eleições presidenciais de 2022. Esse cenário tem gerado um aumento no nível de conflito entre as diferentes correntes políticas, a disseminação de notícias falsas e a falta de diálogo entre as partes, o que contribui para uma crise democrática no país. Através da análise de dados do Twitter, é possível coletar informações valiosas sobre as opiniões e sentimentos da população em relação ao pós-pleito das eleições presidenciais de 2022. Utilizando técnicas de mineração de texto, é possível identificar as tendências políticas, as preferências dos eleitores e as motivações por trás das escolhas dos candidatos na eleição passada, a fim de compreender o comportamento do eleitorado atualmente. Essa análise sistemática e confiável dos dados extraídos do Twitter pode fornecer insights valiosos para pesquisadores, profissionais de marketing e políticos, permitindo uma compreensão mais profunda das opiniões e tendências eleitorais no país. Além disso, a identificação de informações falsas e enganosas disseminadas nas redes sociais pode contribuir para a promoção do diálogo e para a busca de soluções pacíficas e democráticas para os desafios enfrentados pela sociedade brasileira.

**Palavras-chaves:** Mineração de dados; Mineração de texto; Teorema de Bayes; Análise de Sentimento; Twitter.

### ABSTRACT

Political polarization has become an increasingly prevalent issue in various parts of the world, including Brazil, as seen in the 2022 presidential elections. This scenario has led to heightened levels of conflict between different political factions, the spread of fake news, and a lack of dialogue between the parties, contributing to a democratic crisis in the country. Through the analysis of Twitter data, valuable insights can be gathered regarding the opinions and sentiments of the population regarding the post-election period of the 2022 presidential elections. By employing text mining techniques, it is possible to identify political trends, voter preferences, and the motivations behind candidate choices in the previous election, in order to understand the current behavior of the electorate. This systematic and reliable analysis of data extracted from Twitter can provide valuable insights for researchers, marketing professionals, and politicians, enabling a deeper understanding of opinions and electoral trends in the country. Additionally, the identification of false and misleading information disseminated on social media can contribute to promoting dialogue and seeking peaceful and democratic solutions to the challenges faced by Brazilian society.

**Keywords:** Data mining; Text mining; Bayes' theorem; Sentiment Analysis; Twitter.

---

20 Professora Orientadora, Graduado em Processamento de dados e doutora em Modelo de Decisão e Saúde, pela Universidade Federal da Paraíba, E-mail: prof2121@iesp.edu.br

21 Graduanda em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: andressarfn@hotmail.com

22 Graduanda em Sistemas para Internet pela UNIESP E-mail: laysebcabral@gmail.com

## **1 INTRODUÇÃO**

As eleições presidenciais de 2022 no Brasil foram marcadas por uma separação política intensa. O país vive um momento de profunda crise política e econômica, agravada pela pandemia de COVID-19, que tem levado a um aumento da divisão e da radicalização política. Segundo pesquisa Datafolha de março de 2022, o ex-presidente Jair Bolsonaro aparecia como favorito na corrida eleitoral, mas também era o mais rejeitado pelos eleitores, o que evidenciava uma polarização e a divisão da sociedade.

Além disso, havia uma forte presença de figuras de extrema-direita e de partidos tradicionais de esquerda, como PT e PSDB, que tinham propostas e ideologias divergentes e que prometiam disputar voto a voto a eleição. A divisão política, porém, não é exclusividade do Brasil. Segundo estudo da Universidade de São Paulo (USP), a polarização tem aumentado em diversos países do mundo nos últimos anos, o que tem gerado instabilidade política e social. É preciso, portanto, que as lideranças políticas e a sociedade como um todo sejam capazes de buscar soluções para essa fragmentação e trabalhar em prol do diálogo e da conciliação, em vez da divisão e do conflito.

A mineração de dados tem se mostrado uma ferramenta poderosa para a análise de informações em diversas áreas, como negócios, marketing, saúde e política. No contexto político brasileiro, a polarização tem se intensificado, gerando conflitos entre diferentes correntes e uma crise democrática no país. Nesse cenário, a análise de sentimentos em redes sociais, como o Twitter, pode fornecer informações valiosas sobre as opiniões e tendências políticas da população.

O artigo traz uma análise de sentimentos utilizando técnicas de mineração de texto em tweets relacionados ao pós-pleito das eleições presidenciais de 2022 no Brasil, visando compreender a polarização política presente no país e o impacto dessa polarização na crise democrática, além de fornecer insights para pesquisadores, profissionais de marketing e políticos sobre as opiniões e tendências eleitorais da população.

Antes da análise de dados do Twitter, o artigo fará uma revisão bibliográfica sobre mineração de dados, mineração de texto e análise de sentimentos em redes sociais, com foco em técnicas de processamento de linguagem natural, para garantir que as técnicas usadas sejam apropriadas e baseadas em teoria sólida.

O artigo irá coletar e pré-processar dados do Twitter atualmente, do pós-pleito em relação às eleições presidenciais de 2022 no Brasil. Em seguida, aplicará técnicas de mineração de texto e análise de sentimentos para identificar tendências políticas e preferências dos eleitores. Os resultados serão analisados e interpretados para traçar conclusões sobre a polarização política e a crise democrática no Brasil. A pesquisa visa contribuir para a compreensão da opinião pública e auxiliar na promoção de soluções democráticas para a sociedade brasileira.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 MINERAÇÃO DE DADOS**

Compreender o conceito de mineração de dados é fundamental para a realização desta pesquisa. Segundo Han, Kamber e Pei (2013), a mineração de dados é o processo de descobrir conhecimento útil a partir de grandes volumes de dados. É um campo interdisciplinar que combina técnicas de banco de dados, inteligência artificial, estatística e aprendizado de máquina.

