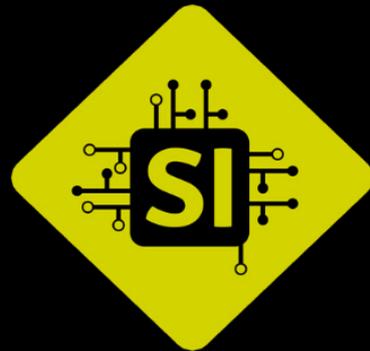


# **DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM SISTEMAS**

**PRODUÇÕES ACADÊMICAS 2022.2  
VOLUME 01**



Ana Carolina Costa de Oliveira  
Messias Rafael Batista  
Marcelo Fernandes de Sousa  
(Organizadores)

**ISBN: 978-65-5825-177-4**

**DIÁLOGOS CIENTÍFICOS EM SISTEMAS PARA INTERNET  
Produções Acadêmicas 2022.2 (Vol.1)**

**Ana Carolina Costa de Oliveira  
Messias Rafael Batista  
Marcelo Fernandes de Sousa  
(Organizadores)**

**Centro Universitário – UNIESP**

**Cabedelo**

**2023**



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO UNESP**

### **Reitora**

Érika Marques de Almeida Lima

### **Pró-Reitora Acadêmica**

Iany Cavalcanti da Silva Barros

### **Editor-chefe**

Cícero de Sousa Lacerda

### **Editores assistentes**

Ana Kalline Soares Castor

Josemary Marcionila F. R. de C. Rocha

### **Editora-técnica**

Elaine Cristina de Brito Moreira

### **Corpo Editorial**

Ana Margareth Sarmiento – Estética

Anneliese Heyden Cabral de Lira – Arquitetura

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Érika Lira de Oliveira – Odontologia

Ivanildo Félix da Silva Júnior – Pedagogia

Jancelice dos Santos Santana – Enfermagem

José Carlos Ferreira da Luz – Direito

Juliana da Nóbrega Carreiro – Farmácia

Larissa Nascimento dos Santos – Design de Interiores

Luciano de Santana Medeiros – Administração

Marcelo Fernandes de Sousa – Computação

Paulo Roberto Nóbrega Cavalcante – Ciências Contábeis

Maria da Penha de Lima Coutinho – Psicologia

Paula Fernanda Barbosa de Araújo – Medicina Veterinária

Rita de Cássia Alves Leal Cruz – Engenharia

Rogério Márcio Luckwu dos Santos – Educação Física

Zianne Farias Barros Barbosa – Nutrição

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).

**Designer Gráfico:**

Mariana Morais de Oliveira Araújo

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

D537      Diálogos científicos em Sistemas para Internet : produções acadêmicas 2022.2 [recurso eletrônico] / Organizadores, Ana Carolina Costa de Oliveira, Messias Rafael Batista, Marcelo Fernandes de Sousa,. - Cabedelo, PB : Editora UNIESP, 2023.  
64 p. ; il : color. V.1.

Tipo de Suporte: E-book  
ISBN: 978-65-5825-177.4

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. Batista, Messias Rafael. 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

## PREFÁCIO

Diálogos Científicos em Sistemas para Internet é uma coletânea resultante da produção de pesquisas de conclusão do curso de sistemas de informação em formato de artigos do semestre 2022.2. Este livro representa a vivência dos discentes e docentes na pesquisa, permitiu a construção e reconstrução do conhecimento fortalecendo o pilar científico que garante a qualidade do cuidado e a credibilidade profissional.

É notável a evolução do conhecimento científico nos últimos anos, especialmente na área de tecnologia. A literatura tem fornecido uma quantidade cada vez maior de informações, porém, é imprescindível que essas informações sejam avaliadas criticamente para que possamos utilizá-las com eficiência. Nesse sentido, é com grande satisfação que apresentamos este livro, que representa um excelente contributo para compreendermos o papel da pesquisa na área de sistemas para internet. Este livro é uma ferramenta de fácil utilização que permite ao profissional atuar de maneira mais eficiente e qualificada no mercado de trabalho.

Este livro aborda diversos temas relevantes para a área de Tecnologia, incluindo Análise de desenvolvimento de aplicativos, Análise de dados, Business Intelligence, Testes automatizados e gestão de projetos. É discutido o papel do Scrum Master na empresa de TI e apresentada uma aplicação web para gerenciamento de micro escritórios de arquitetura.

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

Dra. Ana Carolina Costa de Oliveira

## SUMÁRIO

<b>1. VACINAÇÃO CONTRA A COVID-19 NO ESTADO DA PARAÍBA: ANÁLISE QUANTO AO PERFIL DA POPULAÇÃO VACINADA COM AS DOSES DE REFORÇO</b>	<b>6</b>
<b>2. A IMPORTÂNCIA DO PAPEL DO SCRUM MASTER NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE TI</b>	<b>19</b>
<b>3. AGREGAÇÃO DE TABELAS FATOS: ENRIQUECIMENTO E NOVAS PERCEPÇÕES EM MODELO DE BUSINESS INTELLIGENCE</b>	<b>26</b>
<b>4. ANÁLISE DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS USANDO PLATAFORMAS NATIVAS E MULTIPLATAFORMAS</b>	<b>35</b>
<b>5. ÁGIL OU TARDIO: A ADOÇÃO DE TESTES AUTOMATIZADOS NAS EMPRESAS</b>	<b>45</b>
<b>6. GESTARQ: MODELAGEM DE APLICAÇÃO WEB PARA GERENCIAMENTO DE MICRO ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA</b>	<b>54</b>

# VACINAÇÃO CONTRA A COVID-19 NO ESTADO DA PARAÍBA: ANÁLISE QUANTO AO PERFIL DA POPULAÇÃO VACINADA COM AS DOSES DE REFORÇO

NUDES, Ana Paula de Alexandria<sup>1</sup>

BATISTA, Messias Rafael<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A pandemia, impulsionada pelo Coronavírus, transformou os hábitos em todo o mundo. Recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), foram adotadas no Brasil, medidas de prevenção ao vírus, tais como o uso de máscaras, a higienização de produtos e artefatos, assim como, o uso de álcool em gel, etílico 70%, para a assepsia das mãos. No entanto, ao longo das descobertas quanto à letalidade e a capacidade de proliferação do SARS-COV-2, ações como o isolamento social alteraram, durante cerca de dois anos, segundo Rocha *et al.* (2021), drasticamente a vida de pessoas pelo mundo a partir da execução do *lockdown*. Com essa nova realidade posta, o surgimento da vacina tornou-se o elemento de maior importância global já que a partir da sua aplicação nas populações dos diversos países haveria uma redução nas medidas protetivas, em especial o isolamento social, e um retorno aos hábitos já consolidados nos anos que antecederam a pandemia.

No decorrer dos anos, com o surgimento da vacina contra o COVID-19, os países foram se mobilizando para imunizar seus cidadãos. No entanto, faz-se importante frisar que o acesso a vacinação refletiu, em níveis globais, as desigualdades tanto externas, ou seja, entre os países, quanto internas, entre a população dos dados países. De acordo com Souza e Buss (2021), essa discrepância entre os países com maior poder de compra em comparação com os países mais pobres impediu tanto a equidade, no que tange ao acesso à vacina, quanto em linhas mais precisas, o maior controle da proliferação do vírus. Logo, esse desnível de acesso às doses presente entre os países, a depender da sua economia, ou seja, entre os mais ricos e os mais pobres, também se reflete internamente de modo que o cidadão com maior poder aquisitivo pode utilizar os seus recursos para ter acesso mais rápido à vacina. Sendo assim, esse comportamento se contrapõe a ideia de uma distribuição igualitária de um recurso tão necessário a população mundial.

No Brasil, o Programa Nacional de Imunização (PNI), criado em 1975, atua em conjunto com empresas privadas, no fornecimento gratuito de vacinas ao povo brasileiro por meio do SUS. Essa dinâmica de parceria apresenta alguns problemas já que deixa o país à mercê de ditames externos para desenvolver e fabricar suas próprias vacinas, como aponta Peres *et al.* (2021), pois ainda existe a necessidade de obtenção de insumos e transferência de tecnologias a partir de fontes não nacionais. Sendo assim, embora haja ao longo dos anos uma efetivação do programa de imunização faz-se necessária a busca pela independência nessa área tão importante para a saúde da população brasileira.

Diante disso, no contexto da pandemia, esse quadro não sofreu modificações, de acordo com Peres *et al.* (2021), de modo que instituições públicas brasileiras, como o Butantan, em parceria com instituições privadas desenvolveram um imunizante contra a COVID-19. Porém a partir de tecnologias e insumos fornecidos por outros países. Além da vacina citada anteriormente, a Coronavac, o Brasil teve acesso a outras como Pfizer, Janssen, Fiocruz e Astrazeneca. No entanto, faz-se importante frisar que a aplicação da primeira dose da vacina não é suficiente para garantir uma proteção contra o vírus ao longo do tempo. Tendo isso em vista é preciso realizar a tomada da dose de reforço após o final do ciclo vacinal de cada imunizante.

Isto posto, dados apontam uma redução no número de vacinados quando se trata da dose de reforço. Tendo em vista a importância desse procedimento para a manutenção da saúde da

---

1 Graduanda em Sistemas para internet, e-mail de contato: [anapaula.jp.br@gmail.com](mailto:anapaula.jp.br@gmail.com).

2 Mestrando em Engenharia da comunicação (UPE), Mestre em Relações internacionais (UEPB), Especializando em Engenharia e computação de dados (IESP), Especialista em Administração em Banco de Dados (ESTÁCIO/PB), Graduado em Sistemas para Internet (UNIPÊ). Docente no IESP/PB. Email de contato: [mrafaelbatista@gmail.com](mailto:mrafaelbatista@gmail.com)

população brasileira como um todo, o presente trabalho tem por objetivo traçar o perfil dos paraibanos - baseado em dados como idade, sexo, cidade na qual a dose foi tomada, etc - que tomaram as doses de reforço. Sendo assim, entendemos que os resultados que serão apresentados neste trabalho podem auxiliar na elaboração de políticas que incentivem um determinado grupo de pessoas - delimitado por idade, raça ou qualquer outro atributo -, apontado a partir dos resultados da análise dos dados, a tomarem as devidas doses e assim fortalecer o campo imunológico mais frágil da população paraibana até o presente momento.

Para tanto, o trabalho está dividido em cinco seções cuja apresentação é realizada a partir de uma sequência lógica de escrita. A primeira seção abordará a introdução. Na segunda, constará três subseções nas quais estão fundamentados, com base em outros estudos, os temas referentes a COVID-19 no Brasil e na Paraíba, a aplicação das vacinas no país e no território paraibano e, por fim, uma explanação sobre análise de dados. Para a terceira seção, reservou-se a metodologia onde é apresentado o método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho. A quarta seção é destinada a apresentar os processos utilizados para o tratamento dos dados adquiridos, assim como, discutir os resultados obtidos diante da formulação dos gráficos desenvolvidos. Para esta finalidade, a seção quatro é dividida em três partes: uma subseção que trata da aquisição dos dados, uma que aborda o processo de tratamento desses dados e, por fim, uma subseção que expõe os gráficos formulados e os analisa. Por último, discorre-se na conclusão sobre os resultados obtidos e as suas importâncias para o objetivo deste trabalho.

## **2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Com o intuito de embasar os resultados obtidos a partir da aquisição, tratamento e exposição dos dados aos quais este trabalho se refere, entende-se que é importante tratar sobre temas voltados para: a COVID-19 no Brasil e, mais especificamente, no estado da Paraíba, a vacina contra o SARS-COV-2 e sua tomada e distribuição no território nacional e paraibano e, por fim, a análise de dados, sua definição e importância.

### **2.1 A COVID-19 NO BRASIL E NA PARAÍBA**

A humanidade ao longo da história lida com eventos em que doenças são transmitidas em uma grande escala que podem vir a se tornar global. A esse cenário dá-se o nome de pandemia. Com o passar dos anos, a interação entre as populações dos diversos países do mundo se tornou cada vez mais intensa de modo que a probabilidade no aumento do contágio de uma doença aumentou na mesma proporção. Logo, a sociedade passou por momentos históricos como o surgimento da Praga de Justiniano, da Peste Negra e da Varíola, por exemplo, apesar de serem eventos de grande escala na história humana, devido aos aspectos destrutivos que cada um causou a população que os vivenciou. Atualmente eventos como esses tendem a ser mais danosos à sociedade devido a facilidade e rapidez no contágio.

A pandemia causada pela COVID-19 é um exemplo do quão rápido uma doença, com possibilidade de progresso letal, pode se espalhar pelo mundo já que, de acordo com Rocha *et al* (2021), até o início do ano de 2021, a pandemia havia atingido mais de 188 países e afetado mais de 106 milhões de pessoas causando mais de dois milhões de mortes.

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), há sete cepas do coronavírus que foram identificados em seres humanos, de modo que algumas dessas variantes são responsáveis por resfriados comuns e, algumas outras, causam síndromes gripais graves como, por exemplo, o SARS-COV. A COVID-19 é causada pelo SARS-CoV-2, ou seja, por uma variante do SARS-COV, logo, pode ser letal. As primeiras manifestações desse novo coronavírus surgiram na província de Hubei, mais especificamente na cidade de Wuhan, localizada na República Popular da China. A sua proliferação, como se sabe, foi rápida o que culminou, em cerca de três meses após a detecção do vírus, na declaração da Organização Mundial da Saúde cujo teor foi um alerta emergencial de surto pandêmico, como sugere Araújo (2021):

A Organização Mundial da Saúde declarou a disseminação da COVID-19 como pandemia em março de 2020, desde então, o seu combate tornou-se um desafio na comunidade científica em elucidar a progressão clínica da doença, terapias adequadas e o desenvolvimento de vacinas. (ARAÚJO *et al*, 2021, p. 2).

No Brasil, assim como na maior parte dos países do mundo, os efeitos da pandemia se refletiram aos poucos no dia a dia da população. Restrições como o uso de máscaras, a utilizações de álcool em gel, etílico 70%, para a higienização das mãos, de artefatos e de superfícies modificaram a vida de milhões de brasileiros. Os impactos não foram sentidos apenas no cotidiano das pessoas, mas surgiram mudanças na economia e em setores de serviços como, por exemplo, instituições educacionais que, devido às novas restrições, tiveram de reestruturar sua forma de funcionamento. De acordo com Malta *et al.*(2020), a adesão a esses novos comportamentos pela população brasileira provocou, especificamente no público adulto, uma redução nas horas destinadas à atividade física, umaumento no consumo de alimentos ultra processados, assim como, um aumento no tempo dedicado a dispositivos de tela como TVs e celulares. Por consequência, o conjunto de hábitos listados anteriormente afetaram consideravelmente a saúde de modo a aumentarem a propulsão de doenças cardiovasculares, assim como, a obesidade, entre outros danos ao corpo.

Diante desse cenário, consoante ao que demonstra Costa, Tavares e Clemente (2020), entre 6 de março e primeiro de abril de 2020, o nordeste brasileiro foi a segunda região mais afetada no país, já que os índices de casos confirmados foram mais altos em comparação a outros pontos do território nacional. Nesse contexto, a Paraíba teve o seu primeiro caso de COVID identificado na cidade de João Pessoa, capital do estado, no dia 18 de março de 2020. Ao longo do primeiro semestre de 2020, onúmero de casos referentes à doença cresceu no estado de modo que até o dia 16 de maio, do ano referenciado, conforme também aponta Costa (2020), foram registrados 4.063 casos confirmados de infecção pelo SARS-COV-2. Esses casos estavam distribuídos em 135 municípios, dentre os 223 que compõem o estado, porém, foi na Região Metropolitana de João Pessoaque se concentrou cerca de 56% das ocorrências. Seguindo as consequências sofridas por todo o país, o território paraibano também teve de lidar com medidas protetivas para controlar o número de infectados, assim como, atuar com ações voltadas para tratar os contaminados. Logo, foi elaborado, pela Secretaria de Estado da Saúde, um plano de contingência para o combate à pandemia: o Plano de Contingência Estadual para Infecção Humana pelo Coronavírus (COVID-19).

## **2.2 AS VACINAS NO BRASIL E NA PARAÍBA**

Ao longo dos anos, o desenvolvimento tecnológico proporcionou ao homem um aumento na expectativa de vida. Dentre os instrumentos que permitiram esse avanço, a vacina é um deles. Há muitas doenças que impuseram a humanidade grandes perdas populacionais, dentre as quais podemos citar a Poliomielite, o Sarampo e a Varíola. Durante muito tempo, a humanidade foi acometida pela varíola que matou uma quantidade significativa da população por mais de 2000 anos, cerca de 400 milmortes por ano nos países europeus e mais de 3 milhões de mortes nas Américas, de acordo com o Dr. Guido Carlos Levi (VARELLA, 2021). No século XVIII, segundo Riedel (2005), o cientista britânico Edward Jenner, com o intuito de amenizar os danos causados pela varíola, foi o pioneiro no tratamento da doença por meio de um processo denominado como vacinação.

No Brasil, a erradicação da varíola se deu após dez anos da aplicação de campanhas pontuais para a supressão desta doença. Desse modo, as campanhas se iniciaram em 1962, em postos que se concentravam em sua maioria em centros urbanos e os resultados foram incisivos já que em 1972 a varíola já havia sido exterminada. Esse processo se deu antes da criação do Programa Nacional de Imunização (PNI) cuja importância na vida da população brasileira, consoante o Dr. Gabriel Oselka (VARELLA, 2021), se dá devido ao fato de que por meio desse programa há uma maior abrangência na aplicação de vacinas, ademais, estima-se que o país vacine cerca de 300 milhões de pessoas por ano por meio do PNI. Sendo assim, o reflexo dessa cobertura vacinal está presente no aumento da expectativa de vida do brasileiro, assim como, no crescimento da qualidade de vida da população já que, com a erradicação, não há mais a necessidade de lidar com as sequelas causadas pela doença.

Apesar dos resultados efetivos proporcionados a partir da criação do PNI, em 1973, é preciso colocar em pauta alguns pontos concernentes ao modo como ele é estruturado. A instrumentalização do fornecimento de vacinas no país é composto por dois pilares: empresas públicas e privadas. Essa organização é formada com a participação complementar por parte das

instituições privadas e com a participação de base da rede pública. Diante dessa estrutura, de acordo com Peres *et al.* (2021), a rede privada detinha, no período de 2004 a 2018, 80,6% dos registros de vacinas ativos, de modo que uma pequena porcentagem estava concentrada na rede pública, em especial entre três empresas: Fundação Atauípho de Paiva, Fundação Ezequiel Dias (Funed), Fundação Oswaldo Cruz e Instituto Butantan. Além disso, ainda de acordo com Peres *et al.* (2021), apesar do histórico de ações efetivas por parte do PNI na saúde da população brasileira, a dependência do programa no que se refere aos insumos e as transferências de tecnologias estrangeiras deixa a mercê de pautas exteriores, e consequentemente diplomacias e interesses secundários, um elemento crucial para a proteção e saúde do país.

Como em todo território nacional, o nordeste brasileiro também foi acometido com um crescente número de infectados e de óbitos, especialmente em momentos de pico ao longo dos meses que se seguiram desde o início da pandemia. Dentre as medidas para a contenção da COVID-19, a imunização da população presente no nordeste foi uma grande aliada no combate a diminuição no número de infectados e no percentual de óbitos. Em conformidade com Silva (2022), o processo de vacinação dessa região teve início em 18 de janeiro de 2021, no entanto, o estado da Paraíba iniciou suas atividades de imunização no dia seguinte, ou seja, no dia 19 do mesmo mês e ano. Ainda de acordo com Silva (2022), seguindo o padrão aplicado em diversas regiões do país, a campanha de vacinação na Paraíba foi organizada em fases de modo que a primeira fase priorizou grupos considerados mais vulneráveis como: a população indígena que vivia em aldeias, trabalhadores voltados para a área da saúde, pessoas que residiam em asilos com idade de 60 anos ou mais e pessoas com deficiência. A aplicabilidade dessa campanha permitiu uma diminuição em três aspectos centrais para o combate ao COVID-19 no estado: diminuição do número de internos nas UTIs, atenuação nas taxas de óbitos e redução na transmissão do vírus.

**Figura 1** - Indicativo do número de doses tomadas pela população brasileira a partir das categorias de doses.



Fonte: Website G1 (2022)

Outrossim, faz-se importante salientar que, mesmo com a aplicação da vacina, há, com o passar dos meses, uma redução na proteção contra o vírus de modo que haja a necessidade da tomada da dose de reforço. De acordo com Figueira e Fonseca (2021), de um modo geral, a diminuição da cobertura contra o vírus no corpo ocorre a partir do quinto mês após a aplicação da dose anterior. Ademais, uma população com uma baixa taxa de imunização permite um crescimento no número da proliferação de variantes do SARS-Cov-2. Todavia, dados fornecidos pelo G1 e pelo Governo da Paraíba, indicam, respectivamente, uma diminuição no número de vacinados com as doses de reforço tanto no que tange a população brasileira como no que se refere aos paraibanos. Desse modo, tal comportamento é um dado preocupante, tendo em vista que a dose de reforço é um importante instrumento contra os danos provocados pela COVID-19, conforme podem ser observados nas figuras 1 e 2.

**Figura 2**- Recorte dos indicadores do número de aplicações de vacinas no estado da Paraíba inclusos em um dashboard (Painel de vacinação).



Fonte: Governo da Paraíba, 12/11/2022

## 2.3 ANÁLISE DE DADOS

Com o advento da internet e o surgimento de instrumentos como redes sociais e acesso a vídeos por *streaming*, por exemplo, a quantidade de dados em todo o mundo teve um crescimento exponencial. Com base nessas transformações, segundo Castro e Ferrari (2016), em um mundo em que o acesso às informações e aos serviços é fácil e, por consequência, de consumo cada vez mais rápido. O desafio se faz presente no desenvolvimento da capacidade de gerenciar, armazenar, processar e extrair conhecimentos a partir das informações obtidas. Diante disso, termos como “*Big data*” e “mineração de dados” foram cunhados a partir desse novo acesso aos dados em grande escala que, em diversos ramos de comercialização, são utilizados para impulsionar os índices de consumo e para prever comportamentos.

Ademais, para tratarmos o tema de modo assertivo, faz-se necessário o esclarecimento de alguns vocábulos que fazem parte do escopo do presente trabalho: dados, informação e conhecimento. De acordo com Belfiore e Fávero (2017), há uma hierarquia entre os termos citados, de modo que dado é uma unidade cujo tratamento resulta em informação. Por outro lado, o uso da informação, ou seja, a sua aplicabilidade, é o que define o termo conhecimento. Sendo assim, o fluxo da hierarquização apontada é a base para o entendimento do conceito de mineração de dados, de modo que, o processo de transformar dados em informação e, por conseguinte, informação em conhecimento, é o escopo para a finalidade da atividade de minerar dados.

Além disso, a aplicabilidade das informações adquiridas com a mineração de dados pode constituir uma análise de informações voltada apenas para a descrição ou ainda para a predição. A abordagem preditiva está vinculada a uma área de estudo denominada Inteligência Artificial que usa o método de Aprendizagem de Máquina como ferramenta para o desenvolvimento de seus estudos. Com base nessa utilidade, e dentro do contexto pandêmico que ainda está sendo vivenciado, de acordo com Rocha *et al.* (2021), o uso da inteligência artificial é um instrumento que pode ser utilizado para a distribuição equitativa no que tange ao acesso a vacinas de modo a proporcionar ao PNI uma estratégia inovadora para lidar com os percalços advindos da tarefa de imunizar uma população em situações habitacionais e sociais tão diversas.