A mineração de dados é um campo de estudo que abrange diversas áreas do conhecimento, incluindo estatística, banco de dados, machine learning e inteligência artificial. O objetivo principal é encontrar padrões, tendências e conhecimento útil em grandes volumes de dados (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e SMYTH, 1996). Na mineração de dados, o processo de descoberta de conhecimento geralmente é dividido em várias etapas, incluindo a seleção de dados, pré-processamento, transformação, mineração e avaliação dos resultados.

No contexto das redes sociais, a mineração de dados junto com a mineração de texto tem sido amplamente utilizada para extrair informações relevantes de plataformas como o Twitter. Kumar, Ghosh e Chakrabarti (2017) destacam que o Twitter é uma fonte valiosa de dados para pesquisadores, pois fornece um fluxo constante de informações em tempo real sobre uma variedade de tópicos. Além disso, o Twitter permite que os usuários compartilhem suas opiniões e pensamentos livremente, tornando-se um importante meio para a análise de sentimentos.

Dessa forma, a aplicação de técnicas de mineração de dados no Twitter pode fornecer informações relevantes sobre as tendências políticas e as preferências dos eleitores, possibilitando uma compreensão mais aprofundada desse tema. Nesse sentido, a análise de sentimentos é uma técnica amplamente utilizada para identificar as emoções e opiniões dos usuários em relação a um determinado assunto. Essa técnica utiliza métodos para analisar a linguagem usada nos tweets e classificá-los em categorias de positivos, negativos ou neutros em relação ao tema em questão.

## 2.2 MINERAÇÃO DE TEXTO

A mineração de dados e a mineração de texto são duas abordagens diferentes para a análise de informações. A mineração de dados se concentra em dados estruturados, enquanto a mineração de texto é usada para extrair informações de dados não estruturados. Embora distintas, essas abordagens podem ser combinadas para obter uma visão mais completa das informações, permitindo a obtenção de insights relevantes em diversos contextos (KUMAR, TAN, STEINBACH, 2021).

A mineração de texto é uma área do processamento de linguagem natural que tem como objetivo extrair informações relevantes a partir de grandes volumes de texto, isto é, dados não estruturados. Dados não estruturados são informações que não possuem uma organização pré-definida ou uma estrutura fixa. Eles não são armazenados em formato de tabela ou banco de dados, como os dados estruturados, e não seguem um padrão rígido de organização. Os dados não estruturados podem incluir texto, como e-mails, posts em redes sociais, documentos, imagens, vídeos e áudio.

É uma técnica bastante utilizada em diversas áreas para análise de opinião, classificação de documentos, recomendação de conteúdo, entre outras. Segundo Carvalho *et al.* (2016), a mineração

de texto pode ser dividida em três etapas: pré-processamento, representação e modelagem. Na etapa de pré-processamento, são aplicadas técnicas para remover ruídos e padronizar o texto, como a remoção de stop words e a lematização. Na etapa de representação, o texto é transformado em uma representação numérica, como uma matriz termo-documento, para que possa ser analisado por algoritmos de Machine Learning. Na etapa de modelagem, são aplicados algoritmos para extrair informações relevantes a partir da representação numérica do texto.

Um exemplo de aplicação deste recurso é o trabalho de Miranda *et al.* (2020), que utilizaram essa técnica para identificar tópicos relevantes em discursos de parlamentares brasileiros. A partir da análise dos discursos, foram identificados tópicos relevantes, como saúde, educação e segurança pública, que podem ser úteis para a compreensão das agendas políticas dos parlamentares.

Portanto, a mineração de textual é uma técnica importante para a análise de grandes volumes de texto em diversas áreas e sua aplicação possibilita produzir percepções significativas para entender problemas e tendências em diversos contextos.

### 2.3 TEOREMA DE BAYES

O Teorema de Bayes é uma técnica estatística que permite calcular a probabilidade condicional de um evento ocorrer, levando em conta a ocorrência de outro evento relacionado (RIBEIRO *et al.*, 2018). Na mineração de dados, o Teorema de Bayes é amplamente utilizado para a classificação de textos, incluindo a análise de sentimentos em redes sociais como o Twitter (SANTOS *et al.*, 2014).

De acordo com Bolfarine e Bussab (2010), a equação estabelece uma relação entre a probabilidade de um evento A ocorrer, levando em consideração a ocorrência de um evento B relacionado, e a probabilidade do evento B ocorrer, levando em consideração a ocorrência de A. Essa relação é expressa pela fórmula:

$P(A|B) = P(B|A) * P(A) / P(B)$  onde  $P(A|B)$  é a probabilidade condicional de A dado B,  $P(B|A)$  é a probabilidade condicional de B dado A,  $P(A)$  é a probabilidade de A e  $P(B)$  é a probabilidade de B. A equação é amplamente utilizada em diversas áreas, incluindo a análise de dados, a inteligência artificial e a tomada de decisões (Figueiredo *et al.*, 2017).

O modelo Multinomial Naive Bayes é uma extensão do Teorema de Bayes, que assume que as features (características) são independentes entre si, tornando mais simples a tarefa de cálculo de probabilidades (RIBEIRO *et al.*, 2018). Esse modelo é especialmente adequado para a classificação de textos, pois permite o cálculo eficiente da probabilidade condicional de uma palavra aparecer em uma determinada classe (SANTOS *et al.*, 2014).

Na análise de sentimentos, o modelo Multinomial Naive Bayes é usado para classificar tweets em categorias de sentimento (positivo, negativo ou neutro). O processo consiste em calcular a probabilidade condicional de cada palavra aparecer em cada categoria de sentimento, a partir de um conjunto de treinamento de dados rotulados (PEREIRA, 2020).

Após o treinamento do modelo, os tweets são classificados em uma das categorias de sentimento, com base na probabilidade condicional calculada para cada palavra contida no tweet.

Essa classificação permite identificar tendências e opiniões dos usuários em relação a determinado tema.

A aplicação do Teorema de Bayes e do modelo Multinomial Naive Bayes na análise de sentimentos de tweets tem se mostrado eficaz em diversas pesquisas, incluindo as relacionadas a eleições presidenciais. Por exemplo, o estudo de Barros *et al.* (2021) utilizou o modelo Multinomial Naive Bayes para analisar os sentimentos dos eleitores brasileiros em relação aos candidatos nas eleições presidenciais de 2018.

## 2.4 ANÁLISE DE SENTIMENTOS

A análise de sentimentos é uma abordagem utilizada na área de linguística computacional que busca identificar e extrair informações relacionadas às emoções e opiniões expressas em um texto. Com a popularização das redes sociais e a facilidade de expressar opiniões na internet, a análise de sentimentos se tornou uma ferramenta importante para empresas, políticos e pesquisadores entenderem as percepções do público em relação a produtos, serviços, políticas e eventos.

Segundo Lopes e Bittencourt (2019), a análise de sentimentos pode ser realizada de diversas formas, desde a utilização de abordagens manuais até o uso para algoritmos de Machine Learning. Entre as técnicas mais utilizadas estão a classificação binária de sentimento, que classifica um texto em positivo ou negativo, e a análise de sentimento baseada em pontuações, que atribui uma pontuação para cada sentimento presente no texto.

Além disso, a análise de sentimentos pode ser aplicada em diferentes tipos de textos, como tweets, avaliações de produtos, comentários em fóruns, entre outros. Outro exemplo de aplicação da análise de sentimentos em redes sociais é o trabalho de Marcolino *et al.* (2017), que utilizaram essa técnica para avaliar a percepção dos usuários do Twitter em relação ao sistema de saúde brasileiro.

Portanto, a análise de sentimentos é uma técnica promissora para a compreensão das percepções e emoções expressas em textos, o que pode ser útil para empresas, em análise de feedback de clientes, tomada de decisões empresariais, políticos e pesquisadores em diversas áreas.

## 2.5 TWITTER

O Twitter é uma rede social de microblogging que permite aos usuários compartilhar mensagens curtas, com no máximo 280 caracteres, em tempo real. Com a popularização do Twitter, essa plataforma se tornou uma importante fonte de dados para análises em diferentes áreas, como marketing, política e pesquisa. De acordo com Boccato e Fernandes (2017), a análise de dados do Twitter pode ser realizada por meio de técnicas de mineração de texto, que permitem a extração de informações relevantes a partir das mensagens publicadas pelos usuários. Dentre as técnicas mais utilizadas estão a análise de sentimentos, que permite identificar a polaridade das mensagens (positiva, negativa ou neutra), e a análise de tópicos, que agrupam as mensagens em tópicos

relevantes.

Além disso, a análise do Twitter pode ser utilizada para entender a opinião pública sobre um determinado assunto ou evento. O trabalho de Souza *et al.* (2019) utilizou a análise de sentimentos no Twitter para avaliar a percepção dos usuários sobre o programa de televisão Big Brother Brasil. Outra aplicação da análise do Twitter é a detecção de crises de reputação de empresas. Segundo Oliveira e Santos (2020), a análise de sentimentos no Twitter pode ser utilizada para identificar a percepção dos usuários sobre a marca em tempo real, permitindo que as empresas possam tomar medidas para evitar crises de reputação.

O Twitter se tornou uma importante fonte de dados para análises em diferentes áreas, e as técnicas de mineração de texto podem ser utilizadas para extrair informações relevantes das mensagens publicadas pelos usuários.

### **3 METODOLOGIA**

Para a realização deste estudo, será adotada uma abordagem de pesquisa quantitativa, com o objetivo de coletar e analisar dados de forma objetiva e mensurável. A pesquisa será do tipo descritiva, já que buscará descrever e analisar o comportamento e a opinião dos usuários do Twitter em relação ao pós-pleito das eleições presidenciais de 2022 no Brasil.

Para realizar a análise de sentimentos, serão utilizados algoritmos de Bayes, mais especificamente, classificação de texto através do modelo Multinomial Naive Bayes. O primeiro passo será coletar os tweets por meio da Application Programming Interface (API) do Twitter, utilizando palavras-chave relacionadas aos candidatos do segundo turno das eleições presidenciais de 2022 no Brasil.

Após a coleta dos dados, será realizada a limpeza e o pré-processamento dos tweets, incluindo a remoção de pontuações, caracteres especiais e links, além da aplicação de técnicas de stemming e lematização para normalização dos termos. Em seguida, serão criados modelos de aprendizado de máquina, os tokens, para classificação dos tweets em três categorias: positivo, negativo e neutro.

Para avaliar a eficácia dos modelos criados na classificação dos tweets, serão utilizadas técnicas de validação cruzada, que consistem na divisão dos dados em conjuntos de treinamento e teste. Para realizar a extração dos dados do Twitter, será utilizada a API do Twitter em conjunto com a biblioteca TwitterSearch. Para o pré-processamento e o modelo de classificação dos dados, será utilizada a biblioteca Natural Language Toolkit (NLTK) em Python, que oferece recursos para o processamento de linguagem natural e a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina, incluindo o algoritmo de classificação de Naive Bayes.

Além disso, o modelo de classificação treinado será salvo utilizando a biblioteca pickle do Python, permitindo o armazenamento e a reutilização do modelo para classificar os dados de forma mais eficiente.

### 3.1 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

Para facilitar o entendimento, os procedimentos adotados neste trabalho foram divididos nas seguintes etapas:

1. Breve entendimento da situação de cada candidato
2. Seleção das hashtags
3. Coletas de tweets baseadas nas hashtags
4. Pré-processamento dos tweets coletados
5. Classificação dos tweets (Análise sentimental entre positivo, negativo e neutro)
6. Avaliação dos resultados obtidos.