Isto posto, o uso de ferramentas que manipulam grandes quantidades de dados disponíveis atualmente pode auxiliar em pesquisas e na tomada de decisões para diversos campos do conhecimento humano. Em vista disso, utilizaremos neste trabalho a análise de dados para, por meio do tratamento dos dados, fornecer informações e conhecimentos que possam auxiliar na tomada de decisões sobre como impulsionar o crescimento do número de vacinados população paraibana com as doses de reforço.

## 3- METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe a tratar do tema em questão por meio da análise de uma base secundária de dados de acesso público, de modo que não houve a necessidade de avaliação e aprovação do Comitê de Ética. Sendo assim, serão abordados dados nos quais estão presentes informações acerca da idade, do município, do sexo, da raça, da classe de grupos de vacinados nos quais o paciente se enquadra, do mês e ano de aplicação da dose, da categoria de doses e do número de doses tomadas pelas pessoas vacinadas.

Esses dados foram tratados e relacionados entre si com o auxílio de ferramentas, tais como o *Apache Spark*, o *Google Colaboratory* e o *Power BI*, respectivamente, de modo que o resultado desse processo tenha proporcionado uma análise concisa e efetiva entre o número de doses de reforço aplicadas e os atributos da população paraibana vacinada. A explanação desses dados será realizada a partir de um conjunto de ações que foram tomadas com base em três etapas: obtenção, tratamento e análise de dados referenciais. É importante salientar que a base secundária utilizada

é, até o presente momento, atualizada diariamente, no entanto, tendo em vista uma maior precisão nos resultados, optamos por reduzir nosso escopo não só a partir do ponto de vista territorial, ou seja, com o foco no estado da Paraíba, mas também com um recorte temporal. Desse modo, os dados tratados neste trabalho se limitam a apresentar informações que vão até o dia em que foram colhidos: dia 20 de outubro de 2022.

Consequente, destacamos que o objetivo do nosso trabalho é explanar as características referentes a população paraibana que tomou as doses de reforço destinadas a imunização contra a COVID-19 e com isso esperamos contribuir com o desenvolvimento de trabalhos voltados para este tema, assim como, para a aplicação de políticas públicas que visem interferir nos números de adeptos ao programa de vacinação através de incentivos que proporcionem uma maior adesão ao programa, em especial por parte dos grupos e perfis que são apontados a partir dos resultados obtidos.

## 4- RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1- AQUISIÇÃO DOS DADOS

A princípio, a base de dados a ser utilizada para a análise das informações sobre o perfil dos paraibanos que se vacinaram dentro do grupo de aplicação das doses de reforço foi disponibilizada pela organização não-governamental Base dos Dados que, de modo participativo, tem por objetivo democratizar o acesso a dados públicos que são adquiridos pela organização, tratados por seus colaboradores e cedidos à população. No entanto, tendo em vista a dificuldade de se fazer o recorte territorial, já que o modo como os dados são disponibilizados pela organização inviabilizou a delimitação do escopo por conta da grande quantidade de dados ofertada para o acesso, foi utilizada outra fonte para a obtenção de uma base substancial de registros. Conforme pode ser observado na **figura 3**.

**Figura 3:** Dataframe criado a partir do primeiro arquivo CSV obtido.

```
[ ] df_1 = spark.read.option("delimiter", ";").csv("/content/drive/MyDrive/parai_pb.csv", inferSchema=True, header=True)
```

Contagem de dados do DF\_1:

```
[ ] df_1.count()
307685
```

```
[ ] df_1.show()
```

document_id	paciente_id	paciente_idade	paciente_dataNascimento	paciente_enumSexoBiologico	paciente_racaCor_codigo	paciente_racaCor_valor	paciente_enc
ab81633f-8345-43e...   4221b1908ff45604da...	18	2003-05-06	F	3	PARDA		
d2471c1f-b9f8-466...   2084436ca6140b1fb...	48	1973-04-10	M	3	PARDA		
ab82a604-4406-411...   891c673201c3a8ba...	18	2003-11-07	F	3	PARDA		
d24d7164-3d96-46d...   0a7f28c6a5c9944fa...	17	2004-08-31	M	99	SEN INFORMACAO		
ab8580d6-3045-409...   34e913a250aae195b...	52	1969-11-10	F	3	PARDA		
d25a8a80-ef6d-452...   6173d9c9e2f62b056...	73	1948-03-03	M	1	BRANCA		
ab889ac9-8a18-4a4...   e953760c1abc582bf...	18	2002-11-28	F	99	SEN INFORMACAO		
d25bbabd-fe19-493...   74a6fa51784f19608...	25	1996-02-10	M	3	PARDA		
ab8e68f5-e925-484...   c139cf3e30ce03772...	53	1968-10-07	M	1	BRANCA		
d2580c44-6a03-456...   273ae793292c2b6dd...	45	1975-09-10	F	4	AMARELA		
ab919eb1-83d8-4a2...   7ceb7d6647f3472f...	39	1982-02-25	M	3	PARDA		
d25c9f27-2c03-449...   f94e74700766720e7...	33	1989-02-11	F	99	SEN INFORMACAO		
ab9a78e2-8263-4e6...   845e7a95b9a3b1b0b...	68	1953-03-04	F	4	AMARELA		
d25c1f0d-c7c7-437...   9526209e0370b70a...	23	1998-10-31	F	4	AMARELA		
aba51b2c-ffe3-43a...   414c51194953396b...	81	1940-04-10	F	1	BRANCA		
d2634f1d-63cc-4a0...   f8a1c5b85064a77a4...	83	1937-04-06	M	99	SEN INFORMACAO		
abb40614-913a-46d...   4922243b206414f3...	14	2007-06-15	M	3	PARDA		

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Diante desse impasse, este trabalho usa o *dataset* disponibilizado pelo Ministério da Saúde por meio do DATASUS cujos dados já estavam, na data de aquisição, separados por estado. A extração desses dados foi realizada a partir do download de três arquivos de extensão CSV que foram retirados da *web* através do link <https://bityli.com/uDVgMOMxBY>. Os documentos foram armazenados no *Google Drive* e, com o auxílio do *Google Colaboratory*, foram transformados, cada um, em *dataframes* com o uso da ferramenta *Apache Spark*.

### 4.2- TRATAMENTO DOS DADOS

Tendo em vista que o recorte de dados utilizado contempla apenas uma única tabela, já que todos os registros destinados a análise estavam presentes em um único *dataset*, o tratamento dos dados foi realizado no *Google Colaboratory* a partir de ferramentas presentes no *Apache Spark*. A quantidade total de registros adquiridos foi de 9.239.879 milhões. A estrutura da tabela inicialmente obtida é composta de 32 colunas cujo tipo de dados apresentados são unicamente dois: *String* e *Integer*. Com base nisso, foram aplicados os seguintes procedimentos para que os

dados pudessem ser enviados para o Power BI com o intuito de formular os gráficos que serão apresentados adiante (figuras 4 a 10):

- União entre os *dataframes* gerados a partir da leitura dos arquivos no formato CSV adquiridos.

Figura 4: União dos dataframes.

```
UNIAO DOS DATAS:
```

```
[ ] uniao_1 = df_1.union(df_2)
```

```
[ ] uniao_1.count()
```

```
6154255
```

```
[ ] df_uniao_total = uniao_1.union(df_3)
```

```
[ ] df_uniao_total.count()
```

```
9239879
```

```
[ ] df_uniao_total.show(1000)
```

document_id	paciente_id	paciente_idade	paciente_dataNascimento	paciente_enumSexoBiologico	paciente_racaCor_codigo	paciente_racaCor_valor	paciente_endereco_colibgeMunicipio	paciente_endereco_cp
1ab81633f-8345-43e-...	1421b19d8ff456b4da...	18	2003-05-06	F	3	PARDA		250150
1d2471cf-bf88-466-...	206443dca6140b1f0...	48	1973-04-10	F	3	PARDA		250968
1ab07a604-4406-411-...	891c673b201ca3a8ba...	17	2003-11-07	F	3	PARDA		250750
1c2471164-3096-46d-...	807f28c6a5c0944fa...	37	2004-08-31	F	99	SEM INFORMACAO		251210
1ab858bd6-3d45-4b9-...	34e913a250aae195b...	52	1969-11-10	F	3	PARDA		251250
1e25aa808-e1d0-452-...	e173d9c362f2d2b56...	73	1948-03-03	F	3	BRANCA		250790
1a0889a3-9a18-404-...	e95376c1abc582bf...	18	2002-11-28	F	99	SEM INFORMACAO		251510
1d25bbabd-ef9-493-...	74a6fa51784f19608...	25	1996-02-10	M	1	PARDA		251430
1ab0e88f5-e925-484-...	c139c75e3bce63772...	53	1968-10-07	F	1	BRANCA		251290
1d25bb44-e463-45d-...	273ae793929e206d...	45	1975-09-10	F	4	AMARELA		250750

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Seleção das colunas cujos dados serão utilizados para formular um perfil de vacinados. Com esse intuito, e a partir desse recorte, o número de colunas resultou em treze.

Figura 5: Colunas selecionadas para o dataset utilizado.

```
[ ] df_select = df_uniao_total.select('paciente_id', 'paciente_idade', 'paciente_enumSexoBiologico', 'paciente_racaCor_valor', 'paciente_endereco_nmMunicipio', 'estabelecimento_razaoSocial', 'estabelecimento_nofantasia', 'estabelecimento_municipio_nome', 'vacina_grupo_atendimento_nome', 'vacina_categoria_nome', 'vacina_fabricante_nome', 'vacina_dataAplicacao', 'vacina_descricao_dose')
```

```
[ ] df_select.show()
```

paciente_id	paciente_idade	paciente_enumSexoBiologico	paciente_racaCor_valor	paciente_endereco_nmMunicipio	estabelecimento_razaoSocial	estabelecimento_nofantasia	estabelecimento_municipio_nome	vacina_grupo
1421b19d8ff456b4da...	18	F	PARDA	BANANEIRAS	PREFEITURA MUNICI...		BANANEIRAS	Pessi
206443dca6140b1f0...	48	M	PARDA	MONTE HOREBE	PREFEITURA MUNICI...		MONTE HOREBE	Hipe
891c673b201ca3a8ba...	17	F	SEM INFORMACAO	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		JOAO PESSOA	Pessi
807f28c6a5c0944fa...	37	F	SEM INFORMACAO	POMBAL	POMBAL PREFEITURA		POMBAL	Pessi
34e913a250aae195b...	52	F	PARDA	QUEIMADAS	PREFEITURA MUNICI...		QUEIMADAS	Pessi
6173d9c362f2d2b56...	73	M	BRANCA	MUNICIPIO DE JURI...	JURUPIRANGA		JURUPIRANGA	Pessi
e95376c1abc582bf...	18	F	SEM INFORMACAO	SAO SEBASTIAO DE ...	MUNICIPIO DE SAO ...		URSF SANTA TEREZIMA	Pessi
74a6fa51784f19608...	25	M	PARDA	SAO JOSE DE CATANA	PREFEITURA MUNICI...		SAO JOSE DE CATANA	Pessi
c139c75e3bce63772...	53	M	BRANCA	RIO TINTO	MUNICIPIO DE RIO ...		UNIDADE DE SAUDE ...	Hipe
273ae793929e206d...	45	F	AMARELA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		CARTAO SUS DE JOA...	Pessi
7c0b76d6e4754f2f...	39	M	PARDA	JOAO PESSOA	PREFEITURA MUNICI...		POLICLINICA MUNIC...	Pessi
f94e74700766720e7...	33	F	SEM INFORMACAO	CAJAZEIRAS	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE MUNICIPAL...	Func.
845e7a95b9a3b1bd...	68	F	AMARELA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		CARTAO SUS DE JOA...	Hipe
950929a6b378b78a...	23	F	AMARELA	ARACAJI	PREFEITURA MUNICI...		UBS PSF I SANTO A...	Pessi
414c51194953366b...	81	F	BRANCA	CUITI	MUNICIPIO DE CAMP...		CAMPINA GRANDE	Pessi
f8a1c5b85064774...	83	M	SEM INFORMACAO	CAICARA	PREFEITURA MUNICI...		UBS REGINA MOREIR...	Pessi
492243d20614f3...	14	M	PARDA	SANTA HELENA	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE DE SAUDE ...	Pessi
7483d68ed2b1fdd...	75	M	SEM INFORMACAO	VERTENTES	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE BASICA DE ...	Pessi
ef0b850f6f1ed1ef...	12	F	PARDA	TAPERADA	PREFEITURA MUNICI...		ESF VII JOSE MELQ...	Pessi
13cc6c5e9f9fa0b5...	62	F	PARDA	CAMPINA GRANDE	MUNICIPIO DE CAMP...		CENTRO DE SAUDE D...	Pessi

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

- Modificação do nome das colunas para, a partir de uma nomenclatura mais clara, tornar mais fácil o entendimento dos dados na construção dos gráficos.

Figura 6: Código utilizado para modificar o nome das colunas.

```
[ ] df_select_rename = df_select.toDF(("Identificador", "Idade", "Sexo", "Raça", "Municipio", "Estabelecimento_razao_social", "Estabelecimento_nome_fantasia", "Estabelecimento_municipio", "Vacina_grupo_de_atendimento", "Vacina_categoria_de_vacinados", "Vacina_nome_de_fabricante", "Vacina_data_de_aplicação", "Vacina_doses"))
```

```
[ ] df_select_rename.show()
```

Identificador	Idade	Sexo	Raça	Municipio	Estabelecimento_razao_social	Estabelecimento_nome_fantasia	Estabelecimento_municipio	Vacina_grupo_de_atendimento	Vacina_categoria_de_vacinados
1421b19d8ff456b4da...	18	F	PARDA	BANANEIRAS	PREFEITURA MUNICI...		BANANEIRAS	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
206443dca6140b1f0...	48	M	PARDA	MONTE HOREBE	PREFEITURA MUNICI...		MONTE HOREBE	Hipertensão de di...	Comorbidades
891c673b201ca3a8ba...	17	F	SEM INFORMACAO	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		JOAO PESSOA	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
807f28c6a5c0944fa...	37	F	SEM INFORMACAO	POMBAL	POMBAL PREFEITURA		POMBAL	Pessoas de 12 a 1...	Faixa Etária
34e913a250aae195b...	52	F	PARDA	QUEIMADAS	PREFEITURA MUNICI...		QUEIMADAS	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
6173d9c362f2d2b56...	73	M	BRANCA	JURUPIRANGA	MUNICIPIO DE JURI...		JURUPIRANGA	Pessoas de 70 a 7...	Faixa Etária
e95376c1abc582bf...	18	F	SEM INFORMACAO	SAO SEBASTIAO DE ...	MUNICIPIO DE SAO ...		URSF SANTA TEREZIMA	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
74a6fa51784f19608...	25	M	PARDA	SAO JOSE DE CATANA	PREFEITURA MUNICI...		SAO JOSE DE CATANA	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
c139c75e3bce63772...	53	M	BRANCA	RIO TINTO	MUNICIPIO DE RIO ...		UNIDADE DE SAUDE ...	Hipertensão de di...	Comorbidades
273ae793929e206d...	45	F	AMARELA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		CARTAO SUS DE JOA...	Pessoas de 60 mos...	Pessoas de 60 ano...
7c0b76d6e4754f2f...	39	M	PARDA	JOAO PESSOA	PREFEITURA MUNICI...		POLICLINICA MUNIC...	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
f94e74700766720e7...	33	F	SEM INFORMACAO	CAJAZEIRAS	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE MUNICIPAL...	Funcionario do Sl...	Funcionario do Sl...
845e7a95b9a3b1bd...	68	F	AMARELA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE		CARTAO SUS DE JOA...	Hipertensão de di...	Comorbidades
950929a6b378b78a...	23	F	AMARELA	ARACAJI	PREFEITURA MUNICI...		UBS PSF I SANTO A...	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária
414c51194953366b...	81	F	BRANCA	CUITI	MUNICIPIO DE CAMP...		CAMPINA GRANDE	Pessoas de 80 ano...	Faixa Etária
f8a1c5b85064774...	83	M	SEM INFORMACAO	CAICARA	PREFEITURA MUNICI...		UBS REGINA MOREIR...	Pessoas de 80 ano...	Faixa Etária
492243d20614f3...	14	M	PARDA	SANTA HELENA	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE DE SAUDE ...	Pessoas de 12 a 1...	Faixa Etária
7483d68ed2b1fdd...	75	M	SEM INFORMACAO	VERTENTES	PREFEITURA MUNICI...		UNIDADE BASICA DE ...	Pessoas de 70 a 7...	Faixa Etária
ef0b850f6f1ed1ef...	12	F	PARDA	TAPERADA	PREFEITURA MUNICI...		ESF VII JOSE MELQ...	Pessoas de 12 a 1...	Faixa Etária
13cc6c5e9f9fa0b5...	62	F	PARDA	CAMPINA GRANDE	MUNICIPIO DE CAMP...		CENTRO DE SAUDE D...	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

- a) Filtragem dos dados tendo como base apenas os registros referentes a população que

foi vacinada com doses de reforço. Essa delimitação resultou em um número de 2.562.349 milhões de dados.

**Figura 7:** Filtragem dos tipos de doses para a construção do Dataset utilizado.

```
[ ] df_select_dose = df_select_rename.filter((df_select_rename.Vacina_doses=='Reforço') | (df_select_rename.Vacina_doses=='2ª Reforço')
| (df_select_rename.Vacina_doses=='3ª Reforço') | (df_select_rename.Vacina_doses=='3ª Dose') | (df_select_rename.Vacina_doses=='4ª Dose')
| (df_select_rename.Vacina_doses=='Dose Adicional'))
```

```
[ ] df_select_dose.select("Vacina_doses").distinct().show()
```

```
+-----+
| Vacina_doses |
+-----+
| Reforço      |
| 2ª Reforço   |
| 3ª Dose      |
| 4ª Dose      |
| Dose Adicional |
| 3ª Reforço   |
+-----+
```

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

b) Criação de duas colunas a partir da coluna referente a data de aplicação da dose. As colunas criadas estão relacionadas ao mês e ao ano de realização da vacinação. Tal modificação resultou em um *dataframe* composto por 15 colunas.

**Figura 8:** Criação de duas colunas cujo conteúdo é referente ao ano e ao mês de aplicação da dose.

Criando colunas como ano\_de\_aplicação e mês\_de\_aplicação:

```
[ ] df_separacao_data = df_select_dose.withColumn('Vacina_ano_de_aplicação', split(df_select_dose['Vacina_data_de_aplicação'], '-').getItem(0))
.withColumn('Vacina_mês_de_aplicação', split(df_select_dose['Vacina_data_de_aplicação'], '-').getItem(1))
```

```
[ ] df_separacao_data.show()
```

Identificador	Idade	Sexo	Raça	Município	Estabelecimento	razão social	Estabelecimento nome fantasia	Estabelecimento município	Vacina grupo de atendimento	Vacina categoria de vacinados	Vacina
34e913a258a6e195b...	52	F	PARDA	QUEIMADAS	PREFEITURA MUNICI...	PREFEITURA MUNICI...	SECRETARIA MUNICI...	QUEIMADAS	Pessoas de 18 a 6...	Faixa Etária	
c139e45ac8e037f2...	53	M	BRANCA	RIO TINTO	MUNICIPIO DE RIO ...	UNIDADE DE SAUDE ...	RIO TINTO	Hipertensão de di...		Comorbidades	
194e74708766728e7...	33	F	SEM INFORMACAO	CAJAZEIRAS	PREFEITURA MUNICI...	UNIDADE MUNICIPAL...	CAJAZEIRAS	Funcionário do Si...		Funcionário do Si...	
414c511949553366b...	81	F	BRANCA	CUITE	MUNICIPIO DE CAMP...	CENTRO DE SAUDE F...	CAMPINA GRANDE	Pessoas de 80 ano...		Faixa Etária	
492224333264143...	14	M	PARDA	SANTA HELENA	PREFEITURA MUNICI...	UNIDADE DE SAUDE ...	TRINHO	Pessoas de 12 a 1...		Faixa Etária	
c8e7e01d6737498a...	31	M	SEM INFORMACAO	CAMPINA GRANDE	MUNICIPIO DE CAMP...	CENTRO DE SAUDE F...	CAMPINA GRANDE	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
e293b4c747ad49283...	65	F	BRANCA	LAGOA DE DENTRO	PREFEITURA MUNICI...	UNIDADE SAUDE DA ...	LAGOA DE DENTRO	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
8e653bca7540f4b2f...	50	M	AMARELA	WARJ	PREFEITURA MUNICI...	POLO DE ATENDIMEN...	WARJ	Hipertensão de di...		Comorbidades	
c7f892a71144ace2e...	58	F	BRANCA	PIANCO	MUNICIPIO DE PIANCO	USF FERNANDO VIEI...	PIANCO	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
81fb261082a728757...	65	M	PARDA	TAVARES	MUNICIPIO DE TAVARES	ESF UBS V MARIA D...	TAVARES	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
624a50917889332a2...	78	F	PARDA	CUITE	MUNICIPIO DE CUITE	UBSF SERRA DO BON...	CUITE	Pessoas de 75 a 7...		Faixa Etária	
1b0bf34824801a995...	25	F	SEM INFORMACAO	MURITTI	MUNICIPIO DE CAMP...	SECRETARIA DE SAU...	CAMPINA GRANDE	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
135386e763a9d06a21...	31	F	AMARELA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE	CARTAO SUS DE JOA...	JOAO PESSOA	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
6a8e4c10d07f158e...	78	M	PRETA	JURUPIRANGA	MUNICIPIO DE JURI...	UNIDADE MISTA DE ...	JURUPIRANGA	Pessoas de 75 a 7...		Faixa Etária	
e494d6699380bc02...	64	F	BRANCA	CABRELO	PREFEITURA MUNICP...	HOSPITAL E MATERN...	CABRELO	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
e494d6699380bc02...	31	F	PARDA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE	CARTAO SUS DE JOA...	JOAO PESSOA	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
88684d13847e058e2...	26	F	PARDA	PRINCESA ISABEL	PREFEITURA MUNICI...	ESF PADRE IBIAPIINA	PRINCESA ISABEL	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	
1261089470402122...	26	F	BRANCA	JOAO PESSOA	SECRETARIA DE SAUDE	CARTAO SUS DE JOA...	JOAO PESSOA	Ensino Básico		Trabalhadores da ...	
c7e945f9dc273b607...	49	F	SEM INFORMACAO	OLHO D'AGUA	MUNICIPIO DE OLHO...	ESF I PARTEIRA MA...	OLHO D'AGUA	Hipertensão de di...		Comorbidades	
2044884a057b75b29...	33	M	SEM INFORMACAO	CAMPINA GRANDE	MUNICIPIO DE CAMP...	SECRETARIA DE SAU...	CAMPINA GRANDE	Pessoas de 18 a 6...		Faixa Etária	

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

c) Criação de mais uma coluna, com base na coluna relacionada ao mês de aplicação da vacina, em que ao invés de ter o número como identificador tem-se o nome do mês registrado. Com isso, o *dataset* utilizado para o desenvolvimento deste trabalho totaliza 16 colunas.

**Figura 9:** Criação da coluna que traz o nome do mês de aplicação da vacina.

A acrescentando a coluna Vacina\_nome\_do\_mês\_de\_aplicação com base na coluna Vacina\_numero\_do\_mês\_de\_aplicação:

```
[ ] df_tcc_final = df_separacao_data.withColumn('Vacina_nome_do_mês_de_aplicação', when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("01"), "Janeiro")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("02"), "Fevereiro")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("03"), "Março")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("04"), "Abril")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("05"), "Maio")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("06"), "Junho")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("07"), "Julho")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("08"), "Agoosto")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("09"), "Setembro")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("10"), "Outubro")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("11"), "Novembro")\
.when(df_separacao_data.Vacina_numero_do_mês_de_aplicação.contains("12"), "Dezembro")\
.otherwise(""))
```

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

f) Transformação do *dataframe* em um único arquivo no formato CSV.

**Figura 10:** Armazenamento do dataframe em um único arquivo CSV.

Criando um csv com os dados acima para serem utilizados no Power BI:

```
[ ] df_tcc_final.repartition(1).write.options(header='True', delimiter=',', encoding='utf-8').csv('/content/drive/MyDrive/dados_tratados_tcc_2_revisto.csv')
```

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Posto isto, faz-se necessário um esclarecimento quanto ao que foi apontado no item *d* desta subseção. As doses estipuladas, que constam na base de dados secundária e pública, cujos dados originalmente foram adquiridos para o desenvolvimento deste trabalho, foram categorizadas em 16 grupos: reforço, revacinação, 2ª dose, 3ª dose revacinação, 1ª dose, única, 2ª reforço, dose inicial, 4ª dose revacinação, 3ª dose, 4ª dose, dose, dose adicional, 3ª reforço, 1ª dose revacinação

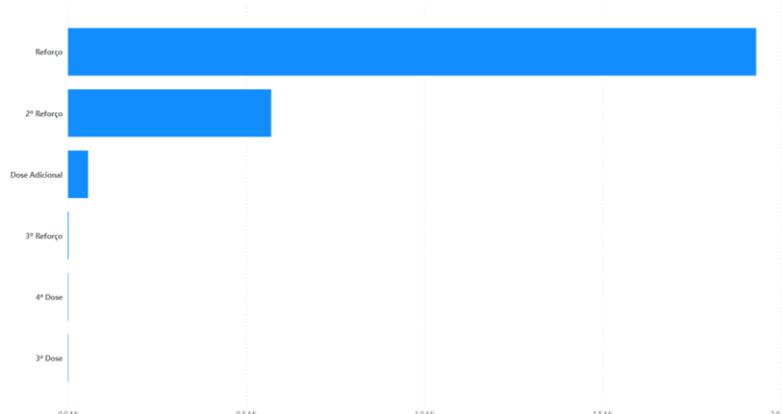
e 2ª dose revacinação. No entanto, levando em consideração a definição da dose de reforço adotada neste trabalho, optou-se por se fazer um recorte nos registros referentes às categorias de doses aplicadas na Paraíba. Logo, entende-se que as doses de reforço com maior relevância para o estudo estão no escopo das seguintes terminologias: reforço, 2º reforço, 3º dose, 4º dose, dose adicional e 3º reforço. Partindo desse delineamento, utilizou-se registros direcionados a 6 grupos de doses.

### 4.3- APRECIACÃO DOS DADOS

Tendo em vista o que foi exposto nas seções anteriores, nesta serão abordados os gráficos que foram desenvolvidos com o uso do *Power BI*. Esses gráficos serão apresentados com o intuito de demonstrar o perfil da população paraibana que recebeu a dose de reforço disponibilizada na campanha de vacinação contra a COVID. Para tanto, adotou-se uma sequência lógica que partiu dos atributos mais amplos para os mais específicos e todos estão relacionados ao campo **dose** do *dataset* em questão.

**Figura 11:** Gráfico que relaciona as categorias de doses e a quantidade de doses aplicadas.

Relação entre categoria de doses e quantidade:

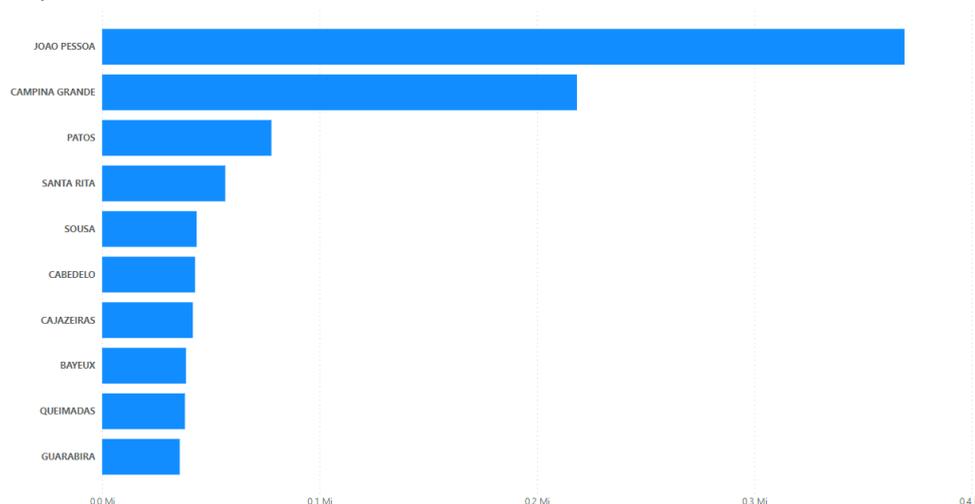


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Na relação entre quantidade de doses e categoria de doses aplicadas, exposta na **Figura 11**, o grupo de vacinas denominado como **reforço** teve a maior quantidade de amostras. Logo, essa categoria contabilizou 75,43% do percentual de doses. A partir do resultado indicado, há uma variação entre as categorias que se estabelece com uma amostra de 1.932.853 de vacinados ante 4 vacinados com as doses agrupadas, respectivamente, como reforço e 3ª dose. É deduzível que, possivelmente, a discrepância entre as contagens demonstradas tenha relação com a forma de categorização já que a 4ª dose foi disponibilizada, por exemplo, no dia 29 de março, logo, um pouco mais de 6 meses anteriores à coleta de dados utilizados neste trabalho.

**Figura 12:** Gráfico que relaciona as 10 cidades que mais aplicaram doses.

Relação entre cidades e número de vacinados:

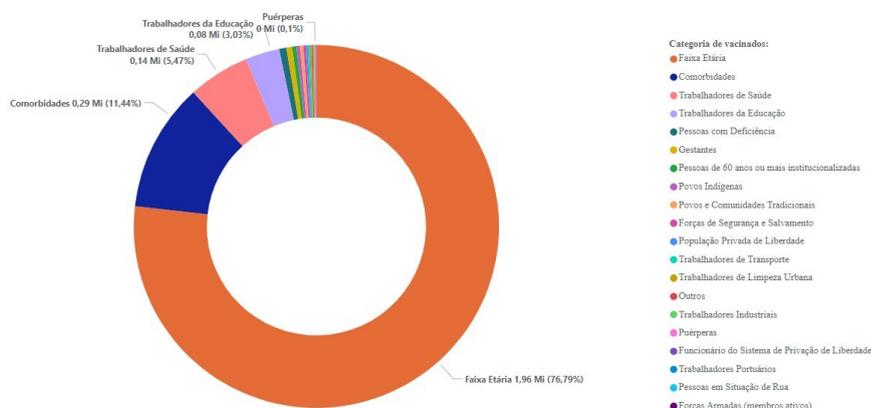


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Diante do resultado apontado na quantidade de vacinas de acordo com a categoria, é importante indicar também a relação entre o número de doses e as 10 cidades com maior percentual de pessoas imunizadas a partir da vacina de reforço. Os dados, como um todo, são referentes a 223 municípios. Dentre estes, os 10 que apresentaram maior número de aplicações estão, possivelmente, relacionados com as maiores densidades demográficas do estado. A capital, João Pessoa, apresentou maior percentual com 38,35% em comparação as demais cidades. A cidade de Guarabira foi a que teve o menor número de pessoas imunizadas, contando com 35.710 vacinados.

**Figura 13:** Gráfico que relaciona a categoria de vacinados com a quantidade de doses aplicadas.

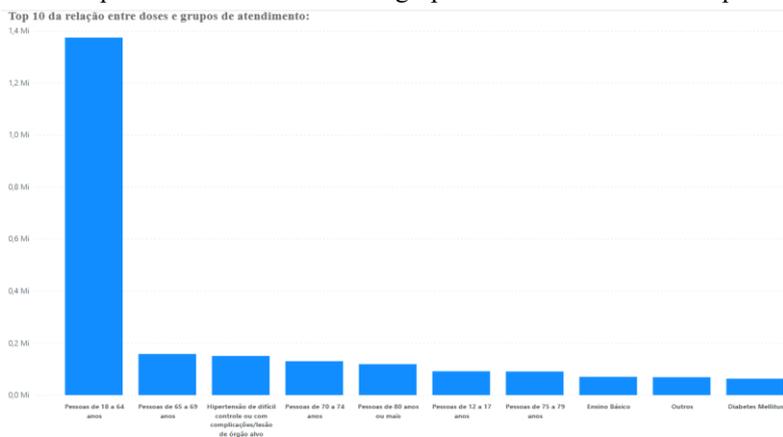
Relação entre categoria de vacinados e doses aplicadas:



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Dentre as 20 categorias devidamente descritas, identificou-se que a **faixa etária** corresponde a 76,79% do número total de vacinados. Entende-se que esse maior volume na categoria em questão se dá por conta da forma como o programa de vacinação foi aplicado no estado, já que os grupos mais específicos foram vacinados em uma primeira fase da campanha que, ao longo dos meses, adotou a idade da população como principal critério de divisão para a aplicação da vacina.

**Figura 14:** Gráfico que relaciona os 10 maiores grupos de atendimento com a quantidade de doses.

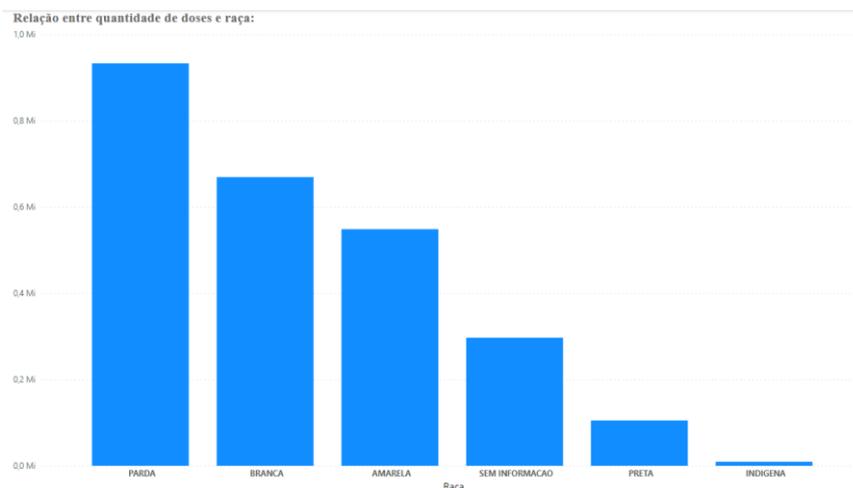


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Tendo em vista o que foi apresentado na Figura 13, entende-se que os grupos de atendimento, cujo os dez maiores estão elencados na Figura 14, representam um subconjunto das categorias de vacinados. Partindo disso, infere-se que sendo a **faixa etária** a categoria de vacinados com um maior percentual dentre as outras categorias, a quantidade de grupos de atendimento voltados para o intervalo de idade dos vacinados reforça a faixa etária como principal meio de identificação para caracterizar a população imunizada da Paraíba. Diante dos 93 grupos presentes no *dataset* utilizado, realizou-se um recorte abrangendo os 10 maiores. A partir dessa delimitação, identificou-se que o número de pessoas entre 18 e 64 anos apresentou o maior percentual, 59,37%, em comparação aos demais grupos. O agrupamento com menor quantidade

de imunizados foi o destinado a portadores de *Diabetes Mellitus* computando 62.966 vacinados.

**Figura 15:** Relação entre quantidade de doses e raça.

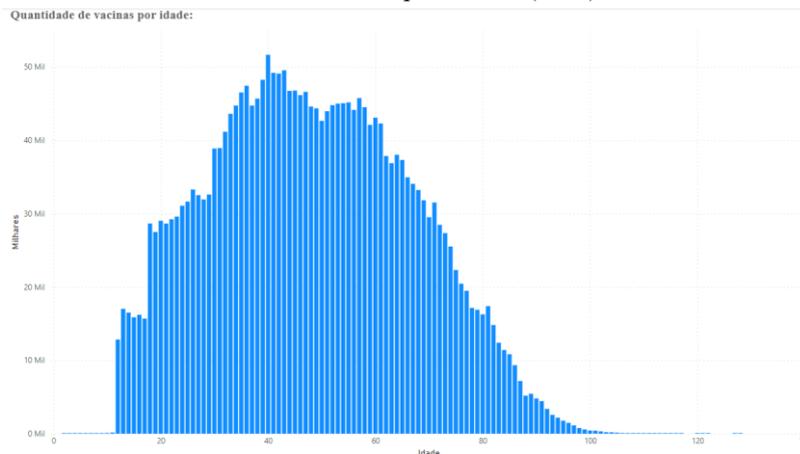


**Fonte:** Elaborado pela autora (2022)

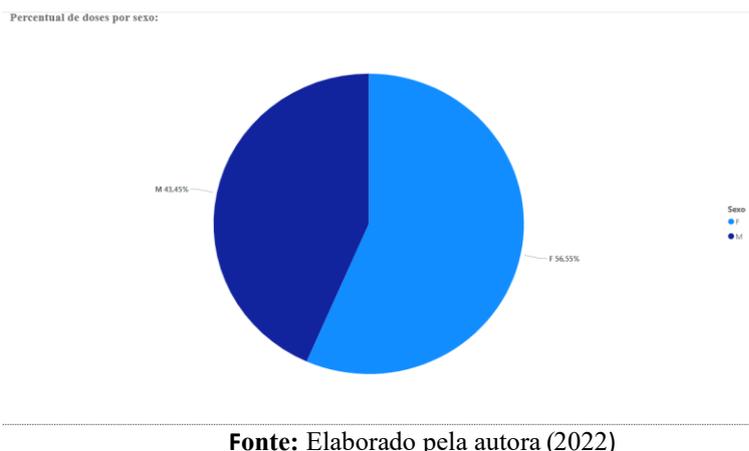
Partindo do princípio que a questão racial da população paraibana que recebeu a dose de reforço pode servir como um afunilamento no processo de traçar um perfil dos imunizados, tendo em vista que critérios mais abrangentes, como grupos de vacinados, já foram abordados, entende-se que o acesso a esses dados pode contribuir para uma análise socioeconômica que relacione raça, desigualdade racial e acesso as doses. Isto posto, identifica-se que pessoas Pardas contabilizaram 36,41% da contagem. A variação entre os grupos de maior e menor quantidade foi de 933.042 para a população Parda e 9.419 para a população Indígena, respectivamente.

**Figura 16:** Gráfico que relaciona idade com o número de doses tomadas.

**Fonte:** Elaborado pela autora (2022)



Considerando que a idade é um dos principais atributos adotados para caracterizar os grupos de pessoas vacinadas na Paraíba, compreende-se que analisar mais especificamente esse tipo de registro disponibilizado no *dataset* contribui para uma melhor compreensão do perfil de vacinados no estado. Em consonância com o gráfico disponibilizado na Figura 14, verifica-se que a idade com maior incidência foi a de 40 anos, com um percentual de 2,02%. De um modo geral, essa faixa etária, por volta dos 40 anos, teve o maior número de pessoas imunizadas. É importante ressaltar que no *dataset* havia o registro de idades negativas, no entanto, para este estudo, foi realizado um filtro para manter apenas os registros com valores positivos.

**Figura 17:** Gráfico que relaciona o sexo e a quantidade de doses tomadas.

Por fim, na Figura 17 tem-se a demonstração do percentual do número de vacinados separados a partir do sexo. O *dataset* aponta mais duas categorizações além da nomenclatura feminina e masculina, no entanto, no gráfico pontuou-se apenas esses principais identificadores. A diferença entre o número de homens e mulheres vacinados com a dose de reforço é de 335.886 onde o percentual são, respectivamente, 43,45% e 56,55%.

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os hábitos adotados a partir das exigências de medidas para a contenção da COVID-19 aos poucos deixaram de fazer parte do dia a dia da população brasileira e, por conseguinte, da paraibana. Essa modificação tem como principal motivo o acesso gratuito e universal das vacinas disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) a todos os brasileiros. No entanto, para a manutenção de uma saúde coletiva livre dos percalços que a contaminação pela COVID-19 pode causar, é de extrema importância a continuidade da aplicação dos imunizantes disponibilizados, ou seja, das doses de reforço.

## 7- REFERÊNCIAS

- BELFIORE, Patrícia ; FÁVERO, Paulo Luiz. **Manual de análise de dados**. Rio de Janeiro: 1ª Ed o, Elsevier, 2017.
- BUTANTAN, Instituto. **A parceria tecnológica que fez da CoronaVac a vacina do Brasil**. In: Instituto Butantan, 18 de jan. de 2021.
- CANAL DO PIRULA, **Vacinas valem a pena?**, 2014. 1 vídeo (32 min).
- CASTRO, Leandro N.; FERRARI, Daniel Gomes. **Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.
- COSTA, Emilie O.; TAVARES, Max O.; CLEMENTE, Clarissa Maria. **A COVID-19 na Paraíba: análise epidemiológica e social**. In: Revista Diálogos em Saúde, 2020.
- EDWAR JENNER. In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2022.
- FIGUEIRA, Ana Cristina; FONSECA, Gabriel Cavalcanti da. **CoronaFatos: #75 - Dose de Reforço**. Apresentação: Ana Cristina Figueira e Gabriel Fonseca. Rio de Janeiro: Canal Saúde, 26 nov. 2021. Podcast. (11m08s).
- GOVERNO DA PARAÍBA, **Plano de Contingência Estadual para Infecção Humana pelo Coronavírus (COVID-19)**. Paraíba. Secretaria de Estado da Saúde, 2020.
- OLÁ, CIÊNCIA!, **As 5 maiores pandemias da história**, 2021. 1 vídeo (10 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MdSTOal9dxA>. Acesso em: 07 de out de 2022.

OPAS, **Histórico da pandemia de COVID-19**. In: OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 6 de out. de 2022.

OPAS, **Doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19)**. In: OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/doenca-causada-pelo-novo-coronavirus-covid-19>>. Acesso em: 6 de out. de 2022.

PERES, K. C. *et al.* **Vacinas no Brasil: análise histórica do registro sanitário e a disponibilização no Sistema de Saúde**. Santa Catarina, 2021.

RIEDEL, Stefan. Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination. **National Library of Medicine - National Center for Biotechnology Information**. Estados Unidos, jan. de 2005.

ROCHA, T. A. H. *et al.* **Plano nacional de vacinação contra a COVID-19: uso de inteligência artificial espacial para superação de desafios**. 2021.

SILVA, Paloma Cristina Melo. **Relação entre os dados epidemiológicos da COVID-19 e as políticas de imunização e contenção no nordeste do Brasil**. Orientador: Alex Bruno Ferreira Marques Nascimento. 2022. 40 f. TCC(Graduação) - Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2022.

SOUZA, Luís E. P. Fernandes; BUSS, Paulo Marchiori. **Desafios globais para o acesso equitativo à vacinação contra a COVID-19**. In: Cadernos de Saúde Pública (CSP), 2021.

VARELLA, Drauzio. **Revolução das Vacinas: Como era o mundo sem vacinação | Episódio 1**, 2021, 1 vídeo (12 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BylqsLsYQ-k>>. Acesso em: 07 de out de 2022.

# A IMPORTÂNCIA DO PAPEL DO SCRUM MASTER NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS EM UMA EMPRESA DE TI

LEITE, Francisco José de Oliveira<sup>3</sup>  
LEITE, Ana Paula Ribeiro de Hollanda<sup>4</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a sucessiva evolução dos meios de comunicação e da velocidade ao acesso às informações, bem como das tendências do mercado por novos padrões de consumo e pelos anseios dos consumidores por produtos inovadores se tornaram um desafio para as organizações empresariais desenvolver e disponibilizar novos produtos e serviços para seus clientes com a eficiência, confiabilidade e qualidade por estes exigida. E para tal feito se reconhece a metodologia ágil é caracterizado por iterações curtas e dirigidas a produtos, com decisões colaborativas, contínua integração das novas funcionalidades e rápida incorporação de alterações (RIBEIRO; ARAKAKI, 2006).

Percebe-se que a cada dia as organizações de todas as naturezas dependem mais e mais de inovação de suas metodologias e conseqüentemente, de profissionais capazes de criar e manter soluções coerentes com seu planejamento estratégico. Estas metodologias são desenvolvidas por empresas de todos os tamanhos, e com níveis de maturidade no processo de desenvolvimento distintos (NUNES, 2016).

As metodologias ágeis propõem-se a construir softwares com maior produtividade e garantindo a qualidade, para isso enfrenta os projetos como modelo e protege suas práticas e métodos (TAVARES, 2008).

Dentre as existentes, a metodologia nomeada de *Scrum* tem tido um crescimento nas mais diversas áreas, além da área de desenvolvimento de *software*. Fundamentada em testes de manejo de processos, esta metodologia se utiliza de uma conduta de antecipação e domínio de riscos (MEDEIROS JÚNIOR; GURGEL, 2016).

Mesmo sendo muito utilizada ultimamente dentre as empresas, elas ainda sofrem problemas em sua implantação e ajuste no seu contexto e sistema organizacional. Segundo Varaschim (2009), o maior problema do Scrum é conservar um *Project backlog* estruturado, tanto em suas prioridades ou com relação ao cumprimento das histórias.

Além disso, Medeiros Júnior e Gurgel (2016) afirmam que ao planejar e executar as entregas, as equipes enfrentam outros desafios, como falta de entendimento do que precisa ser entregue, comunicação com as partes interessadas que podem causar atrasos nas entregas, falta de uma equipe para atender aos requisitos. além de falha na comunicação com as partes interessadas na validação das entregas.

Identificar os problemas e enfrentar os desafios na introdução desta metodologia ajuda as empresas a realizar um planejamento mais preciso e como consequência minimizar os erros que poderão ocorrer otimizando a possibilidade de sucesso.

Partindo desse pressuposto, este trabalho será norteado pela seguinte questão de pesquisa: Qual a importância do *Scrum Master* na implementação das empresas de tecnologia?

Tomando como base um estudo de caso realizado em uma empresa de TI na cidade de João Pessoa, esta pesquisa visa perceber de que maneira as equipes de TI, da empresa em questão, insere a metodologia *Scrum* para o planejamento e gestão de seus projetos, bem como a sua importância para a agilidade de seus processos.