#### 3.1.1 CANDIDATOS

Certamente, durante a eleição presidencial de 2022 no Brasil, dois candidatos dominaram as atenções: o ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva e o até então presidente Jair Bolsonaro, que buscavam a reeleição. Lula, que governou o país de 2003 a 2010, é um líder histórico do Partido dos Trabalhadores (PT) e é popular entre os setores da sociedade que defendem políticas mais progressistas e sociais. Bolsonaro, por sua vez, é um político de extrema-direita que se apresenta como um defensor da ordem e da segurança pública, e é apoiado por um eleitorado conservador e anti-establishment. A eleição de 2022 foi marcada por uma forte polarização política e controvérsias, incluindo acusações de corrupção e disseminação de notícias falsas. Após uma campanha acirrada, Lula foi eleito com 50,8% dos votos válidos, enquanto Bolsonaro obteve 49,2%. Desde então, Bolsonaro deixou a presidência em dezembro de 2022 e Lula assumiu o cargo de presidente em janeiro de 2023.

#### 3.1.2 SELEÇÃO DE HASHTAGS

Foram realizadas coletas prévias de tweets relacionados a cada candidato para a pesquisa, obtendo assim uma massa expressiva de dados, utilizando seus nomes, siglas, partidos e palavras frequentemente utilizadas para se referir aos candidatos. Logo, foi feita uma análise e processo para identificar as hashtags mais utilizadas e que se repetiam com frequência nos tweets. Com base nessa análise, foi criada uma lista de hashtags para cada candidato, que foi usada para buscar tweets contendo as hashtags, a fim de filtrar a massa dos dados e aumentar o valor da coleta.

#### 3.1.3 COLETA DE TWEETS

Baseado nas listas de hashtags geradas, da etapa anterior, foi feita a coleta de dados através da API Streaming disponibilizada pelo Twitter. Utilizando da biblioteca chamada TwitterSearch disponível no Python, foram feitas requisições em tempo real baseados nas hashtags da lista de cada candidato. O dado coletado de cada tweet foi a mensagem (tweet), o id do usuário e a data e hora de cada tweet postado. A coleta resultou em uma quantidade razoável de tweets. Foram coletados três dias seguidos no mês de maio, porém durante a coleta enfrentou-se uma limitação de acesso aos dados, pois a API do Twitter bloqueou as requisições por causa do volume elevado de requisições feitas nos três dias seguidos de coleta. No entanto, apesar dessas limitações, a coleta de dados para esta pesquisa foi bem-sucedida, resultando em uma quantidade razoável de tweets.

### 3.1.4 PRÉ-PROCESSAMENTO DOS TWEETS

Após a coleta dos tweets de cada candidato, é necessário fazer uma filtragem nos dados, eliminando dos tweets dados que não são relevantes para a pesquisa, como links, propagandas e retirando caracteres especiais dos mesmos. Além disso, foram aplicadas técnicas de remoção de stopwords e lematização dos tweets. A remoção de stopwords consiste em retirar palavras muito comuns na língua portuguesa, como “e”, “mas”, “com”, que não agregam valor na análise de sentimento. Já a lematização tem como objetivo reduzir as palavras para a sua forma base, levando em consideração o contexto em que foram utilizadas.

Essas técnicas foram utilizadas para tornar os dados mais precisos e facilitar o trabalho do classificador. Essa etapa tem como objetivo preparar os dados para que possam ser utilizados pelo classificador, tornando-os mais limpos e expressivos. Ao final dessa fase, os dados ficam mais simples, porém com informações relevantes para a análise. Esses serão os dados utilizados pelo classificador.

### 3.1.5 CLASSIFICAÇÃO DOS TWEETS

Foi criada uma amostra dos dados coletados para cada candidato, a fim de criar e treinar seus respectivos classificadores de sentimentos utilizando a biblioteca NLTK (Natural Language Toolkit). Essa ferramenta é amplamente utilizada na análise de dados de linguagem natural, permitindo a classificação de textos e a análise de sentimentos. Após a fase de pré-processamento dos dados, a amostra foi submetida à análise de sentimentos por meio do algoritmo Naïve Bayes presente na biblioteca NLTK, um dos mais utilizados na classificação de textos.

Com base nos resultados da análise, os classificadores de cada candidato foram calibrados e treinados para serem aplicados na análise dos demais dados coletados. O resultado final de cada classificador foi armazenado no formato pickle, que permite a serialização e armazenamento de objetos Python, facilitando sua utilização em outras aplicações. O uso da biblioteca NLTK e do algoritmo Naïve Bayes possibilitou a análise dos dados coletados de forma mais precisa e eficiente,

permitindo a identificação dos sentimentos presentes nos tweets relacionados a cada candidato entre positivo, negativo e neutro.

### 3.1.6 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os tweets coletados após as eleições foram utilizados para avaliar os sentimentos dos usuários em relação ao candidato eleito e não eleito. Com base nesses dados, foi possível verificar se os sentimentos expressos pelos usuários no Twitter correspondiam aos resultados das eleições e aos atos ocorridos no mundo real. Além disso, foi possível identificar qual era o sentimento predominante em relação a cada candidato, seja eleito ou não. Essa análise permite compreender melhor a percepção pública sobre os candidatos e as eleições, e pode ser utilizada para direcionar estratégias futuras de comunicação e engajamento político.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 COLETA DE DADOS

O trabalho em questão coletou tweets dos dois candidatos que concorreram no segundo turno à presidência do Brasil em 2022, o atual presidente, Luiz Inácio Lula da Silva, e o ex-presidente, Jair Messias Bolsonaro, no período de 1 a 3 de maio. Este período foi significativo porque, no dia 30 de abril, o atual presidente anunciou um aumento no salário mínimo, no valor de R\$18,00 reais. As coletas de tweets foram realizadas com o objetivo de capturar mensagens que contenham as hashtags selecionadas anteriormente, por uma massa específica de tweets coletados previamente, via API do Twitter, onde foram analisadas quais eram as mais utilizadas, que apareciam com grande repetição e relacionadas à campanha eleitoral de ambos os candidatos.

Luiz Inácio Lula da Silva:

#Lula13, #LulaDeNovo, #LulaPelaDemocracia, #LulaParaTodos, #LulaForte, #LulaVolta, #LulaNuncaMais, #LulaVergonhaNacional, #LulaTraidorDoPovo, #LulaCriminoso, #LulaBandido, #LulaForaDaPolítica, #LulaPresidente, #LulaEuConfio, #LulaÉBrasil, #LulaLivre, #LulaNaCadeia, #LulaLadrao, #LulaCorrupto, #LulaNão, #LulaNuncaMais

Jair Messias Bolsonaro:

#BolsonaroAte2026, #BolsonaroTemRazao, #BolsonaroOrgulhoDoBrasil, #BolsonaroSoFazBem, #BolsonaroEConfiavel, #BolsonaroPresidente, #BolsonaroMereceRespeito, #BrasilAcimaDeTudo, #Bolsonaro22, #BolsonaroPresidente, #BolsonaroMito, #ForaBolsonaro, #BolsonaroGenocida, #BolsonaroNao, #BolsonaroCorrupto, #BolsonaroMentiroso, #BolsonaroVergonhaNacional, #BolsonaroIncapaz, #BolsonaroDesgoverno, #BolsonaroAssassino, #BolsonaroEnganador, #BolsonaroCriminoso, #BolsonaroRidiculo

Candidato	1 de maio	2 de maio	3 de maio	Total
<b>Lula</b>	4.992	8.441	3.618	<b>17.051</b>
<b>Bolsonaro</b>	2.408	3.096	1.136	<b>6.640</b>

**Tabela 1** - Resultado da Coleta de Dados

**Dados:** Fonte de pesquisa

Analisando a coleta é perceptível a diferença de massa entre os candidatos mesmo com o parâmetro de quantidade de busca sendo o mesmo para ambos. É importante lembrar que a coleta de dados em redes sociais é influenciada por diversos fatores, como horários de pico de uso, comportamento dos usuários e até mesmo a própria plataforma utilizada para a coleta. Portanto, é possível que em determinados horários houvesse uma maior atividade de usuários que utilizavam as hashtags relacionadas a um candidato em relação ao outro, o que pode ter resultado em uma diferença na quantidade de dados coletados.

Além disso, é válido mencionar o impacto de um fator imprevisível, que foi o anúncio do presidente sobre o aumento do salário mínimo. Esse anúncio poderia ter gerado discussões, reações e aumentando o engajamento nas plataformas de mídia social, potencialmente influenciando os dados coletados durante esse período. O momento e o contexto de tais anúncios podem desempenhar um papel significativo na formação da opinião pública e na geração de discussões, que por sua vez podem ser refletidas na massa dos dados das redes sociais.

## 4.2 TREINAMENTO DO MODELO

Dos dados coletados, um conjunto de 300 a 400 tweets foram selecionados aleatoriamente de cada candidato, classificados manualmente, para a geração dos modelos de classificação de sentimento, o qual foi utilizado para classificar a massa de dados. A etapa de criação dos modelos foi realizada considerando 3 critérios: positivo (para mensagens de apoio aos candidatos), negativo (para mensagens contrárias aos candidatos), neutro (para mensagens sem conteúdo negativo ou positivo sobre os candidatos ou que contivessem links informativos sobre eles). Posteriormente, foi realizada uma separação de 30% dos tweets para treinamento do modelo. O coeficiente de precisão do modelo, expresso em porcentagem, indica que para uma determinada quantidade de dados, o modelo classifica corretamente X% das entradas, conforme apresentado na tabela abaixo.

<b>Candidato</b>	<b>Coefficiente de precisão do modelo</b>
<b>Lula</b>	75%
<b>Bolsonaro</b>	68%

**Tabela 2** - Coeficientes de precisão do modelo para cada candidato

**Dados:** Fonte de pesquisa

Foi realizado um teste manual com um conjunto de 100 tweets de cada candidato, para verificar a precisão do modelo de classificação de forma automática. Nesse teste o classificador automático foi utilizado para classificar as entradas de acordo com o modelo estabelecido. Em seguida, foi realizada uma conferência manual para verificar a classificação feita pelo modelo. O resultado desse teste foi comparado com o coeficiente de precisão do modelo, obtido anteriormente. O quadro abaixo apresenta essa comparação, mostrando a taxa de acertos verificada manualmente para as entradas utilizadas.

<b>Candidato</b>	<b>Coefficiente de precisão do modelo</b>	<b>Taxa de acertos</b>
<b>Lula</b>	75%	80%
<b>Bolsonaro</b>	68%	70%

**Tabela 3** - Comparação entre coeficientes de precisão e taxa de acertos

**Dados:** Fonte de pesquisa

Ao analisar a correlação entre o coeficiente de precisão e a taxa de acertos obtidos através do teste manual do modelo para cada candidato, constatamos que a precisão do modelo é um indicativo confiável da sua capacidade de classificação. Os resultados mostram que o modelo gerado se aproximou significativamente do esperado pelo coeficiente de precisão, o que nos permite afirmar que o classificador é capaz de lidar de maneira satisfatória com qualquer quantidade de dados de entrada.

#### 4.3 AS PALAVRAS MAIS UTILIZADAS (TOP WORDS)

A partir do modelo de classificação mencionado na etapa anterior, identificamos as palavras mais frequentes em cada categoria e em geral. O resultado para cada candidato está apresentado na tabela abaixo.