Através de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, com a aplicação de uma entrevista semiestruturada para coleta de dados primários e que tem como objetivo, esta entrevista,

---

<sup>3</sup> Graduando em Sistemas para Internet – Centro Universitário UNIESP

<sup>4</sup> Mestranda no Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente -PRODEMA. Pós-graduada em Metodologias Ativas pelo Centro Universitário UNIESP. Especialista em Gestão de Pessoas pela UPE e em Gestão da Educação Municipal no Programa Nacional de Escola e Gestores- UFPB (2017). Possui graduação em Administração - Administração de Empresas pela Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP (1997), graduação em Pedagogia pela Universidade de Pernambuco (2004) e graduação em Filosofia pela Universidade Federal de Pernambuco (2000). Atualmente Professora e Assessora Pedagógica do Centro Universitário UNIESP. Coordenadora do Núcleo de inovação e Aprendizagem com vasta experiência na orientação de práticas docentes.

a análise e compreensão das atividades, atribuições e habilidades do *Scrum Master* nas empresas de tecnologias.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a real importância do profissional *Scrum Master* como inovação da metodologia ágil e comprovar que sua função leva à mudança cultural nestas empresas, permitindo maior controle sobre os projetos desenvolvidos, e ajudando os dirigentes a obter melhor aproveitamento da mão de obra, aumentando a sua produtividade.

Decorre a seguir a fundamentação teórica dando embasamento aos diálogos do que defende os teóricos com as definições conceituais, as práticas e realidades vividas na empresa do objeto de estudo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 METODOLOGIAS ÁGEIS PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Os desenvolvedores de *software* há muito buscam inspiração nos processos de fabricação para definir suas metodologias. Com suas origens na segunda metade do século 20, é evidente que os setores que estavam em crescimento industrial na época influenciaram diretamente na organização da metodologia de desenvolvimento. Impulsionado pelo modelo de produção em série de Henry Ford, o principal objetivo das áreas de desenvolvimento de software era padronizar componentes e métodos sob a influência do então crescente setor automotivo (GOMES; WILLI; REHEM. 2014).

Gomes, Willi e Rehem (2014) afirmam que, por volta da década de 1990, foram iniciadas discussões sobre diferentes processos de software com o objetivo de contrastar os métodos utilizados na época. Esses novos métodos, chamados métodos “leves”, alegavam ser o oposto dos tradicionais, considerados muito sistemáticos, demorados e com muitas etapas que existiam sem necessidade, que não se adaptam à natureza da atividade. Em contraste com os novos métodos, os métodos tradicionais eram chamados de métodos "difíceis". Motivados pela insatisfação com o uso dessas formas ultrapassadas de construir software, tornou-se comum a discussão de novos "métodos ágeis" que permitem que as equipes de desenvolvimento se concentrem no software e não em seu projeto ou documentação (SOMMERVILLE, 2019).

Devido ao desenvolvimento da tecnologia e ao aumento do interesse das organizações nas inovações oferecidas por essas soluções, surgiu a necessidade do desenvolvimento de métodos de desenvolvimento de *software* caracterizados por sua complexidade e dependência de pessoas que consideram e avaliam as decisões. Como em outros processos criativos. Além disso, a função desempenhada pelo software sofreu mudanças significativas ao longo do tempo, e o desempenho melhorou muito, graças a novas descobertas que permitiram criar sistemas mais complexos e sistemas mais complexos. (PRESSMAN, 2021).

Portanto, no altamente competitivo e volátil mercado de desenvolvimento de produtos digitais, agilidade e adaptabilidade tornaram-se fatores críticos para empresas e produtos de sucesso. A cada dia, mais e mais organizações percebem que para manter uma vantagem sobre os concorrentes, é necessário utilizar desenvolvimentos que sejam consistentes com o comportamento do mercado (TAKEUCHI; NONAKA, 1986).

De acordo com as análises teóricas já realizadas, tais fatores, criaram a necessidade de adaptação dos processos de desenvolvimento de software, dando origem a métodos que focam mais na interação, criatividade e liberdade de desenvolvimento, buscando melhores resultados e desempenho denominados métodos hábeis para criação de valor e mudança rápida no processo de desenvolvimento. Dos vários métodos de desenvolvimento ágil disponíveis tem-se como objeto de estudo, deste trabalho, do *Scrum*.

Além disso, de acordo com Sommerville (2019), esses métodos são geralmente caracterizados por um desenvolvimento gradual de melhoria, criação e entrega de software, que é mais adequado ao desenvolvimento de sistemas onde os requisitos mudam frequentemente durante o processo criativo. Seu principal objetivo é levar o software funcional aos clientes o mais rápido possível para que os clientes possam sugerir melhorias e mudanças que a equipe de desenvolvimento possa abordar no futuro. Esses processos também visam reduzir a burocracia na criação de *software*, focando apenas no que agrega valor ao produto tanto no curto quanto no longo prazo. Esses métodos não se tornaram conhecidos como ágeis até depois de 2001, quando

um grupo de especialistas se reuniu para considerar métodos de desenvolvimento de software centrados no ser humano mais leves e mais ágeis. Foi assim que surgiram os termos "desenvolvimento de software fácil" e "métodos ágeis". Além desses termos, esse grupo de especialistas também produziu um manifesto inteligente caracterizado pelos valores e princípios que norteiam essas metodologias (GOMES; WILLI; REHEM, 2014).

Cada método ágil pode ser definido de acordo com suas próprias características e práticas, mas uma vez que compartilham os valores e princípios do manifesto ágil (GOMES; WILLI; REHEM, 2014).

## 2.2 FERRAMENTA *SCRUM*

A ferramenta *SCRUM* é baseada na teoria de gerenciamento de processos, portanto, uma das regras mais importantes da metodologia é que todos os participantes do projeto saibam o que está sendo feito e que as atividades de cada ciclo sejam mostradas para toda a equipe, que visa melhorar a previsibilidade e mitigar riscos no projeto. Existem duas maneiras de fazer as coisas: o antigo método "cascata" que gasta centenas de milhões de dólares e o não produz resultados, ou o novo modo que o realiza mais com menos pessoas e tempo. Com melhor qualidade e menores custos (SUTHERLAND, 2014).

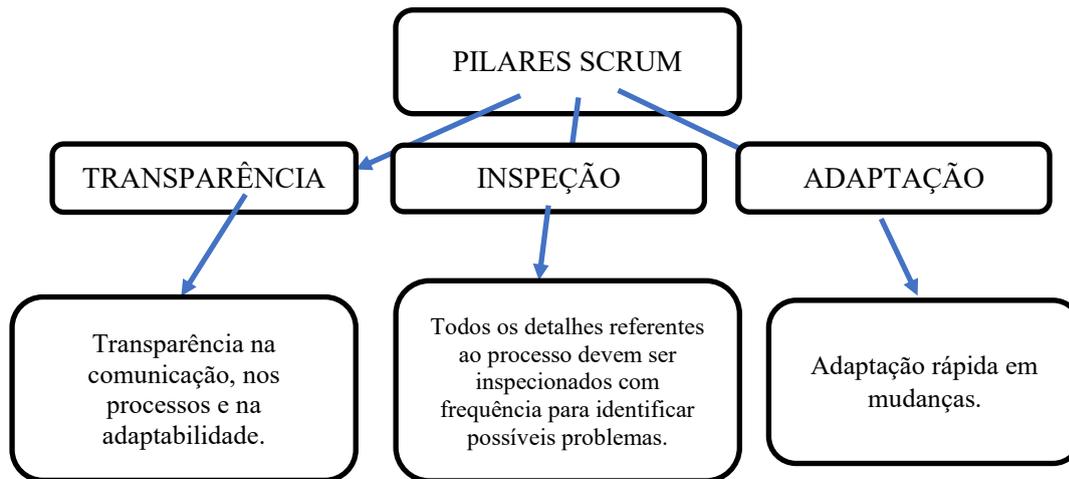
A metodologia Scrum nos ajuda a perguntar por que fazer as coisas leva tanto tempo e esforço, e por que estamos tão carentes de entender quanto tempo e esforço algo leva. *Scrum* acolhe incerteza e criatividade. Ele coloca uma estrutura em torno do aprendizado que permite que equipes avaliem o que já criaram e, mais importante, como o criaram. O *framework Scrum* busca alavancar como as equipes realmente trabalham, dando-lhes as ferramentas para se auto-organizar e, o mais importante, melhorar rapidamente a velocidade e a qualidade de seu trabalho (SUTHERLAND, 2014).

Existem vários métodos de desenvolvimento classificados como ágeis, dentre eles a metodologia *SCRUM*, que é uma metodologia ágil para gerenciar e planejar projetos de *software*, recomenda dividir o projeto em diferentes (pequenos) ciclos de atividades. Reuniões regulares para a equipe harmonizar suas atividades e pensar em como melhorar rapidamente o processo. *SCRUM* é baseado na teoria da gestão de processos, portanto uma das regras mais importantes da metodologia é que todos os participantes do projeto saibam o que está sendo feito e as funções de cada ciclo sejam mostradas para toda a equipe, que visa melhorar a previsibilidade e gerenciar riscos no projeto.

O *SCRUM* divide seus processos em sprints. *Sprints* é o nome para as fases de desenvolvimento. Cada uma dessas fases tem um tempo alocado, uma interação que ocorre no Scrum, ou seja, ciclo de trabalho de cada fase adicional no Scrum, chamamos esses ciclos de sprints de curto alcance. No início de cada ciclo, uma reunião é realizada para planejar o *sprint*. A equipe decide a quantidade de trabalho que acredita poder concluir em duas semanas. Eles escolhem tarefas de uma lista de prioridades e anotam. A equipe decide quantas tarefas podem ser concluídas em duas semanas (SUTHERLAND, 2014).

Cada sprint pode durar de 7 a 30 dias e tem objetivos claros e definidos compartilhados por toda a equipe. Cada *sprint* tem reuniões diárias com duração média de 15 minutos, onde a equipe de produto deve discutir o andamento do trabalho, estimular o *brainstorming* para encontrar soluções para possíveis falhas e compartilhar informações com o *Scrum Master*. Para facilitar a tomada de decisões, essas reuniões são chamadas *Daily Scrum*. O Mestre *Scrum* e a equipe são responsáveis pela rapidez com que estão produzindo e como podem aumentar a velocidade.

De acordo com todo embasamento acima podemos identificar os pilares da ferramenta *Scrum*, conforme Esquema 1.

Esquema 1: Pilares *Scrum*

Fonte: Autor da Pesquisa/2022

### 2.3 PERFIL DO *SCRUM MASTER* NAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA

A adoção de métodos ágeis não é nova e vem sendo impulsionada por um ambiente onde a demanda por sistemas de alta complexidade é constante. O *Scrum, framework*, difere de outros métodos ágeis, pois as práticas e regras associadas ao framework são descritas no Guia do *Scrum*. Schwaber e Sutherland (2017), frequentemente relata casos em que foi aplicado sem sucesso em equipes.

O *Scrum Master* é responsável por garantir que o time Scrum entenda e use o *framework Scrum* corretamente, tornando mais provável que o time receba todos os benefícios que o *Scrum* tem a oferecer (CRUZ 2013; SCHWABER; SUTHERLAND 2017). As características desse papel são geralmente divididas em: líder, *coach*, *barreira* e *soft skills*.

O *Scrum Master* deve ser o líder-servidor da equipe *Scrum* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). Segundo Schwaber e Sutherland (2017), ele deve facilitar todo o processo *Scrum* para alcançar a liderança porque ele é um líder, não um chefe. Além disso, um excelente *Scrum Master* ainda pode alternar entre as fases de gerenciamento, dependendo do que a situação exige (MASSARI, 2016).

Um treinador (técnico) é uma boa definição de como um *Scrum Master* deve trabalhar com o Time Scrum (CRUZ, 2013), portanto um profissional deve ser um especialista em Scrum (AUDY, 2015) que orienta a equipe a usar o *framework* corretamente (SUTHERLAND, 2017).

Além disso, esse papel deve facilitar o processo de adoção do *Scrum* na organização (MASSARI, 2016) e mostrar como os valores e princípios podem ser utilizados (CRUZ, 2013). Como líder e *coach*, o *Scrum Master* ajuda o Time a alcançar maior maturidade e auto-organização (MASSARI, 2016). *Scrum, Mas-* também pode ser visto como um treinador de agilidade organizacional que promove treinamentos e eventos de agilidade do *Scrum* (AUDY, 2015).

Outra função do *Scrum Master* é reconhecer quando algo está atrapalhando o trabalho do time, removendo quaisquer obstáculos que atrasam a equipe (SUTHERLAND, 2021). O *Scrum Master* deve ficar atento a qualquer comunicação que possa atrapalhar o progresso da equipe (AUDY, 2015) ou as metas do sprint (CRUZ, 2013).

Um *Scrum Master* também deve desenvolver *soft skills*: escuta ativa, inteligência emocional e técnicas de negociação. Enquanto a escuta ativa ajuda a ouvir fora da fala, a inteligência emocional ajuda a reconhecer os sentimentos próprios e da equipe (MASSARI, 2016). Mesmo as técnicas de negociação podem ajudá-lo a resolver conflitos dentro de uma equipe (MASSARI, 2016).

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa se deu em um estudo de caso que busca entender a interpretação no contexto de uma empresa específica, levando em consideração que a metodologia *Scrum* pode ser implementada nos mais distintos tipos de projetos de TI, que podem estar inseridos nas micros às grandes empresas e de diferentes segmentos.

A coleta de dados para responder a problemática da pesquisa foi realizada através de uma entrevista semiestruturada. Conhecida como um dos principais meios ou procedimentos para a coleta de dados e informações na pesquisa qualitativa, a técnica da entrevista semiestruturada se caracteriza por um conjunto de perguntas ou questões estabelecidas num roteiro flexível em torno de um ou mais assuntos do interesse de uma pesquisa para elucidação do seu objeto. Tal caracterização da entrevista semiestruturada, assim como considerações relativas ao seu emprego em pesquisas e abordagens ao mundo social empírico, pode ser vista por meio de uma discussão detalhada e profunda presente em vários trabalhos, entre eles Oltmann (2016).

A entrevista semiestruturada foi elaborada a partir de um roteiro de questões abertas e direcionada ao gerente de projeto que exerce a função de *Scrum Master* na empresa, como cenário de objeto de pesquisa, como segue o quadro 1 com o roteiro da pesquisa.

Quadro 1: Roteiro da pesquisa semiestruturada

PERGUNTAS
. Como um <i>Scrum Master</i> deve atuar com projetos ágil?
. Quais os processos e ferramentas são utilizados por um <i>Scrum Master</i> ?
. O que um <i>Scrum Master</i> deve saber?
. Quais são as tarefas do <i>Scrum Master</i> ?
. Quais são os 6 princípios do <i>Scrum</i> ?
. Quais são os três pilares do <i>Scrum</i> ?
. Como é a rotina de um <i>Scrum Master</i> ?
. O que é um <i>framework Scrum</i> ?
. Quais são as atividades do <i>Scrum</i> ?

Fonte: Autor da Pesquisa/2022

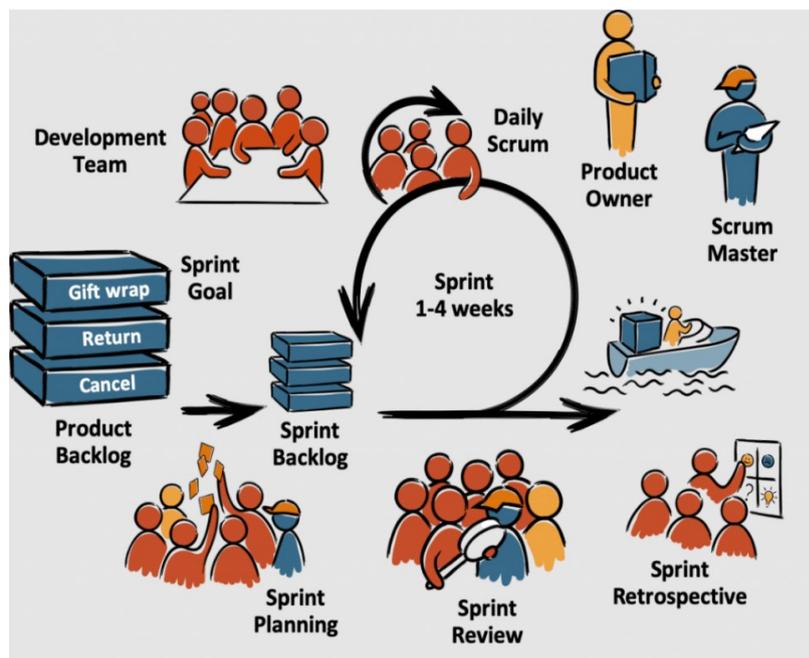
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a entrevista semiestruturada é fácil perceber que o líder demonstra sempre disponível para resolver qualquer impedimento que apareça no desenvolvimento da atividade do time e ao mesmo tempo controla todo o processo para que não exista atraso nas entregas. Foi demonstrado que existem várias ferramentas dentro do *framework* onde não só o *Scrum Master*, mas todo o time, pode identificar qual seria a melhor ferramenta para que as atividades sejam desenvolvidas da melhor maneira possível.

O *Scrum Master* deve ter a capacidade de observar seus liderados identificando quais as qualidades e pontos fracos que os mesmos possuem para orientá-los em relação às suas melhorias quando necessário. Faz parte de sua atividade garantir que o time esteja seguindo os valores e a prática do *Scrum* para que não assuma atividades que possam comprometer a sprint. O mesmo deve conhecer quais são os princípios do *Scrum* e seus pilares.

Destaco e ilustro, na imagem 1, a rotina diária do time das empresas de tecnologias para alinhamento das atividades, conforme sinalizado no último item do roteiro da entrevista, durante a coleta de dados.

Figura 1: Atividades diária do time



Fonte: Labone Consultoria<sup>5</sup>  
Acesso em: 03/out/2022

A rotina de um *Scrum Master* é feita de muitos desafios que devem possuir diversas habilidades técnicas para que ao final ele tenha uma equipe capacitada e que gere valores para a empresa.

O *framework Scrum* se trata de uma estrutura que organiza as tarefas a serem cumpridas para que as mesmas sejam realizadas de maneira ágil, organizada e que possa atender às solicitações do cliente. As 5 principais atividades do *Scrum* definem muito bem o andamento dos projetos a serem executados e entregue aos clientes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que a contribuição mais importante deste estudo é demonstrar de forma científica o efeito da aplicação do método ágil Scrum em novos projetos de desenvolvimento de software de uma empresa de base tecnológica.

Dados quantitativos do projeto piloto e outros projetos comerciais mediram e observaram outros dois benefícios relatados na literatura: redução dos custos de produção (mão de obra) e aumento da produtividade da equipe.

Verificou-se que o método Scrum está alinhado com a realidade da empresa, pois se mostrou um processo focado em resultados, comunicação da equipe e interação com o cliente, sem respeitar os limites de uma pequena empresa. Isso corrobora a pesquisa que vem sendo feita mostrando que o Scrum é um método adequado para gerenciar projetos de software.

Com os resultados alcançados, verificou-se que a organização se tornou mais competitiva, pois o sucesso da gestão do desenvolvimento de produtos é fator determinante no sucesso de uma empresa de base tecnológica.

Um dos fatores de sucesso da implantação foi o comprometimento da equipe. Pesquisadores e membros da equipe concordaram que o alto comprometimento dos envolvidos foi um fator chave para atingir o objetivo.

Finalmente, o fator mais importante a ser enfatizado é a influência e importância da alta administração em todo o processo de implementação do novo método. Sem este apoio, o sucesso deste projeto seria muito mais difícil, pois ele é responsável por diversas atividades importantes, principalmente definindo estratégias e mudando a cultura organizacional. Além disso, fornece ao programa o pessoal e os recursos financeiros necessários.

## REFERÊNCIAS

<sup>5</sup> <https://www.laboneconsultoria.com.br/scrum-master/>

- AUDY, Jorge. Scrum 360: Um guia completo e prático de agilidade. São Paulo: Casa do Código, 2015.
- CRUZ, Fábio. Scrum e PMBOK unidos no Gerenciamento de Projetos. São Paulo: Brasport, 2013.
- GOMES, A.; WILLI, R.; REHEM, S. O Manifesto Ágil. In: Métodos ágeis para desenvolvimento de software. [s.l.] Bookman, 2014.
- MEDEIROS JÚNIOR, Josué Vitor. GURGEL, André Morais. Desafios na adoção da metodologia ágil Scrum no gerenciamento das entregas de projetos: Uma análise baseada na dinâmica de sistemas, V SINGEP, São Paulo, 2016.
- MASSARI, Vitor. Agile Scrum Master no Gerenciamento Avançado de Projetos. São Paulo: Brasport, 2016.
- NUNES, R. D. A implantação das metodologias ágeis de desenvolvimento de software Scrum e Extreme Programming (XP). ForSci.: r. cient. IFMG, Formiga, v. 4, n.2, e00117, jul./dez. 2016.
- OLTMANN, S. M. Qualitative interviews: a methodological discussion of the interviewer and respondent contexts. Forum: Qualitative Social Research, v. 17, n.2, p.1-16, 2016.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. [s.l.] Porto Alegre (RS): Amgh, 2021.
- RIBEIRO, A. L. D. e ARAKAKI, R. (2006) “Gerenciamento de Projetos Tradicional x Gerenciamento de Projetos Ágil: Uma Análise Comparativa”, In: 3rd CONTECSI – International Conference on Information Systems and Technology Management, São Paulo, Brasil.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. São Paulo: Pearson, Edição: 10a, 2019.
- SUTHERLAND, Jeff. Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo / Jeff Sutherland; tradução de Natalie Gerhardt. - São Paulo : LeYa, 2021.
- TAVARES, A. Gerência de Projetos com PMBOK e SCRUM – Um estudo de caso. Faculdade Cenecista Senhora dos Anjos. Gravataí - RS, 2008.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. The new product development game. Journal of Product Innovation Management, v. 3, n. 3, p. 205–206, set. 1986.
- VARASCHIM, Jacques Douglas. Implantando o SCRUM em um Ambiente de Desenvolvimento de Produtos para Internet, Rio de Janeiro: PUC, 2009.

# AGREGAÇÃO DE TABELAS FATOS: ENRIQUECIMENTO E NOVAS PERCEPÇÕES EM MODELO DE BUSINESS INTELLIGENCE

SILVA, Klivio Rafael Nunes e <sup>1</sup>  
MEDEIROS, Fábio Nicácio de <sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

No decorrer do tempo, as sociedades passaram por transições, as quais influenciaram mudanças em diversos setores como o econômico, cultural, político e social. Neste contexto o ambiente empresarial buscou por adaptações, com o intuito de se antecipar a estas variantes, obtendo sucesso nos negócios, estabilidade no mercado e manter constante crescimento financeiro.

Deste modo, o *Business Intelligence - BI* surge com propostas de tecnologias, aplicações e processos para tratar, organizar e analisar os dados, transformando em informação, o qual melhora as práticas e performances corporativas, quando as tomadas de decisão são baseadas no conhecimento gerado pelo BI, as quais historicamente atestam seu sucesso e comprovam os benefícios da sua utilização (GAARDBOE; JONASEN, 2018).

A implementação do *BI* nas indústrias e organizações é complexa e apresenta um alto custo, devido a necessidade de tecnologias, softwares, infraestruturas, licenças, além de treinamentos visando a capacitação de mão de obra, cada vez mais especializada para o exercício da atividade (GAARDBOE; JONASEN, 2018).