Candidato	Positivo	Negativo	Neutro
<b>Lula</b>	LulaPresidente,L, LulaOficial, Lula	LulaLadrao, LulaNaCadeia, salário, DES- governo	Lula, Brasil, UOLNoticias, Google
<b>Bolsonaro</b>	jairbolsonaro, BolsonaroMito, presidentebolsonaro, Bolsonaro	BolsonaroMamateiro, bolsonarogenocida, BolsonaroPreso, BolsonaroNaCadeia	Brasil, presidente, Bolsonaro

**Tabela 4** - Palavras mais utilizadas para cada candidato

**Fonte:** Dados de pesquisa

Ao analisar as principais palavras utilizadas no neutro para o candidato Lula, observamos que há duas palavras ou expressões: “*UOLNoticias*” e “*Google*”. A palavra “*UOLNoticias*” refere-se ao portal de notícias UOL, indicando que os usuários estão compartilhando notícias provenientes desse veículo de comunicação. Isso sugere que há um interesse em obter informações atualizadas e confiáveis.

Já a presença da palavra “*Google*” indica que os usuários estão utilizando a plataforma de busca para realizar pesquisas relacionadas ao candidato e aos temas políticos em geral. Isso reflete a busca por mais informações e conhecimento sobre os assuntos em pauta durante o governo atual, além de indicar que os usuários estão recorrendo à internet como fonte de informação e análise crítica.

Essa análise das palavras utilizadas nos tweets revela a interação dos usuários com notícias e informações externas, assim como a busca por conhecimento e a influência de fontes de informação confiáveis, como o *UOLNoticias* e o *Google*, na formação da opinião pública.

#### 4.4 NUVEM DE PALAVRAS (WORD CLOUD)

A partir dos dados coletados para cada candidato, foram geradas nuvens de palavras para cada um, com o objetivo de identificar as principais palavras e expressões utilizadas nas mensagens coletadas. As nuvens indicam que as palavras apareceram com uma certa frequência nos dados coletados. Abaixo, apresentamos as nuvens de palavras para cada candidato de forma geral.

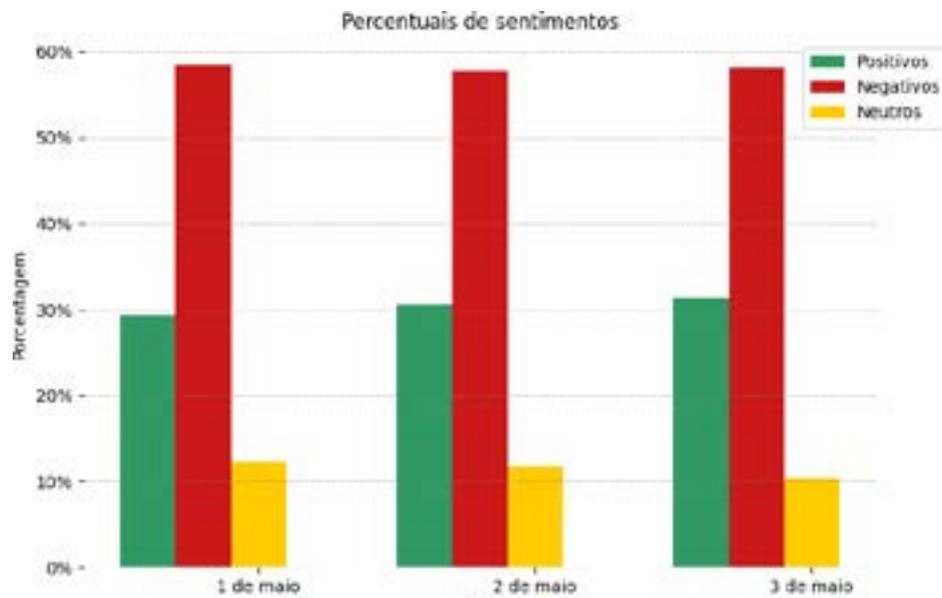


#### 4.5.1 LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

	Positivo	Negativo	Neutro	Total	Quant. <i>Tweets</i>
<b>1 de maio</b>	29,25%	58,51%	12,24%	100%	4.992
<b>2 de maio</b>	30,55%	57,79%	11,66%	100%	8.441
<b>3 de maio</b>	30,40%	57,24%	12,36%	100%	3.618
<b>Total</b>					<b>17.051</b>

**Tabela 5** - Porcentagem de sentimentos de cada dia

Fonte: Dados de pesquisa



**Gráfico 1** - Gráfico de percentuais de sentimentos em cada dia - Lula

Fonte: Dados de pesquisa

É evidente que o candidato a presidente Luiz Inácio Lula da Silva não possui grande aceitação, conforme observado no gráfico acima. Em todos os períodos analisados, a maioria das mensagens (mais de 57,85% em média) postadas são de cunho negativo em relação ao presidente. Isso mostra o quão condizente foi a vitória do presidente Luiz Inácio Lula da Silva de forma apertada. Em 2022, ele obteve uma porcentagem de votos de 50,80%, o que evidencia a polarização política no Brasil.

Essa polarização reflete a diversidade de opiniões e preferências dos eleitores, resultando em uma disputa acirrada e um resultado eleitoral bastante disputado. A vitória de Lula com uma margem estreita demonstra a divisão do eleitorado e a importância de compreender as diferentes perspectivas políticas presentes no país.

O parâmetro positivo mantém uma média de apenas 30,07%, refere-se à porcentagem de tweets positivos relacionados ao presidente Luiz Inácio. Essa média demonstra um nível de apoio

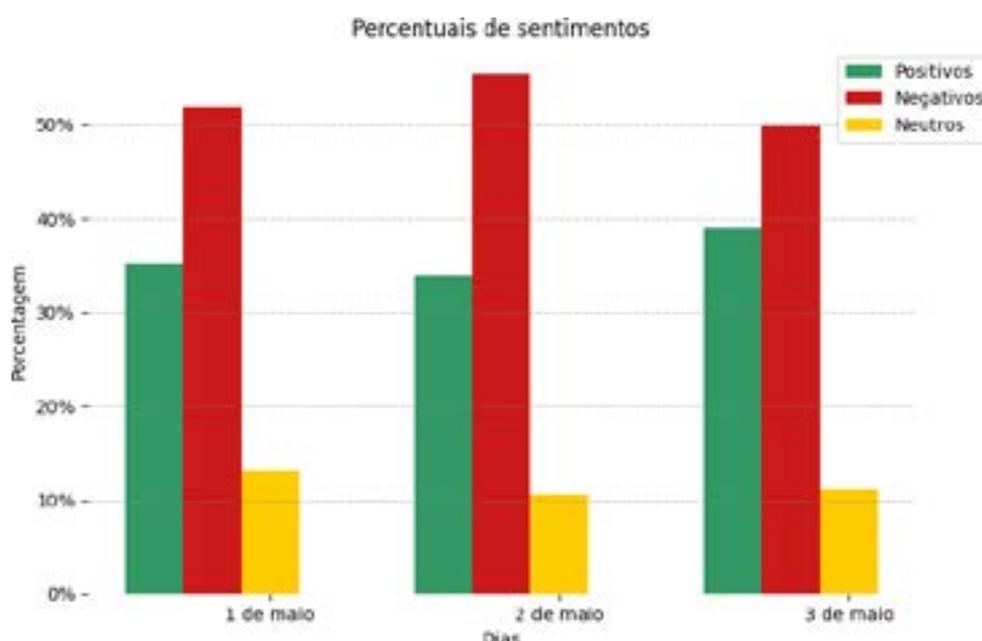
e satisfação expressos pelos usuários do Twitter em relação ao presidente. Esses números são um reflexo da opinião positiva e do apoio que Lula recebeu nas redes sociais durante o período analisado.

#### 4.5.2 JAIR MESSIAS BOLSONARO

	Positivo	Negativo	Neutro	Total	Quant. Tweets
<b>1 de maio</b>	35,12%	51,85%	13,03%	100%	2.408
<b>2 de maio</b>	33,95%	55,41%	10,60%	100%	3.096
<b>3 de maio</b>	39,00%	49,88%	11,12%	100%	1.136
<b>Total</b>					<b>6.640</b>

**Tabela 6** - Porcentagem de sentimentos de cada dia

Fonte: Dados de pesquisa



**Gráfico 2** - Gráfico de percentuais de sentimentos em cada dia - Bolsonaro

Fonte: Dados de pesquisa

Com base nos dados fornecidos, a média do período analisado revela que cerca de 52,71% dos tweets sobre o presidente Jair Bolsonaro foram classificados como negativos. Essa porcentagem representa uma proporção significativa de tweets expressando críticas e descontentamento em relação ao presidente.

Esses números refletem a existência de uma percepção negativa consistente em relação a Bolsonaro, mesmo após a eleição de 2022 e a saída do cargo de presidente, evidenciando que uma parcela considerável da opinião pública se posiciona de forma desfavorável em relação às suas

ações e posicionamentos.

Essa média de tweets negativos reforça a ideia de que Bolsonaro enfrenta um nível considerável de desaprovação por parte da população e conseqüentemente reforça os resultados das eleições de 2022.

A polarização política no Brasil também se reflete nesses dados, com uma divisão clara entre os que apoiam o presidente e os que demonstram críticas e insatisfação. É importante ressaltar que a análise dos tweets é uma maneira de avaliar a percepção pública, mas não é uma medida abrangente e completa da popularidade ou aceitação de um líder político.

No entanto, os dados apresentados indicam que uma porcentagem significativa de tweets sobre Jair Bolsonaro é negativa, assim como para Luiz Inácio, o que aponta para um cenário de polarização política e opiniões divergentes em relação ao ex-presidente e atual presidente do Brasil.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No contexto dessas análises, é possível perceber a polarização política presente na sociedade brasileira, refletida nas redes sociais e nos sentimentos expressos pelos usuários do Twitter em relação aos líderes políticos analisados. Tanto Luiz Inácio Lula da Silva quanto Jair Messias Bolsonaro despertam emoções intensas e opiniões divergentes, como evidenciado pelas porcentagens de tweets negativos observados.

Essa polarização política representa um desafio para o entendimento e a construção de consensos na sociedade, uma vez que as opiniões estão profundamente divididas e as posturas políticas são extremadas. A vitória apertada de Lula nas eleições de 2022 e a porcentagem expressiva de votos conquistados demonstram o quanto o cenário político brasileiro é marcado pela polarização e pela forte adesão a visões e ideologias distintas.

Nesse contexto, é fundamental considerar a importância do diálogo e do respeito às diferentes perspectivas políticas para a construção de um ambiente democrático saudável. A compreensão das opiniões e sentimentos expressos nas redes sociais, como observado por meio das análises de tweets, pode contribuir para um maior entendimento sobre as expectativas e demandas da sociedade em relação aos seus líderes políticos.

No entanto, é importante ressaltar que a análise das redes sociais possui suas limitações e não deve ser considerada como um retrato completo da realidade. Outros fatores, como pesquisas de opinião, eventos políticos e contextos socioeconômicos, também desempenham um papel fundamental na compreensão do cenário político e da popularidade dos líderes.

Diante disso, é necessário um olhar crítico e abrangente para compreender a complexidade do ambiente político brasileiro e buscar alternativas para a construção de um diálogo mais construtivo e inclusivo, visando a busca de soluções para os desafios enfrentados pelo país.