Neste sentido, o *Business Intelligence* consegue ofertar uma percepção sistemática do negócio, devido a possibilidade de distribuir os dados de forma concreta, a partir de cruzamento das referências, gerando diferentes visualizações e uma ampla forma de modelar e analisar os dados, transformando em informação útil para fundamentar tomadas de decisão, e controlar o desempenho empresarial (ROSSETI *et al.*, 2008).

Sendo assim, a presente produção viaja pela história do BI, ressaltando seu relacionamento e importância com o desenvolvimento comercial, como também os principais nomes e suas contribuições para a área. Posteriormente é apresentado um estudo de caso, onde foi aplicado conceitos utilizados para modelagem e análises, além de técnicas aplicadas em tabelas, no intuito de enriquecer os dados e proporcionar melhores análises.

Tem como objetivo, abordar sobre o processo de criação de um *data warehouse* a partir da extração de quantitativos de duas massas de dados públicas, e de que conhecendo e utilizando o processo de agregação de objetos, realizar a junção de duas tabelas fatos, resultante da aplicação das modelagens dimensionais tipo estrela, fornecendo uma visão única, em uma tabela fato agregada, com maiores possibilidades de obtenção de informação e tomadas de decisão a partir dos dados.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Comércio e Desenvolvimento Social

Inicialmente, antes de abordar sobre o *Business Intelligence*, se faz necessário compreender a importância do seu objeto de trabalho para a humanidade, e como o mesmo, ainda é um valioso mecanismo que impulsiona o desenvolvimento social.

O comércio permeia o progresso de diversas sociedades no decorrer do tempo, desde as primeiras práticas de escambo ou as primeiras feiras datadas ainda na Idade Média, sendo presente na influência de novos modos de organização urbana, a exemplo dos burgos e na pluralidade social existente destes ambientes, na fundação e expansão de importantes cidades, e no contexto econômico, na criação das primeiras moedas (FREIRE, 2010).

O progresso proporcionado neste cenário foi refletido em diversos setores, servindo de alicerce para a busca de melhorias científicas a exemplo da própria ciência matemática, que ampliou e aprimorou consideravelmente a complexidade de suas operações, a medida que as demandas contábeis exigiam maiores conhecimentos. Como também o ambiente tecnológico, o qual recebeu um enorme incentivo, registrado na indústria e nas suas revoluções datadas durante

o decorrer do tempo, as quais mudaram a forma de consumir e produzir (PEREIRA; LUNARDI, 2009).

## 2.2 História do Business

A ideia do *Business Intelligence* surgiu em meados de 1865, quando houve a primeira escrita com temática relacionada, por Richard Miller Devens, no seu livro “*Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes*”, o qual descreve o caso de sucesso de um banqueiro, que utilizando do conhecimento e identificando informações do comércio, conseguiu obter lucro, além de agir sempre a frente quando comparado aos seus concorrentes (BOTOS, 2018).

Esse fato levantou um importante ponto, no que tange a confiar mais em padrões e evidências originadas dos dados, para desenvolver uma estratégia de negócio, comparado a instinto ou intuição.

Após um longo período de tempo, ocorreram importantes avanços tecnológicos a exemplo do surgimento dos primeiros computadores, melhorias consideráveis de processamento e o auxílio das máquinas para realizar análises cada vez mais rápidas e complexas, o *BI* encontrou ambiente favorável para poder se desenvolver (QUEIROZ; DE BARROS CARVALHO, 2020).

Em 1958, Hans Peter Luhn, pesquisador da IBM publica um artigo intitulado “*A Business Intelligence System*”, no qual pontua sobre as capacidades de um sistema de aprender e prever com base nos interesses do usuário, permitindo obter várias tendências de inteligência de negócios (BOTOS, 2018).

De certa forma, Luhn foi responsável por construir o conceito do que entendemos hoje sobre *Business Intelligence*, e associada a essa definição, o constante desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias, processo este que já vinha ocorrendo, permitiu maior flexibilidade e melhor inserção do *BI* no ambiente tecnológico (LUHN, 1958).

A otimização espacial e de processamento dos novos computadores, sendo estes menores e mais potentes, quando comparados aos seus antecessores, foi um fator considerável para o sucesso da implementação do que na época ainda era chamada de Sistemas de Suporte à Decisão - DSS (QUEIROZ; DE BARROS CARVALHO, 2020).

Contudo, o surgimento dos bancos de dados relacionais da terceira geração, os quais apresentavam enorme capacidade de armazenar e manipular dados, foi a peça chave para o sucesso, associando - se a cada vez mais casos da aplicação do *BI*, e conseqüentemente, do uso lucrativo dos dados nas tomadas de decisão (QUEIROZ; DE BARROS CARVALHO, 2020).

## 2.3 A Ciência do BI, entre estrelas e flocos de neve

A construção de todo um ecossistema tecnológico que favoreceu o desenvolvimento do *business intelligence*, como também a percepção executiva do sucesso ao utilizar o conhecimento proporcionado para os negócios, o *BI* precisou passar por organizações e definições na busca por padronizar o método de trabalho.

Ralph Kimball e Bill Inmon propuseram ideias diferentes, porém convergem no objetivo de organizar e propor um ambiente exclusivo para o armazenamento de dados, os quais serão utilizados na análise do negócio, o *data warehouse – DWH* (YESSAD; LABIOD, 2016).

Esse ambiente “exclusivo”, é um banco de dados, que agrega os fluxos oriundos de outras fontes, necessários para a execução do trabalho, o qual permite uma ampla capacidade de referenciar diferentes origens, além de possibilitar um processo analítico mais profundo, cruzando informações e enriquecendo o resultado final (YESSAD; LABIOD, 2016).

A divergência existente entre Kimball e Inmon é referente a proposta de modelagem para ser aplicada no *data warehouse*, o qual tem como referência o modelo dimensional, onde as entidades são estruturadas em um modelo arquitetônico, de forma mais eficiente frente as necessidades analíticas e melhora consideravelmente o desempenho, como também o acesso ao dado pelo negócio ou cliente é facilitado, desta forma, temos uma otimização no armazenamento, como também na disponibilização do dado (YESSAD; LABIOD, 2016).

O modelo proposto por Kimball, chamado de *Star Schema* (Modelo estrela), é de longe o mais difundido e utilizado para *data warehouse* atualmente, tem como principal característica, a síntese em definir e simplificar as dimensões e fatos, e por conseqüência os seus relacionamentos, proporcionando diferentes perspectivas de análise para o usuário, sendo capaz de observar e filtrar os dados presente na tabela fato, de acordo de cada dimensão (SILVA; SARTORI, 2015).

Em antagonismo a Kimball, Inmon propõe um modelo um pouco mais complexo, o *Snow Flake* (Floco de Neve), que visa reduzir a redundância no armazenamento e gestão dos dados no *data warehouse*. Esse objetivo, é devido a esse tipo de modelo ainda tentar se aproximar de modelos aplicados em sistemas transacionais, porém a elevada complexidade para aplicar o mesmo, acarreta na dificuldade de administrar o ambiente, como também a consulta da informação pelo usuário (YESSAD; LABIOD, 2016).

## 2.4 Estrutura da Modelagem Dimensional

Independente do autor e do tipo de modelagem proposta, é possível observar uma convergência na necessidade da aplicação do modelo dimensional na arquitetura do *DWH*. Nessa nova estrutura são construídos e definidos objetos com o intuito de abrigar entradas e características do negócio analisado, como também métricas importantes para as tomadas de decisão (SILVA; SARTORI, 2015).

O primeiro objeto, e se não o de maior importância no modelo é a tabela Fato, pois tem a função de armazenar o acontecimento, o ocorrido, sendo um pouco redundante, guarda o fato propriamente dito, tem como principal característica obrigatória a existência de relações com as tabelas dimensionais, e em sua estrutura física a existência de campos com métricas e *Foreign Keys* (PITON, 2018).

Em sequência, a tabela dimensão tem a função de descrever o fato ocorrido, caracterizando o evento, com o objetivo de classificar e descrever os dados que estão presente na tabela fato, ou seja, ela que responde os questionamentos do negócio, quem foi? Quando foi? Quanto foi? Ou qualquer outra dúvida existente e que precisa ser respondida. Sua estrutura física temos a existência de 3 itens a *Surrogate Key*, a *Natural Key* e seus atributos (PITON, 2018).

Além desses dois objetos claramente estabelecidos e necessários para implementar um modelo dimensional, ainda existem outros pontos que devem ser considerados e que influenciam o conteúdo produzido e suas futuras análises. Observar a granularidade dos dados, as possíveis agregações que podem ser aplicadas, no intuito de melhorar o desempenho das consultas, como também as relações estabelecidas entre os objetos, faz parte de todo um contexto para o sucesso do *DWH*, e do projeto como um todo (BRUZAROSCO *et al.*, 2000).

## 3. METODOLOGIA

Foi desenvolvido um projeto de *business intelligence* a partir de duas bases de dados distintas, ambas de origem pública, a primeira denominada “*Vacinação Brasil microdados*”, a qual apresenta dados gerados durante o processo de vacinação do Covid – 19, distribuídos por estabelecimento, população e vacina aplicada pelo território nacional, neste documento ela é identificada como Base Vacina.

A segunda base é fornecida pelo IBGE intitulada “*População residente, total e respectiva distribuição percentual, por situação do domicílio e sexo e razão de sexo, segundo os municípios e as classes de tamanho da população dos municípios – Brasil - 2010*” e similar a base anterior, neste documento será identificada como Base IBGE.

Foram aplicados os conceitos da modelagem dimensional do tipo modelo estrela nas duas bases anteriormente citadas, logo em seguida, após a construção dos dois modelos, as tabelas fatos criadas passaram por um processo de agregação, resultando em uma terceira fato, a qual é denominada durante a execução do projeto de fato agregada.

Em paralelo foi realizado um levantamento bibliográfico para auxiliar na construção de conhecimento e tomada de decisão durante a execução do projeto, fundamentando e contextualizando os procedimentos técnicos e necessários para o sucesso da atividade.

As bases de dados foram inseridas no banco de dados *Oracle SQL Developer* versão 21.2.1.204.1703, onde se encontra o *data warehouse* do projeto, como também todos os objetos criados resultantes da modelagem aplicada.

Finalizado este processo, foram elaborados *dashboards* no total de 6 painéis, utilizando como tecnologia o programa *Microsoft Power BI*, onde também foram desenvolvidas e aplicadas algumas agregações adicionais a nível de linguagem *DAX*.

### 3.1 ESTUDO DE CASO

### 3.1.1 Modelo Estrela – Base Vacina

Inicialmente foram selecionados de forma aleatória um quantitativo de registros, para compor a Base Vacina, visto que devido a sua extensão, havia a possibilidade desenvolver problemas de performance durante a execução da modelagem, logo, a base trabalhada é composta por 856.090 linhas.

Em primeira análise, foi entendido a existência de 4 grupos em que os dados, se encontram distribuídos da seguinte forma:

- **Grupo 1** – Agrega dados referente a Vacina, com os campos: código\_vacina, vacina, sistema\_origem, vacina\_lote, numero\_dose;
- **Grupo 2** – Agrega dados referente ao Paciente, com os campos: paciente\_código\_grupo, paciente\_código\_subgrupo, paciente\_grupo, paciente\_subgrupo, paciente\_cep, paciente\_município, paciente\_etnia, paciente\_idade, paciente\_nacionalidade, paciente\_uuid, paciente\_sexo\_biológico, paciente\_unidade\_federativa, paciente\_codigo\_pais, paciente\_pais, paciente\_codigo\_ibge\_município, paciente\_codigo\_etnia;
- **Grupo 3** – Agrega dados referente ao Estabelecimento – local onde foi aplicada a vacina, com os campos: estabelecimento\_razao\_social, estabelecimento, estabelecimento\_município, estabelecimento\_codigo\_ibge\_município, estabelecimento\_codigo\_cnes, estabelecimento\_unidade\_federativa;
- **Grupo 4** – Agrega dados referente ao ato de vacinar – dados gerados durante a vacinação, com os campos: documento\_uuid, data\_aplicação;

### 3.1.2 Definindo Dimensões – Base Vacina

Após a compreensão e subdivisão da Base Vacina, já é possível definir e estruturar ainda a nível lógico as dimensões iniciais do modelo, e desta forma conseguir progredir na criação do *DWH* e no tratamento dos dados.

Foram pensadas e criadas dimensões verdadeiras, em que houve o desenvolvimento de objetos no banco, como também dimensões degeneradas, que são dados com comportamento e perfil de dimensão, mas podem ficar diluídos na tabela fato por não ter muito impacto no coletivo, devido à baixa capacidade de alterar seu conteúdo, por ter um comportamento mais estático.

Desta forma, as dimensões “verdadeiras” somam no total de 8 tabelas, além das 3 dimensões degeneradas e 2 dimensões *mockadas*, as quais vão ser explicadas, posteriormente a tabela abaixo.

Dimensão	Campo da Base Vacina
Paciente Grupo	Paciente_Codigo_Grupo
	Paciente_Grupo
Paciente Sub_Grupo	Paciente_Codigo_Subgrupo
	Paciente_Subgrupo
Estabelecimento	Estabelecimento_Codigo_Cnes
	Estabelecimento_Razao_Social
	Estabelecimento
Estado	Estabelecimento_Unidade_Federativa
Município	Estabelecimento_Codigo_Ibge_Município
Sistema de Origem	Codigo_Sistema_Lote
Vacina Lote	Codigo_Lote
Data	Data_aplicação
Vacina	Codigo_Vacina
	Vacina

Tabela 1 - Definição das dimensões verdadeiras da Base Vacina.

Para as dimensões Estado, Município, Sistema de Origem, Vacina Lote, foram criados campos com códigos identificadores para abrigar e ordenar os registros oriundos da base.

Em sequência e já previamente citado, foram definidas 3 dimensões degeneradas, as quais foram tratadas diretamente na tabela fato do modelo, descritas a seguir.

Dimensão	Campo na Base Vacina						
Sexo_Biológico	Paciente_Sexo_Biológico						
	Valores em Tabela	M		F			
	Valores Degenerados	1		2			
Etnia	Paciente código etnia						
	Valores em Tabela	Branca	Preta	Parda	Amarela	Índigena	(Vazio)
	Valores Degenerados	1	2	3	4	5	99
País	Paciente código país						
	Valores em Tabela	Brasil	Uruguai	Portugal	Ruanda		(Vazio)
	Valores Degenerados	10	25	45	221		-1

Tabela 2 - Definição das dimensões degeneradas da Base Vacina

Por fim, as dimensões *mockadas* foram atribuídas aos campos `paciente_idade` e `sequência_dose`, ambos na base são do tipo numérico, e se trabalhados neste formato, poderiam ser sumarizados, e por consequência ofertando informações para o usuário de forma errônea. Portanto seus tipos foram alterados para string, impedindo qualquer tipo de agregação e mantendo a integridade do planejamento para a base.

Após essas definições, os objetos foram criados em banco e devidamente preenchidos, com valores distintos de cada campo previamente determinado da Base Vacina, para as dimensões de campo único, como anteriormente citado, foram implementados campos com códigos identificadores, que eram inseridos de forma incremental a partir do volume do campo descritivo.

Para a construção da tabela fato deste modelo, inicialmente foi realizada a seleção dos campos que se relacionam com dimensões já mencionadas, como também a substituição de todos os valores nulos por -1, identificando como “não informado” em cada objeto dimensional.

Toda tabela fato, tem como principal característica a existência de métricas, analisando comportamento e composição da Base Vacina, existem dois campos que chamam atenção, e que tem potencial para serem os responsáveis para sustentar essas medidas, o `paciente_uuid` e `documento_uuid`.

O primeiro contém dados pessoais do paciente, como o nome ou registro, já o segundo campo, contém dados gerados durante o processo de vacinação, ou seja, um `documento_uuid` é criado toda vez que um paciente é vacinado em um estabelecimento.

Esta lógica é perceptível, pois um registro de `paciente_uuid` apresenta vários registros de `documento_uuid` relacionados, e como o evento é a vacinação, o campo `número_dose` se altera para cada vez que o paciente se vacina. Logo a métrica da tabela fato deste modelo é o `documento_uuid`.

Campo na Tabela Fato	Dimensão Relacionada
SK_Data_Aplicacao	Dimensão Data
SK_SEQ_ETD	Dimensão Estado
SK_SEQ_MNP	Dimensão Município
SK_SEQ_ETB	Dimensão Estabelecimento
SK_SEQ_SIS_ORG	Dimensão Sistema de Origem
SK_SEQ_VCN	Dimensão Vacina
SK_SEQ_VCN_LT	Dimensão Vacina Lote
SK_SEQ_VCN_DS	Dimensão Vacina Dose
SK_SEQ_AGE	Dimensão Idade
SK_SEQ_PAIS	Dimensão País

SK\_SEQ\_GRP  
 SK\_SEQ\_SUBBGRP  
 SK\_SEQ\_ETN  
 SK\_SEQ\_TIP\_SEX  
 QTD\_VAC

Dimensão Grupo
Dimensão Subgrupo
Dimensão Etnia
Dimensão Sexo Biológico
Métrica da Tabela

Tabela 3 - Composição da tabela Fato Vacina

### 3.1.3 Modelo Estrela – Base IBGE

O processo de construção do modelo dimensional da Base IBGE, foi um pouco mais ágil, quando comparado à modelagem aplicada na Base Vacina, pois algumas dimensões foram aproveitadas, como também algumas escolhas foram replicadas, como a exemplo do processo de degenerar dimensões para este novo modelo.

Inicialmente as dimensões estado e município, ambas elaboradas na Base Vacina, foram aproveitadas nesta nova construção, logo, os objetos se tornaram genéricos para os dois cenários (Vacina e IBGE), e sendo específico ditou a quantidade de registros presentes na tabela fato deste novo modelo, pois a Base Vacina não apresenta a totalidade de cidades no país, sendo usada como critério de seleção, para que, no final ambas as bases apresentem os mesmos municípios, o resultante não existente na Base Vacina foi desprezado.

Já o campo sexo biológico passou pelo processo de degeneração, com os mesmos objetivos já citados no processo construtivo do modelo da Base Vacina para essa situação.

A tabela original, fornecida pelo IBGE, apresentava vários campos que não teriam utilidade para o projeto, e na busca de otimizar o trabalho, foram excluídos todos os campos (colunas e linhas) não necessários, restando apenas o código\_município\_ibge, estado, valor total e valor por sexo (homem e mulher). Estes últimos estão presentes na tabela original em valores percentuais, sendo necessário um tratamento, multiplicando o percentual pelo valor total, para que fosse possível obter os valores inteiros do quantitativo de homens e mulheres por município e por unidade federativa, quando vistos em maior granularidade.

Além de que, para realizar o devido pareamento da tabela fato com a dimensões (estado e município) os registros relacionados foram alterados pelos códigos identificadores, para efetiva junção.

Todos esses tratamentos acima citados foram realizados ainda a nível de ambiente *Microsoft Excel*, os quais posteriormente foram inseridos no ambiente Oracle, desta forma o desenho final da tabela Fato da Base IBGE ficou neste formato:

<b>Campo da Tabela Fato</b>	<b>Dimensão Relacionada</b>
SK_SEQ_ETD	Dimensão Estado
SK_SEQ_MNP	Dimensão Município
TIP_SEXO	Dimensão Sexo Biológico
QTD_TOTAL	Métrica da Fato
QTD_SEXO	Métrica da Fato
DAT_INCLUSAO_BI	Dimensão Data

Tabela 4 - Composição da tabela Fato Agregada

Após a elaboração e implementação dos dois modelos no *DWH*, foi iniciado o processo de definição do último objeto do projeto, a tabela fato agregada, a qual é o resultado da união da tabela fato da Base IBGE, com a tabela fato da Base Vacina.

A regra para a agregação é que a tabela resultante da união, deve conter os mesmos campos, ou seja, apenas é possível unir a uma única tabela quando estas forem compatíveis em igualdade de campos.

Ao olhar as tabelas fatos dos modelos implementados, é possível perceber que a tabela do modelo IBGE é mais limitada do que a tabela do modelo Vacina, logo ela que irá ditar os campos que irão ser transportados para a tabela agregada.

Vale ressaltar, que para essa tabela, além dos campos iguais, foram adicionadas a métrica da tabela fato Vacina, para que a quantidade de pessoas vacinadas, possam ser comparadas, pelo desenvolvimento de métricas com a quantidade de pessoas total por município fornecido pelo IBGE.

Como também, o tempo é herdado da Base Vacina, visto que o processo de vacinação ocorre diariamente, e foi objetivado ver o desempenho e distribuição do evento pelas granularidades temporais, não sendo capaz de realizar pela Base IBGE, por sua característica estática dos dados.

Sendo assim, o modelo final da tabela Fato Vacinação Agregada consiste nessa estrutura:

Campo da Tabela Fato	Dimensão Relacionada	Base de Origem
SK_SEQ_ETD	Dimensão Estado	Base Vacina e Base IBGE
SK_SEQ_MNP	Dimensão Município	Base Vacina e Base IBGE
TIP_SEXO	Dimensão Sexo Biológico	Base Vacina e Base IBGE
QTD_PSS	Métrica da Fato Agregada	Base IBGE
QTD_PSS_VCN	Métrica da Fato Agregada	Base Vacina
DATA_VCN	Dimensão Data	Base Vacina

Tabela 5 - Relação de Origens da tabela Fato Agregada

Ao fim de todo esse tratamento, os dados foram transportados para o *Microsoft Power BI*, onde foram elaborados o total de 6 painéis, sendo que destes, 2 estão associados ao *drill down*, tornando secundários aos principais.

Houve também a sumarização de alguns campos durante o desenvolvimento dos *dashboards*, a nível de linguagem *DAX*, desta forma foi possível melhorar a apresentação gráfica dos dados, e por consequência um melhor entendimento da informação.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a distribuição dos dados para a construção dos dashboards, inicialmente foram idealizados 3 segmentos, a Visão Vacina a qual agrega todo conteúdo sobre a vacina (Fabricante, Lote, Sistema de Origem, Quantidade de Vacinas por Município e Estado, Dose) e o primeiro *drill* visualizando a distribuição das vacinas por Lote, Município e a Quantidade por Estado.

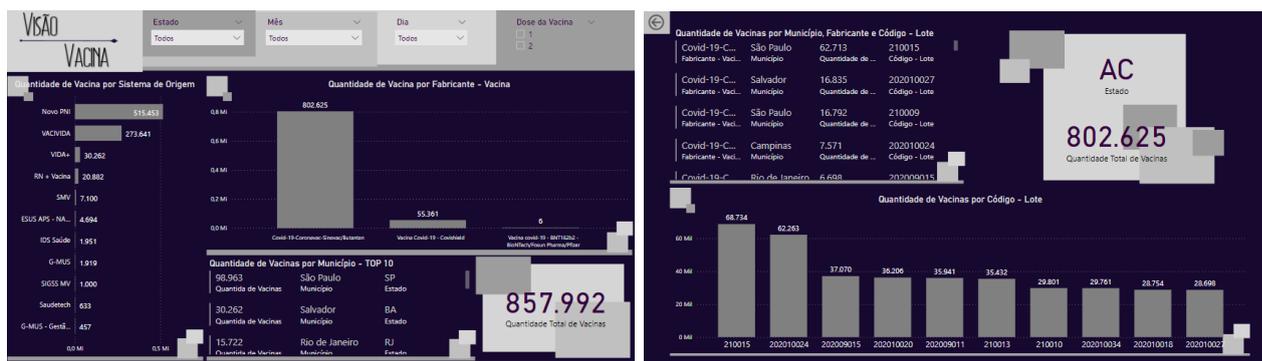


Figura 1 - Painel Visão Vacina e Drill Down complementando visão

O segundo segmento é o ato de vacinar, a Visão Vacinação, que tem como objetivo ofertar informações sobre o andamento da vacinação pelos estados, como também pelos estabelecimentos, em associação, o segundo *drill* revela o processo de vacinação pelas características da população (Etnia, Idade, Subgrupo, Grupo).