### **5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

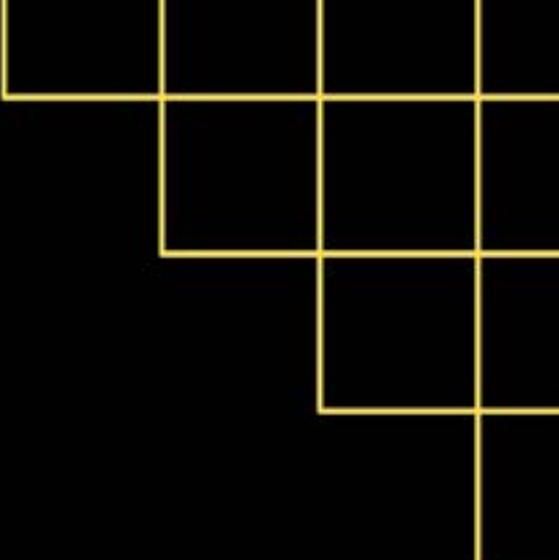
A coleta de dados da API do Twitter tem se tornado uma prática cada vez mais comum para pesquisadores e analistas que buscam compreender padrões, tendências e comportamentos nas redes sociais. No entanto, é importante reconhecer as limitações inerentes a essa abordagem. Neste artigo tivemos a limitação enfrentada na coleta de dados da API do Twitter, resultando em apenas três dias de dados disponíveis para análise. Durante o desenvolvimento deste estudo, foram realizadas várias tentativas de coletar dados da API do Twitter para uma análise mais ampla e detalhada. Porém, devido ao volume significativo de requisições realizadas em relação a um curto período de tempo, a API bloqueou o acesso às requisições, limitando assim a quantidade de dados coletados.

Embora a limitação de três dias de dados seja uma restrição considerável para análises de longo prazo e estudos mais abrangentes, ainda é possível obter insights valiosos com base nos dados disponíveis. Neste estudo, mesmo com a limitação imposta, foi possível observar determinados padrões e tendências durante o período de três dias, o que contribui para uma compreensão inicial do fenômeno em questão

## REFERÊNCIAS

1. CARVALHO, André C. P. L. F.; OLIVEIRA, Gabriel de; SILVA, Altigran S. da. **Mineração de texto: conceitos, fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
2. BARROS, L. G. *et al.* **Análise de Sentimento em Redes**. Arquivos Brasileiros de Informação, 71(1), 184-195, 2021.
3. BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Edusp, 2010.
4. BOCCATO, V. R.; FERNANDES, T. A. **Análise de sentimentos em mídias sociais: um estudo de caso com o Twitter**. Revista de Gestão e Secretariado, v. 8, n. 2, p. 1-19, 2017.
5. Datafolha. Pesquisa Eleitoral - 1º Turno - **Presidência**. Datafolha, São Paulo, mar. 2022. Disponível em: <https://datafolha.folha.uol.com.br/poder/2022/03/2216429-pesquisa-eleitoral-datafolha-de-25-de-marco-de-2022.shtml>. Acesso em: 28 mar. 2023.
6. Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). **From data mining to knowledge discovery in databases**. AI magazine, 17(3), 37-54.
7. HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. **Mineração de dados: conceitos e técnicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
8. KUMAR, V.; TAN, P. N.; STEINBACH, M. **Introduction to Data Mining**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2021.
9. KUMAR, S.; GHOSH, S.; CHAKRABARTI, S. **Uma pesquisa sobre técnicas de mineração em redes sociais online**. Revista de Informática Teórica e Aplicada, v. 24, n. 3, p. 371-390, 2017.
10. LOPES, Fernanda; BITTENCOURT, Rafael. **Análise de Sentimentos em Redes Sociais: Uma Revisão da Literatura**. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI). 2019.
11. MARCOLINO, M.S. *et al.* **Análise da percepção dos usuários do Twitter sobre o sistema de saúde brasileiro**. Revista de Saúde Pública, v. 51, p. 70, 2017.
12. MIRANDA, João B.; SOUZA, Renato F.; SOARES, Eduardo C. **Identificação de tópicos relevantes em discursos parlamentares brasileiros**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 28, n. 3, p. 617-628, 2020.
13. OLIVEIRA, J. R.; SANTOS, R. C. **Monitoramento de crises de reputação no Twitter: uma proposta de análise de sentimentos para gerenciamento de crises**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 21., 2020, Vitória. Anais... Vitória: ANCIB, 2020. p. 1-15.
14. FIGUEIREDO, F. *et al.* **Teorema de Bayes**. In: Enciclopédia Einaudi. v. 1. Porto: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2017. p. 275-281.
15. PEREIRA, R. A. **Análise de sentimentos em tweets: uma abordagem utilizando Naive Bayes**. 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/344202461\\_Analise\\_de\\_sentimentos\\_em\\_tweets\\_uma\\_abordagem\\_utilizando\\_Naive\\_Bayes](https://www.researchgate.net/publication/344202461_Analise_de_sentimentos_em_tweets_uma_abordagem_utilizando_Naive_Bayes). Acesso em: 26 mar. 2023.
16. RIBEIRO, G. F.; MOREIRA, M. B.; BRAGA, A. P. **Introdução à mineração de dados: com aplicações em R**. São Paulo: Editora Blucher, 2018.
17. SANTOS, R. L. T.; SILVA, T. A.; SOUZA, J. T. **Análise de Sentimentos Aplicada a Redes Sociais: Uma Revisão Sistemática**. Revista de Sistemas e Computação, v. 4, n. 2, p. 64-71, 2014. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/RSC/article/view/1419>. Acesso em: 26 mar. 2023.
18. SOUZA, R. M. B. *et al.* **Análise da percepção do público sobre o Big Brother Brasil utilizando dados do Twitter**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS, 37., 2019, Campos do Jordão. Anais...Porto Alegre: SBC, 2019. p. 1-14.

19.Universidade de São Paulo. **A polarização política no mundo:** como chegamos até aqui? Universidade de São Paulo, São Paulo, ago. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/art>



**III**  
**Editora  
Uniesp**