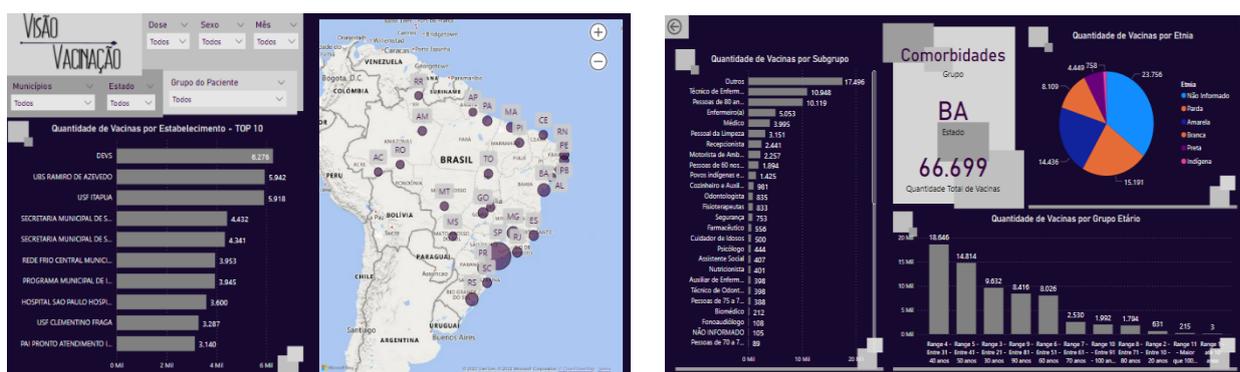


Figura 2 - Painel Visão Vacinação e Drill Down complementando visão

Por fim, a última visão ofertada, é oriunda da agregação dos modelos, a Visão População, onde foi possível propor uma visão gráfica comparativa, da quantidade da população vacinada pelo total demográfico por estado e município, como também a eficiência do processo de vacinação, sugerido pela cobertura vacinal, podendo ver pela totalidade, ou por sexo biológico e



a distribuição mensal.

Figura 3 - Painel Visão População

Sendo assim, torna-se perceptível a importância e a forte contribuição da Base IBGE no enriquecimento dos dados, como também na ampliação das possibilidades de informação gerada, devido a agregação dos modelos dimensionais.

Apesar de ser uma base rica e com sua complexidade, as informações do processo de vacinação ainda apresentavam certas limitações, que foram solucionadas ou amenizadas, depois da aplicação dos processos anteriormente descritos.

Além de que, a presença e utilização dos dados oriundos do IBGE, permitiram realizar comparações, criar métricas e gerar análises com os dados oriundos apenas pelo processo de agregação, não sendo possível quando as bases estavam dissociadas.

Associado a este cenário, a escolha do modelo estrela, facilitou o desenvolvimento e entendimento das relações entre os atores e o evento analisado, como também, permitiu uma agregação mais suave e fluída das tabelas fatos, devido a simplicidade dos objetos e das relações de dependências criadas, e da existência de objetos dimensionais similares nas duas bases.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer a história do *Business Intelligence*, e a sua contribuição no desenvolvimento e progresso do mundo empresarial, torna o profissional mais consciente da sua atuação no ambiente de trabalho, e da importância dos resultados gerados pelos dados.

Ter conhecimento e saber aplicar processos técnicos, desde os mais consolidados e legados, até ideias mais recentes e inovadoras, moldam o profissional em sua completude, deixando mais preparado para os desafios do cotidiano.

Durante todo a atuação deste projeto, optou-se em respeitar as etapas e escolhas realizadas, sempre se embasando em conhecimento científico, com o objetivo de extrair e obter a melhor informação possível a partir dos dados, definir quantas e quais as características das dimensões, as métricas das tabelas fatos, quantas fatos implementar, e por fim o design final dos *dashboard*, é resultante do domínio, escolha e execução das melhores metodologias, no momento adequado em cada etapa do trabalho.

Como também, uma visão ampla do negócio, e uma busca constante de ofertar o melhor para o cliente, sabendo da importância e a necessidade daquela informação, molda um perfil de profissional proativo, que procura melhorar e enriquecer os dados trabalhados, usando metodologias e técnicas adequadas.

Portanto, todo esse conjunto de características, contribuem na formação de profissionais de *business intelligence* mais completos para o mercado de trabalho, atentos e capazes de aplicar melhorias na rotina, as quais associados ao conhecimento histórico da área, fundamentando decisões, e que por consequência reflete em projetos ricos tecnicamente e que satisfazem as necessidades da corporação.

**REFERÊNCIAS**

- BOTOS, Horia Mircea. Business Intelligence and Competitive Intelligence: The Evolution of the Term. **Res. & Sci. Today**, v. 16, p. 56, 2018.
- BRUZAROSCO, Donizete Carlos; CASTOLDI, André Vinicius; DOS SANTOS PACHECO, Roberto Carlos. Criando data warehouse com o modelo dimensional. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 22, p. 1389-1397, 2000.
- FREIRE, Ana Lucy Oliveira. O desenvolvimento do comércio e a produção do espaço urbano. **GeoTextos**, 2010.
- GAARDBOE, Rikke; JONASEN, Tanja Svarre. Business intelligence success factors: a literature review. **Journal of Information Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 1-15, 2018.
- IBGE**, Disponível em:<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=destaques>. Acessado em: 30/09/2022
- LUHN, Hans Peter. A business intelligence system. **IBM Journal of research and development**, v. 2, n. 4, p. 314-319, 1958.
- PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; LUNARDI, Tarciso. A Evolução da Indústria e do Comércio e a Responsabilidade Sócio-Ambiental no Ato de Consumo. **Diritto & Diritti**. Disponível em: <https://www.diritto.it/a-evolucao-da-industria-e-do-comercio-e-a-responsabilidade-socio-ambiental-no-ato-de-consumo/>. Acessado em: 25/08/2022.
- PITON, Rafael. **Data Warehouse Passo a Passo**, O guia prático de como construir um data warehouse do zero, Porto Alegre, Raizzer, 2018.
- QUEIROZ, Rosa Maria Diekn; DE BARROS CARVALHO, Lucas Filipe. Business Intelligence Uma visão teórica sobre BI e suas estratégias. **TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO**, v. 11, n. 2, p. 44-58, 2020.
- ROSSETTI, Adroaldo et al. A organização baseada no conhecimento: novas estruturas, estratégias e redes de relacionamento. **Ciência da Informação**, v. 37, p. 61-72, 2008.
- SILVA, Marcio; SARTORI, Marco. DATA WAREHOUSE A VANTAGEM DA MODELAGEM DIMENSIONAL DE DADOS.
- VACINAÇÃO BRASIL microdados. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/guilhermegoncalves/vacinao-brasil-microdados>. Acessado em: 30/09/2022.
- YESSAD, Lamia; LABIOD, Aissa. Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault. In: **2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS)**. IEEE, 2016. p. 95-99.

# ANÁLISE DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS USANDO PLATAFORMAS NATIVAS E MULTIPLATAFORMAS

Lucas Morais Silva<sup>6</sup>  
Messias Rafael Batista<sup>7</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de dispositivos móveis está crescendo, com 3,2 bilhões de usuários em todo o mundo, e mais de 80% do tempo do dispositivo é gasto em aplicativos. Portanto, o mercado de aplicativos também deve crescer: o número de downloads de aplicativos móveis (BERA; MINE; LOPES, 2015).

Atualmente, os sistemas operacionais *Android* e *iOS* ocupam conjuntamente 98,82% do mercado de dispositivos móveis (celulares e *tablets*), tornando-se o foco do desenvolvimento de aplicativos. No entanto, esses sistemas possuem peculiaridades próprias, além de linguagens de programação nativas e diferentes kits de desenvolvimento de software (SDKs), que exigem que os aplicativos desenvolvidos para esses dois sistemas sejam acessíveis à maioria do público,

separadamente é necessário desenvolver duas versões do mesmo aplicativo em linguagens diferentes, dobrando o esforço, custo e/ou tempo de desenvolvimento (SILVIA; SOUSA, 2019).

Além do desenvolvimento inicial, manter dois projetos iguais também exige mais esforço do que apenas um projeto. Como solução para esse problema, surgiram *frameworks* e ferramentas de desenvolvimento multiplataforma, também conhecidos como híbridos. Essas ferramentas são projetadas para usar uma única base de código para todas as plataformas de destino, reduzindo o esforço necessário para desenvolver aplicativos (FERREIRA; MELO, 2017).

Introduzir o contexto geral sobre uma análise de desenvolvimento de aplicativos é o objetivo geral deste trabalho, assim, uma definição baseada na teoria bibliográfica foi determinada com base na utilização de plataformas nativas e multiplataformas.

Para atingir esse objetivo geral e demonstrar o domínio do assunto, foi desenvolvido os seguintes objetivos específicos:

- Evidenciar uma contextualização geral acerca das plataformas de desenvolvimento mobile nativos e multiplataformas;
- Classificar as diferenças das plataformas nativas e multiplataformas;
- Determinar as vantagens e desvantagens das plataformas nativas;
- Caracterizar as vantagens e desvantagens das multiplataformas.

A partir destes objetivos determinados, e considerando o que precisa ser apresentado no desenvolvimento do trabalho para atingir essas classificações, pode-se determinar que o problema de pesquisa é: como se dá a análise de desenvolvimento de aplicativos usando plataformas nativas e multiplataformas?

A análise apresentada enriquece os resultados da pesquisa contemporânea ao argumentar sobre a análise de desenvolvimento de aplicativos usando plataformas nativas e multiplataformas, levando em conta o maior referencial científico sobre o tema. Dadas as lacunas levantadas e a resolução dessas lacunas, apresentam benefícios tanto a nível acadêmico como profissional e social como um todo. Pois, dessa forma, além das respostas às questões colocadas, atribui referências a novas questões e a base para o surgimento de experimentos. Em

seguida, contribui para a sociedade e atribui melhorias aos processos comumente utilizados por grandes públicos. Além disso, contribui para o campo acadêmico, pois enriquece ainda mais o acervo científico de pesquisas sobre esse tema e levanta questões que precisam ser discutidas em pesquisas futuras.

A metodologia utilizada para desenvolver o tema, foi feita por meio de métodos qualitativos e descritivos. Para selecionar os autores citados, foram pesquisados artigos científicos nas bases de dados *Scielo* e *Google Acadêmico*, bem como livros etc.

---

<sup>6</sup> Graduando do Curso de.... E-mail: ....

<sup>7</sup> Graduando do Curso de.... E-mail: ....

Segundo Lakatos e Marconi (2017), materiais complementares publicados por fontes confiáveis, assim como as próprias revisões bibliográficas, possuem alto grau de confiabilidade e atestação do que suas fontes cobrem, o que fornece uma base para o uso de dados e relatórios, e legitimidade as pessoas que o usam.

A lista bibliográfica foi desenvolvida com base em critérios analíticos para o título e uma breve leitura do resumo de cada trabalho. A divisão do período foi determinada entre os últimos 10 anos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção foi detalhado a análise do desenvolvimento usando plataformas nativas e multiplataformas, mostrando as particularidades de cada aplicação e quais as suas vantagens e desvantagens.

### 2.1 PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO *MOBILE* NATIVOS E MULTIPLATAFORMAS.

*WebApps* são aplicativos desenvolvidos para a *web* utilizando as tecnologias HTML5, CSS3 e *Javascript*. Esses aplicativos podem ter funcionalidade e comportamento semelhantes aos aplicativos desenvolvidos localmente, mesmo que estejam vinculados à *web*. A principal vantagem dessa solução é que os aplicativos podem ser projetados independentemente do tipo de dispositivo móvel e plataforma a ser utilizada (EL-KASSAS *et al.*, 2015).

O CSS é parte essencial na criação de páginas da *web*, pois é responsável pela apresentação visual dos elementos HTML, ou seja, pela formatação das informações criadas pelo HTML. Essas informações podem ser representadas por elementos como texto, imagens, áudio, vídeo ou outros elementos criados. Junto com o HTML5 veio uma nova versão do padrão CSS, CSS3 (AHTI; HYRYNSALMI; NEVALAINEN, 2016).

Esta versão apresenta novos recursos, como suporte de fonte integrado, novos seletores, divisão de elementos em colunas em layouts e melhorias visuais, como transparência, sombras, cantos arredondados, animações, gradientes e transições. Muitas melhorias visuais já existem na criação da página, mas seu uso tornou-se mais trabalhoso para os desenvolvedores devido à falta de recursos nativos da linguagem, incluindo a necessidade de elementos HTML adicionais. Com a liberação local desses recursos, o código se torna mais acessível aos desenvolvedores, melhorando a manutenibilidade, reduzindo alterações na renderização de imagens e carregamentos de página mais rápidos (BOTELLA; ESCRIBANO; PENALVER, 2016).

Ao desenvolver aplicativos *web*, é importante avaliar a velocidade de um aplicativo multiplataforma em comparação com um aplicativo nativo.

Os aplicativos *web* não são viáveis para aplicativos que precisam processar imagens e jogos, como jogos 3D por exemplo, porque seu tempo de resposta precisa ser curto.

Ao usar um aplicativo nativo, a interface sempre terá a mesma apresentação e comportamento. Em *WebApps*, porém, é preciso levar em conta que as

funcionalidades podem variar, dependendo do navegador utilizado. Em *WebApps*, o acesso aos recursos do dispositivo é restrito. Por exemplo, recursos como câmeras, acelerômetros, agendas de endereços e geolocalização não são acessíveis em aplicações *web* (BOTELLA; ESCRIBANO; PENALVER, 2016).

Como solução alternativa, a maioria dos navegadores possui APIs disponíveis para funcionalidade de geolocalização. Além dessa API, o *World Wide Web Consortium* (W3C), que mantém os padrões da *web*, mantém um grupo que cria APIs para acessar outros recursos locais nos dispositivos (SHAKSHUKI *et al.*, 2013).

O aplicativo da *web* também não fornece suporte offline completo. Embora o HTML5 tenha a capacidade de funcionar *offline*, nem todos os navegadores oferecem suporte a essa opção. Essa solução também conta com a conexão com servidores de aplicação, onde o acesso pode ocorrer de forma errática ou ficar indisponível (AHTI, HYRYNSALMI; NEVALAINEN, 2016).

O desenvolvimento multiplataforma é a prática de desenvolver softwares que podem ser usados em diferentes plataformas, mesmo com arquiteturas e APIs nativas completamente diferentes. Os aplicativos multiplataforma usam elementos nativos para fornecer a melhor

experiência ao usuário, independentemente do dispositivo usado. Ou seja, eles compartilham a mesma base de código em todas as plataformas, mas podem ter suas próprias diferenças (BRITO *et al.*, 2018).

Com o surgimento de várias plataformas tecnológicas, surgiram oportunidades de mercado significativas. Manter contato próximo com seus usuários finais pode aumentar muito suas chances de consumir seus produtos e serviços, aumentando assim sua lealdade. No entanto, ter software em múltiplas plataformas não é simples e vários aspectos devem ser considerados, como as tecnologias suportadas pelas plataformas relevantes e a forma como os usuários interagem com elas (CUMMAUDO; VASA; GRUNDY, 2019).

Poucos aplicativos desenvolvidos para uma plataforma podem ser executados em uma plataforma diferente sem alterações ou novos desenvolvimentos. Esse é um dos fatores que muitos desenvolvedores de software enfrentam ao criar aplicativos que podem ser executados em vários dispositivos. *frameworks* como *Flutter* e *React Native* encontraram uma solução e um dos fatores que impulsionam a popularidade do desenvolvimento multiplataforma (BERA; MINE; LOPES, 2015).

Essas técnicas ajudam a economizar tempo e dinheiro. Vários autores sugeriram algumas vantagens e desvantagens. O desenvolvimento multiplataforma usa uma linguagem comum, evitando a necessidade de especialização em linguagens específicas do sistema. Além disso, não há necessidade de fazer um estudo detalhado de cada plataforma. As ferramentas de plataforma cruzada usam apenas suas próprias APIs e recursos (RODRÍGUEZ; BALDRICH, 2015).

O desenvolvimento multiplataforma tem como sua maior vantagem poder proporcionar um alcance maior do aplicativo para o público em um tempo menor em relação aos nativos. Existem muitas plataformas para criação dos projetos, porém, cada plataforma carrega consigo suas funções e características. Um exemplo disso é o mundialmente conhecido *Facebook* que foi criado com a ferramenta *React Native*, onde primeiramente suporta o IOS e posteriormente o *Android*.

No entanto, os componentes no *React Native* são simulados nativamente usando o JavaScript Core como o link entre o JSX e a linguagem. Essa conexão omite uma camada de aplicativo que permite executar APIs de renderização Java e Objective-C. A estrutura possui três threads principais: a *Shadow Queue* (onde o layout é manipulado), o *thread* principal (onde ocorre todo o processo de renderização da interface do usuário) e o *thread JavaScript* que executa o *script* (AHTI; HYRYNSALMI; NEVALAINEN, 2016).

## 2.2 AS DIFERENÇAS DAS PLATAFORMAS NATIVAS E MULTIPLATAFORMAS

Os avanços na tecnologia começam a forçar empresas e desenvolvedores a buscarem maior agilidade na entrega à medida que novos produtos são lançados. Em resposta a esta potencial problema no mercado atual, encontrar métodos de trabalho e ferramentas que facilitem este processo tornou-se o foco da empresa.

Como resultado, surgiu uma forma de desenvolvimento que possibilita a entrega de software para todo o público-alvo de forma mais ágil, ou seja, desenvolvimento multiplataforma (BERRNARDES; MIYAKE, 2016).

Quando se fala sobre desenvolvimento multiplataforma, se quer dizer desenvolver um único código-fonte que pode ser compilado em código nativo para muitos sistemas operacionais diferentes. Isso significa que o mesmo código pode ser usado em diferentes sistemas, como *Windows*, *Android*, iOS e *Cloud*. O objetivo de qualquer empresa de desenvolvimento mobile é atingir o maior número possível de usuários disponibilizando o mesmo aplicativo para diferentes plataformas (PAPAJORGJI, 2015).

O desenvolvimento multiplataforma refere-se ao desenvolvimento de software que pode ser usado em diferentes plataformas, sejam dispositivos móveis como *Android* e iOS, ou *tablets*, *smart TVs* etc. As soluções multiplataforma possibilitam a implementação de aplicativos que podem ser executados em diferentes plataformas (AHMAD *et al.*, 2018).

Com o desenvolvimento da tecnologia multiplataforma, diversos *frameworks* surgiram no mercado para auxiliar os desenvolvedores. Abaixo está uma descrição de alguns dos principais *frameworks* do mercado (BIØRN-HANSEN; GRØNLI; GHINEA, 2018).

- *Cordova/PhoneGap*: Permite a criação de aplicativos híbridos para plataformas iOS, *Android*, *Blackberry*, *Symbian*, *Bada* e *Windows Phone*. Por meio do componente *webview* nativo de cada plataforma, o *PhoneGap* pode executar aplicativos desenvolvidos usando tecnologias da web. Ele fornece várias APIs *JavaScript* que permitem o uso de recursos nativos do dispositivo, como uma bússola para escrever e ler arquivos em unidades de armazenamento e geolocalização (SYDOW, 2020);
- *Ionic*: Assim como o *PhoneGap* suporta o desenvolvimento de aplicações híbridas com as mesmas funcionalidades, ele utiliza o *framework* Angular por padrão, com suporte *ngCordova* para criação de aplicações *JavaScript*;
- *Sencha Touch*: Baseado nas bibliotecas *JavaScript ExtJS*, *jQuery* e Raphaël, o *Sencha Touch* é um dos *frameworks* mais usados. Permite criar aplicações web para plataformas *Android*, iOS e *Blackberry*, possui IDE própria, *Sencha Architect* e extensão *Sencha Animator* para criação de animações com CSS3;
- *Mono*: *MonoTouch* e *Mono* para *Android* são dois produtos da *Xamarin*. Essas duas ferramentas possibilitam a criação de aplicativos nativos para as plataformas iOS e *Android* utilizando a plataforma .NET (mais precisamente a linguagem C#) (SMUTNÝ, 2012).
- *Titanium Mobile*: Criado pela *Appcelerator* e usando seu próprio IDE, *Titanium Studio*, o *Titanium Mobile* suporta a criação de aplicativos web e híbridos para plataformas iOS, *Android* e *Blackberry*. Além de usar *JavaScript* como linguagem principal, também permite que PHP, *Python* e *Ruby* sejam usados no desenvolvimento de aplicativos. Também possui sua própria API *JavaScript* para utilizar a funcionalidade nativa fornecida pela plataforma (URSINO; CAPANNA, 2015).
- *Adobe AIR*: É a versão desktop do *Adobe Flash Player*, agora compatível com as plataformas móveis iOS, *Android* e *Blackberry*. *Adobe Flex* é um *framework* que permite a criação de aplicativos AIR usando *Action Script* e MXML (MATOS; SILVA, 2016).

### 2.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS PLATAFORMAS NATIVAS

Um aplicativo criado em uma plataforma nativa é projetado para ser executado em uma plataforma específica. Os arquivos resultantes da compilação do aplicativo devem ser instalados diretamente no sistema operacional, como apresentação, processamento e armazenamento de dados.

Metodologias de desenvolvimento de software e escolha de uma sobre a outra quando indeciso. A razão para tais dúvidas surge porque cada um deles tem vantagens e desvantagens. Isso faz parte do caráter deles. Portanto, é importante entender suas propriedades (MARDAN, 2015)

Conhecendo-os, se pode extrair o melhor método de cada método. Mas afinal, o que é uma metodologia de desenvolvimento mobile? As metodologias de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis nada mais são do que os procedimentos que serão utilizados na criação do aplicativo e o produto será a aplicação do método em questão (AHTI; HYRYNSALMI; NEVALAINEN, 2016).

Por exemplo, para fazer um aplicativo usando uma abordagem híbrida, deve-se usar um pacote de aplicativos e, como resultado desse processo, obterá um aplicativo híbrido (BERA; MINE; LOPES, 2015).

Dado que um determinado aplicativo nativo é executado em uma plataforma específica, uma das primeiras decisões de design é escolher em qual plataforma ele será executado. Em alguns casos, as empresas envolvidas decidiram cobrir as principais plataformas, mas nem sempre isso é possível. Pois além do alto custo, pode não ser necessária uma certa participação de mercado (BERNARDES; MIYAKE, 2016).

Quando se diz que é caro, não se está falando apenas do fato de que o mesmo aplicativo deve ser desenvolvido para diferentes plataformas, mas também da curva de aprendizado de cada plataforma. Se o trabalho for para um único desenvolvedor, significa que ele terá que aprender cada plataforma, e aprender apenas uma plataforma significa muito tempo (BIØRN-HANSEN; GRØNLI; GHINEA, 2018).

Embora esse seja um método mais caro, muitos fatores mantêm as empresas optando por esse método. Por exemplo, com aplicativos nativos. É possível a manipulação de dados off-line, ou seja, armazenados em um banco de dados no próprio dispositivo, o que permite que o software local continue funcionando mesmo onde não há acesso à internet (AHMAD *et al.*, 2018).

Embora isso também seja possível para web baseada em HTML5, essa ideia de manipulação de dados offline é mais madura em métodos nativos. Em aplicativos nativos, o hardware presente no dispositivo, como telefone, câmera, microfone, *bluetooth* e acelerômetro, pode ser bem aproveitado, o que pode se tornar mais útil, fácil e interagir com esses tipos de aplicativos (AHTI; HYRYNSALMI; NEVALAINEN, 2016).

Com isso, os desenvolvedores têm em mãos um leque de possibilidades para poderem fazer diversos tipos de aplicações sem grandes restrições de hardware. Dependendo da situação, pode ser necessária a utilização desses recursos, para os quais essa abordagem se torna uma forte candidata. Afinal, embora outros métodos suportem algumas funcionalidades, ainda existem muitas limitações a esse respeito (HEITKÖTTER; HANSCHKE; MAJCHRZAK, 2012).

## 2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS MULTIPLATAFORMAS

O desenvolvimento de plataforma híbrida consiste em fazer com que o código seja executado no sistema operacional principal. Nativo, por outro lado, significa construir aplicativos para apenas um tipo de sistema (MARDAN, 2015).

Uma abordagem de desenvolvimento de plataforma híbrida oferece aos desenvolvedores de aplicativos móveis a oportunidade de implantar aplicativos em várias plataformas móveis a partir de uma única base de código. Eles permitem que se escreva código uma vez e execute-o em qualquer lugar. Sem esses métodos, os desenvolvedores teriam que desenvolver e manter bases de código separadas para cada plataforma em que desejam oferecer seus produtos. Essa abordagem é chamada de desenvolvimento nativo (AHMAD *et al.*, 2018).

Atualmente, o mercado de telefonia móvel é dominado pelas plataformas *Android* do *Google* e *iOS* da *Apple*. O desenvolvimento nativo do *Android* usando

*Java* e/ou *Kotlin* são duas linguagens de programação, *Oracle* para *Java* e *JetBrains* para *Kotlin*, e o *Android Studio* IDE pode ser usado para desenvolver aplicativos *Android* ao mesmo tempo. (BIØRN-HANSEN; GRØNLI; GHINEA, 2018).

Como exemplo podemos adicionar arquivos *Kotlin* ao desenvolvimento e após isso converter o código *Java* para *Kotlin*. Com isso é possível utilizar as ferramentas disponíveis na plataforma do *Android Studio* com código *Kotlin*.

O *React Native* foi criado em 2015, pertence a uma biblioteca *JavaScript*. A sua criação conta com o desenvolvimento de algumas empresas como a *Microsoft*. Ao iniciar um projeto de um aplicativo, é necessário começar primeiro visualizando o público-alvo para a aplicação. Após isso balancear os prós e contras de cada plataforma e seu custo para o desenvolvimento do projeto. Essa pesquisa precisa ser bem-feita porque o custo é variável e isso implica no valor final do projeto, e na sua manutenção futura.

## 3 MODELO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo foi apresentado o desenvolvimento de uma aplicação mobile para exemplificar o desenvolvimento de um aplicativo.

O aplicativo foi desenvolvido para cadastrar usuários e poder autenticá-los, a sua finalidade é realizar o cadastro de pessoas e salvar os dados em um banco de dados, posteriormente os dados foram usados para que cada usuário possa fazer um login no aplicativo onde será exibido as suas informações.

Primeiramente foi desenvolvido e especificado, quais ferramentas foram usadas, em seguida foi apresentada a aplicação em funcionamento de forma geral como também de forma específica, como por exemplo as validações que o sistema tem.

### 3.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO PROJETO

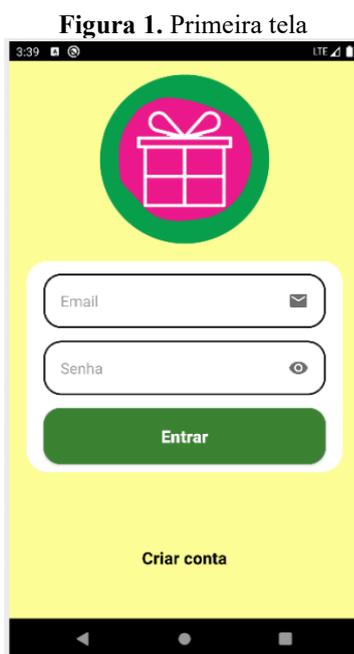
O aplicativo foi desenvolvido usando a plataforma *Android Studio*, a escolha da plataforma se deu por causa da praticidade que a plataforma oferece, juntamente com a plataforma foi usado a linguagem Java. Para salvar os dados dos cadastros dos usuários foi usado o *Firebase*, porque após fazer uma pesquisa ele se encaixava melhor no projeto, já que ele oferece tudo é um único lugar, como o banco de dados, o sistema para a autenticação dos usuários e como por exemplo um servidor de comunicação em tempo real.

### 3.2 FUNCIONAMENTO DA APLICAÇÃO

Nesta seção foi apresentado as funcionalidades do aplicativo de forma geral, tanto quanto as validações que o sistema faz ao realizar um cadastro de usuário e o seu *login*.

#### 3.2.1 Primeira tela

Na figura 1 foi apresentada a primeira tela do aplicativo exibe duas funções, em que o usuário pode interagir. Que são elas a fazer o login e criar conta, caso o usuário novo não esteja cadastrado. Na função de login será necessário informar o e-mail e a senha e clicar no botão entrar, caso os dados estejam corretos o aplicativo para a página de perfil do usuário. Caso o usuário clique em criar conta será direcionado para a página de cadastro.



**Fonte.** Autor da pesquisa (2022)

#### 3.2.2 Tela de cadastro

Na figura 2, é possível realizar o cadastro de novos usuários. Para que o cadastro seja realizado será necessário que sejam informados os campos que aparecem na tela. Ao preencher todos os campos e clicar no botão cadastrar se todos os campos estiverem corretos, o sistema vai exibir a mensagem de cadastrado com sucesso, caso falte algum campo cadastrado exibirá uma mensagem informando ao usuário.

**Figura 2.** Tela de cadastro

Fonte. Autor da pesquisa (2022)

### 3.2.3 Validação de campos no cadastro

Após o usuário clicar no botão de cadastro, se todos os campos estiverem preenchidos corretamente o sistema vai exibir a mensagem que o cadastro foi feito corretamente, de acordo com a figura 3.

Figura 3. Validação de campos no cadastro

Fonte. Autor da pesquisa (2022)

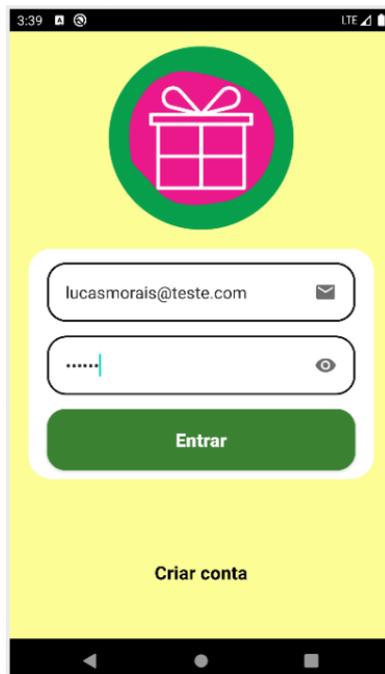
Se o usuário clicar em cadastrar sem que todos os campos estejam devidamente preenchidos, o aplicativo vai exibir uma mensagem informando que todos os campos são obrigatórios.

### 3.2.4 Realizando login

Após o usuário realizar o seu cadastro, poderá voltar a tela inicial (figura 4) e realizar o login no aplicativo, para o login é apenas necessário o e-mail e senha. Informando os campos e

depois clicando no botão entrar caso os dados estejam corretos o aplicativo vai para a página minha conta.

**Figura 4.** Tela de login

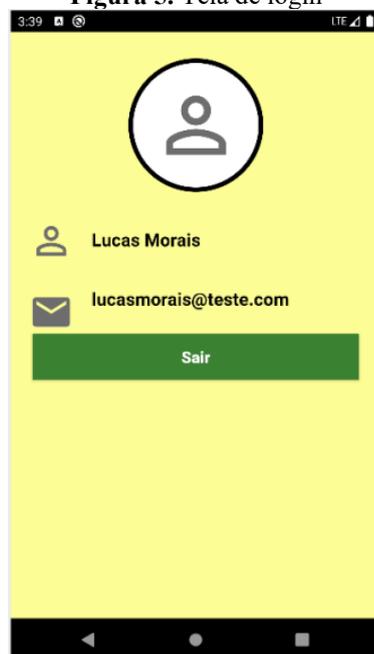


Fonte. Autor da pesquisa (2022)

### 3.2.5 Tela minha conta

Ao realizar o login o usuário será direcionado para a tela da conta onde serão exibidos o nome de usuário e o e-mail que foram cadastrados e a ação que a tela tem é a de sair que vai fazer o aplicativo voltar para a tela inicial (Figura 5).

**Figura 5.** Tela de login



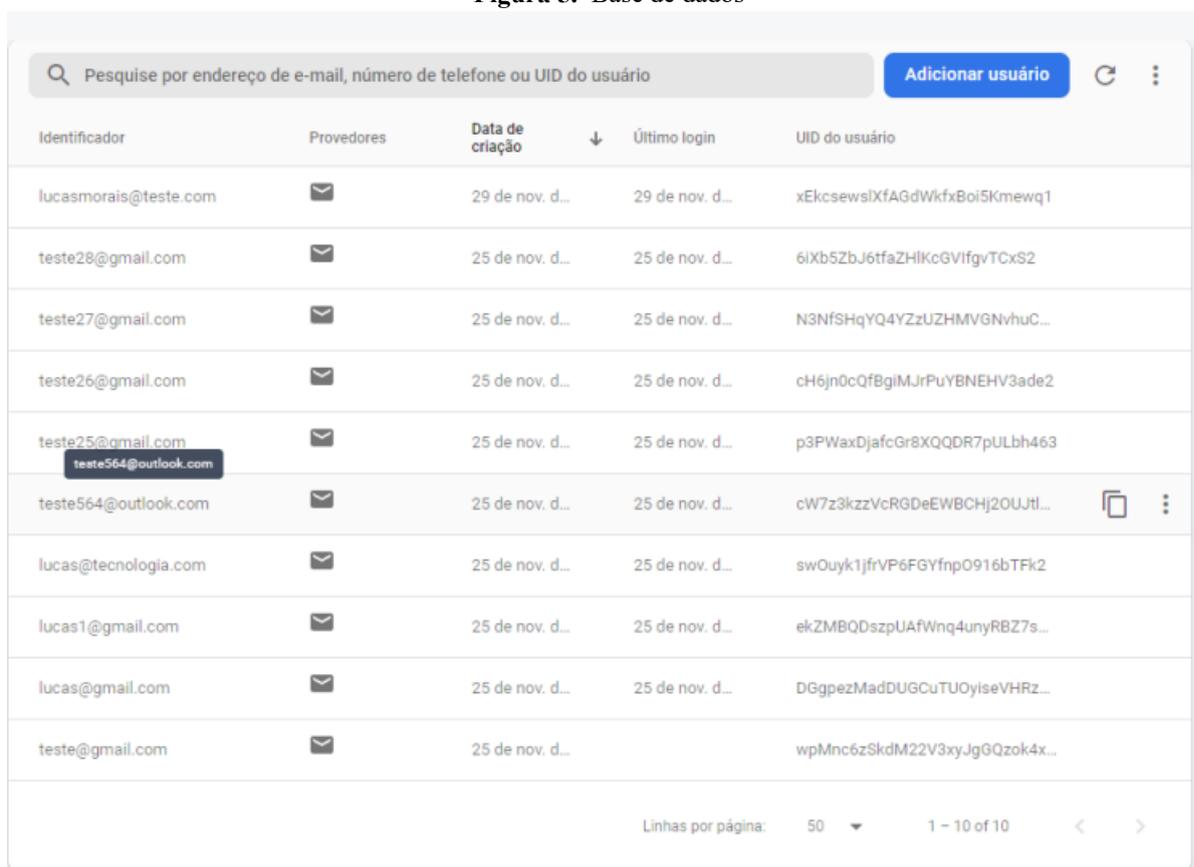
Fonte. Autor da pesquisa (2022)

### 3.2.6 Banco de dados

Como descrito anteriormente foi usado o *Firebase*, para usar o banco de dados (figura 5) e a autenticação dos usuários. Ao realizar um cadastro os dados informados pelo usuário são salvos no *Firebase*, onde os dados serão usados para fazer a autenticação no momento do login.

Algumas funções que se pode fazer pelo *Firebase* é excluir o usuário, redefinir sua senha ou desativar a conta.

**Figura 5.** Base de dados



Identificador	Provedores	Data de criação	Último login	UID do usuário
lucasmorais@teste.com	✉	29 de nov. d...	29 de nov. d...	xEkcsewsIXfAGdWkfxBoi5Kmewq1
teste28@gmail.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	6IXb5ZbJ6tfaZHLKcGVIfgyTCxS2
teste27@gmail.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	N3NfSHqYQ4YZzUZHMVGNvhuC...
teste26@gmail.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	ch6jn0cQfBgIMJrPuYBNEHV3ade2
teste25@gmail.com teste564@outlook.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	p3PWaxDjafcGr8XQQR7pULbh463
teste564@outlook.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	cW7z3kzzVcRGDeEWBCHJ2OUJtl...
lucas@tecnologia.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	swOuyk1jfrVP6FGYfnpO916bTFk2
lucas1@gmail.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	ekZMBQDszpUAFWnq4unyRBZ7s...
lucas@gmail.com	✉	25 de nov. d...	25 de nov. d...	DGgpezMadDUGCuTUOyiseVHRz...
teste@gmail.com	✉	25 de nov. d...		wpMnc6zSkdM22V3xyJgGQzok4x...

Fonte. Autor da pesquisa (2022)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os referenciais usados como base para a criação da discussão acerca de plataformas nativas e multiplataformas apresentam muito conhecimento sobre o assunto. Dessa forma, a pesquisa é rica, responde à pergunta de pesquisa originalmente definida e facilita uma definição clara das considerações finais.

A conclusão final é que ao contrário dos aplicativos nativos feitos para uma plataforma específica, os aplicativos multiplataforma, como o nome sugere, atendem às necessidades de várias plataformas ao mesmo tempo. Eles funcionam na maioria dos dispositivos, pois usam formatos e estilos como sites móveis (HTML, CSS e *JavaScript*). De qualquer forma, no entanto, ainda há necessidade de continuar as pesquisas sobre esse tema para enriquecer o que toda a produção científica já trouxe e tirar melhores conclusões sobre o assunto.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, A. *et al.* An empirical study of investigating mobile applications development challenges. *IEEE Access*, v. 6, p. 17711-17728, 2018.

AHTI, V.; HYRYNSALMI, S.; NEVALAINEN, O. An evaluation framework for cross-platform mobile app development tools: A case analysis of adobe phonegap framework. In: **Proceedings of the 17th International Conference on Computer Systems and Technologies 2016**. 2016. p. 41-48.

BERA, M. H. G; MINE, A. F; LOPES, L. F. B. MEAN Stack: Desenvolvendo Aplicações Web Utilizando Tecnologias Baseadas em JavaScript. In: **III Seminário Empresarial e III Jornada de TI**, Maringá/PR. 2015.

- BERNARDES, T. F.; MIYAKE, M. Y. Cross-platform mobile development approaches: A systematic review. **IEEE Latin America Transactions**, v. 14, n. 4, p. 1892-1898, 2016.
- BIØRN-HANSEN, A.; GRØNLI, T.; GHINEA, G. A survey and taxonomy of core concepts and research challenges in cross-platform mobile development. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 51, n. 5, p. 1-34, 2018.
- BOTELLA, F.; ESCRIBANO, P.; PEÑALVER, A.. Selecting the best mobile framework for developing web and hybrid mobile apps. In: **Proceedings of the XVII International Conference on Human Computer Interaction**. 2016. p. 1-4.
- BRITO, H. *et al.* JavaScript in mobile applications: React native vs ionic vs NativeScript vs native development. In: **2018 13th Iberian conference on information systems and technologies (CISTI)**. IEEE, 2018. p. 1-6.
- CUMMAUDO, A.; VASA, R.; GRUNDY, J.. What should I document? A preliminary systematic mapping study into API documentation knowledge. In: **2019 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)**. IEEE, 2019. p. 1-6.
- EL-KASSAS, W. S. *et al.* Taxonomy of cross-platform mobile applications development approaches. **Ain Shams Engineering Journal**, v. 8, n. 2, p. 163-190, 2017.
- FERREIRA, W; M. Desenvolvimento de aplicações multiplataforma usando Javascript: Uma análise prática. Morrinhos/GO, Brasil. **XIII Encontro Anual de Computação - EnAComp 2017 – UFG**. 2017.
- EITKÖTTER, H.; HANSCHKE, S.; MAJCHRZAK, T. A. Evaluating cross-platform development approaches for mobile applications. In: **International Conference on Web Information Systems and Technologies**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 120-138.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.
- MARDAN, A. **Full Stack JavaScript**. 2ª ed. New York/NY: Apress Media, 2015.
- MATOS, B. R. D.; SILVA, J. G. B. **Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando abordagem nativa e multiplataforma**. Brasília. Estudo comparativo. 2016.
- PAPAJORGJI, P. **Automated Enterprise Systems for Maximizing Business Performance**. 1 edition. ed. Hershey, PA: IGI Global, 2015.
- RODRÍGUEZ, A. M.; BALDRICH, R. **Diseño e implementación de una aplicación multidispositivo en un entorno HTML5**. 2015.
- SHAKSHUKI, E. M.; *et al.* Component based Framework to Create Mobile Crossplatform Applications. **Procedia Computer Science**, 2013
- SILVIA, D; SOUSA C. Construção de app com react native. **Revista Tecnologias em Projeção**, 2019.
- SMUTNÝ, P. Mobile development tools and cross-platform solutions In: **13th International Carpathian Control Conference (ICCC)**. 2012.
- SYDOW, L. **The State of Mobile in 2020: The Key Stats You Need to Know**. [S. l.], 15 jan. 2020.
- URSINO, D.; CAPANNA, C. A. **AngularJS - un framework di frontiera per la realizzazione di siti Web**. 2015.

# ÁGIL OU TARDIO: A ADOÇÃO DE TESTES AUTOMATIZADOS NAS EMPRESAS

CARVALHO, Sablina Alves de <sup>1</sup>  
FREIRE, Thiago Vasconcelos Costa <sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de software nunca esteve tão presente quanto no tempo atual, e esse crescimento se dá a um dos grandes fatos da procura por otimização de processos manuais.

Nem sempre tivemos a tecnologia como aliada no gerenciamento de atividades do cotidiano. Nos dias de hoje, encontramos uma gama de softwares que são voltadas para diversas áreas, seja na área da saúde, engenharias, ciências sociais e outras.

O desenvolvimento de software nem todo tempo foi “perfeito”. Na década de 70, houve um acontecimento que ficou conhecido como a crise do software, pois foi quando surgiu uma série de problemas relacionados ao processo de desenvolvimento na época (REZENDE, 2006), isso se deu a grande procura por softwares, já que cada vez mais sua popularidade crescia.

Segundo Sisson (2007), a complexidade dos softwares que surgiam na época era muito maior do que a que os desenvolvedores estavam acostumados, e a falta de técnicas e ferramentas como as que conhecemos hoje em dia, foi o um dos principais motivos para o surgimento desta crise.

De acordo com Rezende (2006, p. 11) assegurar a manutenção de um software é uma tarefa difícil, já que em boa parte dos casos este custo chega ao valor de 60% a 80%. Agora imaginemos isso em um software que está no mercado e apresenta falhas constantes, o valor para manter esse software pode ser muito maior do que ao valor que foi a sua construção.

Para evitar este e outros tipos de problemas, é o que a área de qualidade de software está disposta a nos proporcionar, podemos dizer que ela busca a garantia de qualidade do software que está sendo construído, verificando se ele funciona da maneira correta. Essa verificação é feita a partir de testes, onde esses testes são definidos em níveis e fases, sendo assim, nos ofertando uma diversidade de opções para um determinado momento durante a construção. Semos testes nossa aplicação tem maiores chances de nos retornar determinados prejuízos, e dependendo da área para qual esse software irá ser projetado, pode causar até mesmo danos físicos.

Por exemplo, o caso Therac-25 ocorreu entre junho de 1985 e janeiro de 1987, o acelerador médico de elétrons Therac-25 esteve envolvido em seis overdoses maciças de radiação (LEVENSON; TURNER, 1993). Como resultado, várias pessoas morreram e outras ficaram gravemente feridas. E isso aconteceu por falta de um teste de integração.

Nos dias atuais, há uma variedade de materiais sobre a área de software, as técnicas utilizadas, e ferramentas. É eminente se compararmos a época da crise do software. Mas mesmo diante desses artefatos, muitos softwares ainda apresenta a baixa qualidade inferior à que hoje o mercado exige.

Com base nesses fatos expostos, podemos indagar “Na garantia de qualidade de software, que relevância tem os testes automatizados no desenvolvimento de aplicações?”. Tendo a hipótese de que as empresas não custeiam os testes automatizados com receio de não encontrar profissionais qualificados, e isso lhe gerar como retorno um prejuízo financeiro. Assim, o objetivo deste artigo é expor o processo de desenvolvimento de software e a validação dessas aplicações nas empresas através dos testes automatizados.

Nos próximos tópicos serão abordados o desenvolvimento de softwares, dando sequência sobre qualidade de software e os tipos de testes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 SOFTWARE

A área da tecnologia da informação tem ganhado gradativamente mais espaço no mercado de trabalho e na nossa vida, tarefas que não exigem muito esforço, se tornaram ainda mais simples. Nem sempre é mais necessário sair de casa para pedir algo, por exemplo, um táxi, comida e até

mesmo fazer compras no mercado, e tudo isso por conta de softwares que foram desenvolvidos para atender essas necessidades.

A construção desses softwares pode parecer simples, segundo Delmaro et al. (2013) essa construção pode se tornar muito complexa, de acordo com as características do sistema a ser criado. O software passa por uma série de etapas durante o seu desenvolvimento até chegar ao estágio final (utilização pelo cliente/usuário). Cada uma dessas etapas é de extrema importância para não se ter um prejuízo durante o processo, e como afirma Sisson (2007 *apud* PRESSMAN, 1995) as três fases que sempre se encontram em um projeto são: definição, desenvolvimento e manutenção.

Podemos dizer que a definição do software é a parte que se deve perguntar do porque aquele sistema deverá existir, quais necessidades ele vai buscar atender e qual será o caminho para chegarmos a essa solução. Se temos isso bem concreto na aceção do conteúdo, minimizamos a porcentagem de riscos que poderia ocorrer na etapa de desenvolvimento. O desenvolvimento vai tratar totalmente da construção do software, toda a parte lógica e as regras de negócio, para que no fim do processo a única preocupação seja a manutenção do sistema.

Existem alguns modelos de processos que podem ser escolhidos dependendo do software, podemos citar entre eles, o modelo cascata se quisermos seguir um método sequencial de construção, ou o modelo espiral para uma melhor análise dos riscos durante o processo.

Também existem normas que surgiram pela necessidade de regulamentar algumas obrigações contratuais entre fornecedores e os compradores, para que houvesse garantia na manutenção sem deixar de lado a qualidade do produto (VASCONCELOS et al., 2006). Ressaltando que:

a ISO tem trabalhado na definição de várias normas que podem ser utilizadas como guias e padrões para diversas áreas de atuação dentro do contexto da ciência da computação. Dentre esses, vale ressaltar a importância da norma ISO9000-3, que estabelece um guia para facilitar a aplicação da ISO9001 para desenvolvimento, suporte e manutenção de software (VASCONCELOS et al., 2006).

Agora que entendemos melhor como funciona o desenvolvimento de aplicações, podemos partir para entender como que durante todo esse processo garantimos que o software esteja apto para o uso.

## 2.2 QUALIDADE DE SOFTWARE

Quando adquirimos um produto novo, esperamos que ele cumpra o propósito para qual foi construído. Com o software não é diferente, a área de qualidade de software propõe garantir que tudo esteja dentro dos requisitos esperados.

Podemos ver melhor com a seguinte definição:

O planejamento e o gerenciamento da qualidade têm representado um papel cada dia mais forte no contexto do desenvolvimento de software. Desde o início de um projeto, a qualidade deve ser vista como um fator crítico para o sucesso do software e deve ser considerada no planejamento e gerenciamento do mesmo (VASCONCELOS et al., 2006).

Não devemos apenas nos preocupar com o software apenas no final quando rodamos a aplicação como um todo, mas sim desde a fase inicial por mais mínima que ela seja. A qualidade não está apenas no funcionamento correto da ferramenta, mas também desde a sua documentação. A documentação é considerada por alguns engenheiros uma tarefa bastante burocrática, mas de extrema relevância (ROCHA et al., 2001).

Quanto mais detalhada for a documentação do sistema, mais fácil será a manutenção do mesmo. Um código limpo, bem estruturado e com nomes de métodos bem definidos, também traz consigo qualidade, pois sempre que surgir um requisito novo, por exemplo, de um cliente, será muito mais simples fazer a implementação da nova funcionalidade.

A maneira de assegurar que há qualidade no sistema, é realizar testes. Um analista de garantia de qualidade (QA) é responsável por algumas atribuições nessa área, para o QA é atribuído a tarefa de criação de um plano de teste, plano esse que detalha cenários que ocasionalmente acontecem no dia a dia.

O detalhamento desses cenários fica em um plano de teste, que especifica as ferramentas, o objetivo do plano de teste, qual o ambiente precisamos para fazer os testes, determinada versão do software, entre outros. Todas as informações que ele precisa saber parater familiaridade com o sistema, é justamente na documentação que é desenvolvida, pois ela deve retratar fielmente o código. Quanto mais documentado for a aplicação, melhor vai ser a execução dos testes.

Digamos que um desses cenários de testes é preencher determinado campo de um formulário, o QA vai detalhar como fazer o teste. O primeiro caso é tentar enviar esse formulário vazio, o retorno que devemos receber é justamente o qual está especificado no plano, caso o retorno seja diferente devemos relatar o bug. De acordo com Galvani, bug é o oposto do que era esperado, coisas opostas e incompatíveis (2019 *apud* KOSCIANSKI; SOARES, 2007).

Relatar um bug não é apenas escrever de qualquer modo o bug encontrado.

A maneira em que um bug é relatado é de extrema importância para o desenvolvedor designado a corrigi-lo, pois ele possui um grande impacto sobre a facilidade com que o mesmo entenderá o problema para posteriormente resolvê-lo (GALVANI, 2019).

E é por causa dessas “pequenas grandes coisas” que a pessoa que irá realizar o plano, tem que ser capacitada para executar a função de testador. Então não basta apenas saber testar, é necessário documentar de maneira adequada que fique entendível para os desenvolvedores.

## 2.3 TESTES

Visto o processo de software e como se dá o seu desenvolvimento conseguimos entender melhor o seu ciclo e como a qualidade de software se encaixa nesse meio. A maneira como avaliamos a nossa aplicação, pode ser mais custosa dependendo do tipo de teste que se queira realizar, e conseguimos notar as diferenças e vantagens entre eles.

A pirâmide de teste representa alguns testes, tanto quanto seria o tempo de execução eo valor. Se analisarmos a pirâmide, notamos que os testes unitários são os mais rápidos e menos custosos se compararmos com os testes de ponta a ponta. A diferença é que os testes unitários vão verificar a menor unidade do código e isso ocasiona um menor tempo e custo, por isso, esses testes estão na base da pirâmide. Os testes de integração se encontram no centro da pirâmide, isso significa que o tempo e custo são razoáveis, já que esses testes avaliam as interfaces de software e testa algumas unidades funcionando juntos. E por fim, no topo da pirâmide se encontram os testes de ponta a ponta, que simulam um ambiente real, esse teste vai do início até o final da aplicação.

Os testes de ponta a ponta são de fato mais trabalhosos e necessitam de um valor mais alto de capital. Porém, traz uma confiabilidade maior em relação ao sistema, mas isso não significa que o software esteja livre de falhas. É quase impossível testar todas as possibilidades de formas e alternativas de entrada de dados, bem como testar as diversas possibilidades e condições criadas pela lógica do programador (RIOS; FILHO, 2013).

Alguns testadores, verificam o sistema como se fosse o usuário final, mexendo nas funcionalidades sem ter qualquer conhecimento do código e lógica do programa, esse teste se denomina caixa preta (*black box*). Ao contrário do teste de caixa preta, temos o teste que visa avaliar o código, a lógica e outros componentes, esse chama-se caixa branca (*White box*).

Imagine que uma pessoa ficou responsável por fazer todos os testes de ponta a ponta e de caixa preta de um grande sistema, quanto tempo seria que essa pessoa iria precisar. E a cada requisito novo implementado iria realizar novamente todo o procedimento, e como consequência teríamos um teste exaustivo e falta de produtividade.

Hoje encontramos testes que são totalmente automatizados, e um amontoado de testes que levaria horas, poderiam ser feitos em minutos. Essa é a redução de tempo que os testes automatizados nos garantem.

### 2.3.1 TESTES AUTOMATIZADOS

Nas décadas de 1960 e 1970, houve um esforço muito maior em relação a codificação e nos testes unitários (RIOS; FILHO, 2013). Isso porque um dos principais motivos era a escassez de ferramentas de automação da época.

Hoje para cada tipo de aplicação, seja ela web, um programa de computador ou uma *Application Programming Interface* (API), se encontra com facilidade uma ferramenta para realizar os testes automatizados. Vamos utilizar o caso da API como exemplo.

Quando solicitamos alguma informação, estamos mandando uma requisição com o objetivo de obter uma resposta, e estas são requisições *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), que nada mais é que um protocolo de comunicação. Suponha-se que o plano de testes desenvolvido pelo QA tenha 30 casos de testes para diferentes rotas e *endpoint* da API, e todavez que esses *endpoint* forem atualizados, terá que repetir os casos de testes existentes mais os novos para a funcionalidade implementada, e todo esse processo ocorrendo de maneira manual. Chega um ponto de que deixa de ser totalmente inviável. E por isso que existem algumas ferramentas que auxiliam a criar essas requisições e automatizá-las conforme a necessidade dos testes. Mas dependendo do tipo que requisição que se deseja automatizar, é necessário realizar criação de scripts com alguma linguagem de programação, no caso do *postman* a linguagem utilizada é JavaScript para a criação das *pré-request*, que é uma solicitação que irá ser executada antes da requisição em si. podendo criar um usuário e passar ele como parâmetro no body da nossa requisição, neste caso não precisaria de uma nova requisição a parte, salvo o caso de o teste realizando seja E2E, pois esses precisam testar o fluxo da aplicação do começo ao fim.

Ao enviar a requisição e ter o retorno das informações, fazemos o teste validando se a informação retornada é de acordo com a esperada. Com isso, se observa que temos uma melhor tratativa das informações e validações das respostas. Todas essas requisições ficam guardadas em uma *collection* e sempre que precisar testar, basta executar a coleção.

Mas nem sempre esse segmento de melhoria que é ter testes automatizados como uma ferramenta poderosa, é negligenciado por algumas empresas.

### 2.3.2 PORCENTAGEM DE TESTES AUTOMATIZADOS DENTRO DAS EMPRESAS

As empresas de software estão se expandindo cada vez, buscando o acolhimento que o mercado de tecnologia tem. Mas mesmo toda essa vontade de crescer não é o suficiente.

Progressivamente a tecnologia da informação surge com novas ideias, ferramentas, frameworks e outros, as empresas que querem se destacar precisam ficar atentas ao surgimento dessas novidades e se adaptar a elas, caso contrário acaba ficando para trás. Testes automatizados hoje já é uma realidade que veio se consolidando durante os anos, e mesmo assim algumas empresas não trazem esse otimizador de tempo para dentro delas.

Uma pesquisa realizada sobre testes automatizados mostrou que, 53,3% das empresas pesquisadas, os testes são executados somente de forma manual, e os outros 43,7% utilizam as duas técnicas (FONSECA, 2018). Isso nos traz uma visão de que algumas empresas não conseguem se adequar ao ritmo do mercado, ou isso é consequência da carência de profissionais da área.

Visto até aqui que, as técnicas e ferramentas para garantir a qualidade de software não apenas no ciclo final de construção da aplicação, mas desde o seu início, os tópicos seguintes irão tratar sobre a pesquisa de campo que irá ser realizada.

## 3 METODOLOGIA

Para contextualizar e fundamentar o presente estudo, foi feita algumas análises para identificar quais pesquisas estavam aptas para a aplicação. Sendo a plataforma utilizada para as pesquisas, o google acadêmico, e o site integrado de busca da USP.

A técnica de pesquisa utilizada é a de observação direta extensiva, onde o formulário para realização da pesquisa é através da ferramenta de Formulários Google, a qual a mesma é online e gratuita, e de fácil compreensão. O objetivo geral é expor o processo de desenvolvimento de software e a validação dessas aplicações nas empresas através dos testes automatizados, e essa avaliação foi feita através de um formulário para obter um levantamento de dados sobre os testes automatizados dentro da empresa onde atua/atuava o respondente da pesquisa.

Como a linha de pesquisa deste artigo é a qualidade de software, os respondentes são da área de tecnologia da informação. E diante das perguntas propostas, foi possível: Determinar quais são os principais testes que são utilizados em projetos utiliza; Especificar se a empresa faz uso

de testes automatizados, Estimar o balanceamento de QA para cada projeto.

Ao apresentar esses dados obtidos, para melhor visualização será apresentado em gráficos as porcentagens alcançadas, e tabelas para as respostas obtidas. As ferramentas utilizadas foram ocanva, excel e o próprio formulário google.

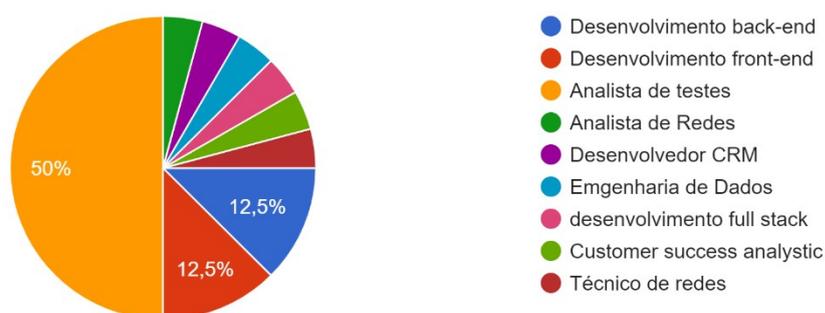
O questionário passou-se por uma análise necessária para identificar se estava apto para ser implementado, o resultado foi aprovado sendo seu número do CCAE – 65258522.1.0000.5184.

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada obteve o número de 24 respondentes, superando 60% a mais do planejado. O gráfico abaixo mostra a área de atuação dos participantes e seus respectivos números:

Qual sua área de atuação no momento?

24 respostas



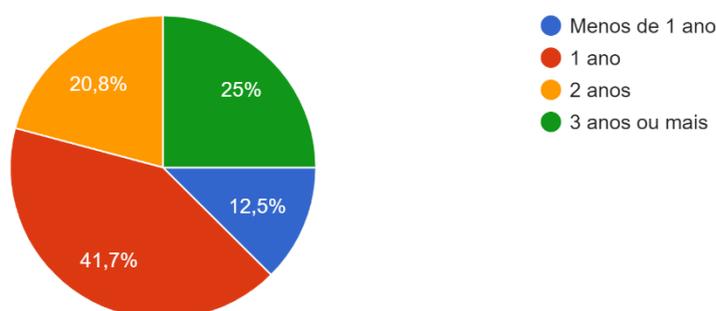
**Figura 1.** Relação do participante e sua área de atuação

No gráfico é possível visualizar que a área com grande destaque é analista de testes, seguido de desenvolvimento back-end e front-end. Assim, podemos supor que a carreira na área de qualidade está crescendo para o mesmo patamar e destaque que a área de desenvolvimento possui.

A área de tecnologia vem crescendo bastante, como explicado no início deste artigo. Podemos perceber isso com a figura abaixo:

Quanto tempo você atua na área de tecnologia?

24 respostas

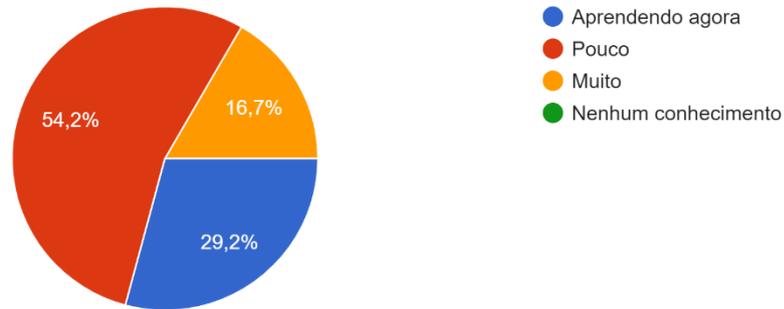


**Figura 2.** Atuação na área de tecnologia

Nota-se que 41% das pessoas responderam, então recentemente neste mercado. Enfatizando a ideia de que esta área vem tendo um destaque e ganhando mais profissionais, mesmo que a carreira desses indivíduos ainda sejam curta ou longa, nenhum deles declarou não conhecer sobre os testes de softwares, como mostra a figura a seguir:

Qual é a sua afinidade com testes?

24 respostas



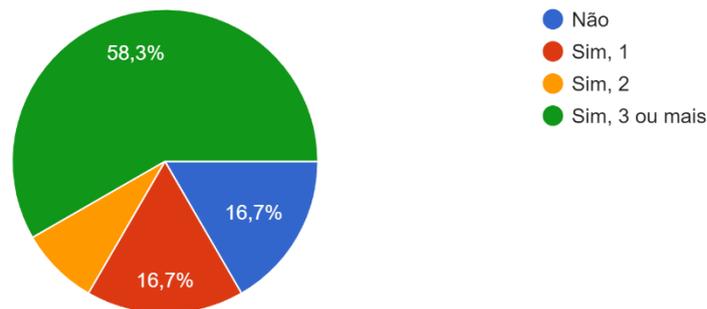
**Figura 3. Conhecimento sobre testes**

Atualmente, podemos considerar isto como um grande avanço, visto que, o conhecimento sobre testes entre os profissionais de tecnologia era praticamente escasso. Passando a ideia de que apenas quem atuava na área de qualidade deveria ter este conhecimento.

Apesar do grande impacto que um produto de baixa qualidade desenvolvido para um cliente, pode causar para uma empresa, como uma má reputação ou uma quebra de contrato, algumas delas ainda não tem um profissional da qualidade atuando nelas:

Na empresa que você atua/atuava, possui QAs?

24 respostas

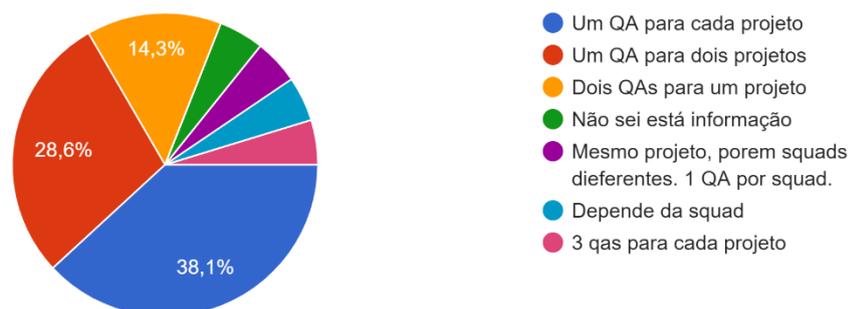


**Figura 4. QAs nas empresas**

Cada empresa lida com uma maneira de trabalho diferente, sendo assim, o balanceamento de pessoas em um projeto de uma empresa X pode ser totalmente diferente em relação a empresa Y, a figura abaixo mostra este balanceamento nas empresas que os pesquisados atua/atuavam:

Se possui, como era o balanceamento dos projetos :

21 respostas



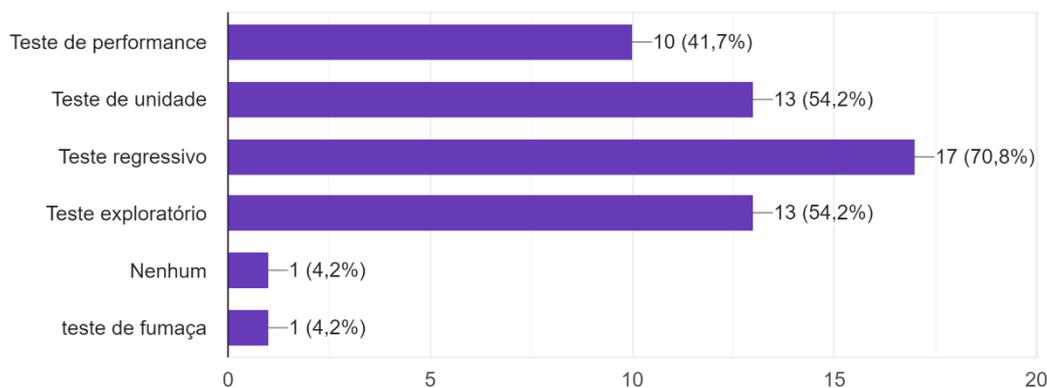
**Figura 5. Balanceamento de QAs**

38,1% afirmaram que havia um qa para cada projeto, o que dependendo do projeto, pode se tornar muito mais prático que o foco do profissional seja voltado totalmente para o trabalho que ele foi exposto. Se pensarmos no lado da complexidade, é plausível ter dois qas para um projeto, como afirma 14,3% dos participantes.

Apesar de existir vários tipos de testes, não significa que todos eles serão utilizados em um único projeto, mas sim aqueles que se compactuam com o projeto. Podemos ver isso na figura a seguir, onde apenas uma pessoa afirmou que na empresa onde ela trabalha/trabalhou se utilizava o teste de fumaça:

Na empresa que você trabalha/trabalhou, fazem quais tipos de testes:

24 respostas

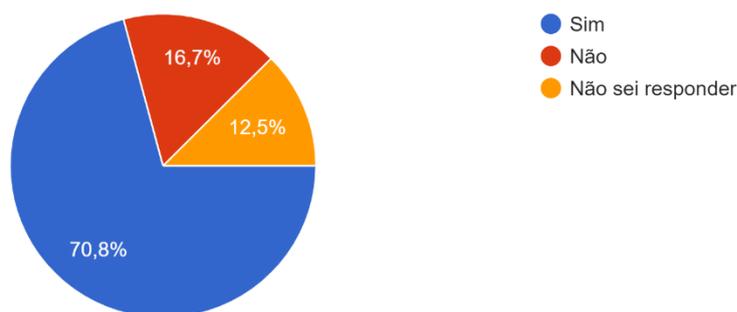


**Figura 6. Tipos de testes nas empresas**

Nota-se que o teste regressivo é o mais utilizado, visando que, este tipo de teste tem como objetivo verificar toda a aplicação do início ao fim sempre que for implementado uma nova funcionalidade. Mas na medida que o projeto for crescendo isso passa a ser totalmente inviável, se tornando exaustivo, como explicado anteriormente no tópico 2.3, e assim os testes automatizados passam a ser algo necessário.

Na empresa que você trabalha/trabalhou, fazem uso de testes automatizados:

24 respostas



**Figura 7. Testes automatizados**

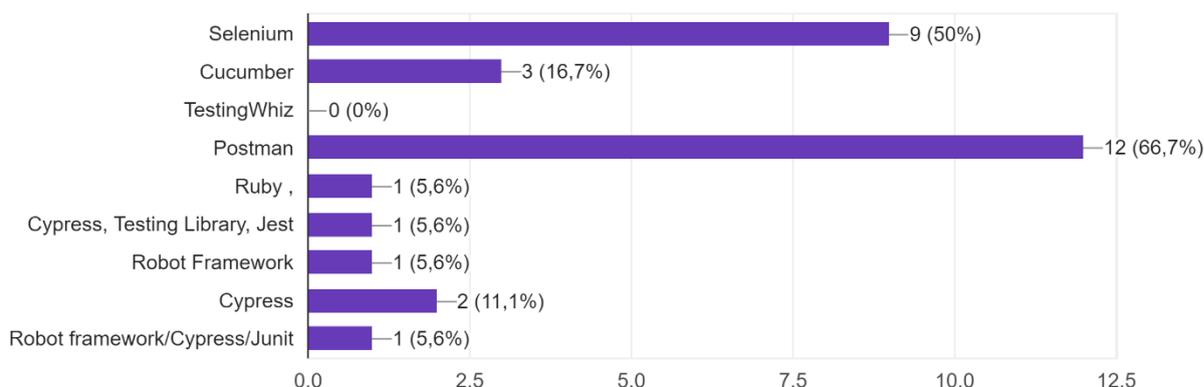
Os testes automatizados já estão presentes em 70,8% nas empresas dos entrevistados, mas ainda é preocupante o fato de 16,7% ainda não terem adotado a automação de testes.

Isso pode gerar diversas divergências em relação ao tempo, já que os testes mais complexos levariam até mesmo o triplo do tempo de um teste automatizado. Já que com um simples click no botão, realizaria todo um teste de regressão.

Essa automação não é feita de qualquer forma. Para isso existe ferramentas voltadas para este assunto, e a figura abaixo mostra as mais utilizadas:

Se utiliza, marque a(s) ferramenta(s) que corresponde:

18 respostas



**Figura 8. Ferramentas de automação**

Tendo em grande destaque o postman, já que é uma ferramenta simples e de fácil manuseio, seguido por uma das mais utilizadas no mercado, a Selenium.

E para finalizar a entrevista, ao fim foi feita uma pergunta (de caráter não obrigatório) sobre qual seria a opinião individual sobre os testes automatizados. As respostas serão expostas nas imagens a seguir:

É uma boa prática

#### **Imagem 1. Opinião A**

Acho interessante e acredito que servem para complementar os testes manuais.

#### **Imagem 2. Opinião B**

Facilitam bastante a vida nos projetos porém não substituem o analista de QA

#### **Imagem 3. Opinião C**

Na minha opinião os testes automatizados vieram para somar e ajudar os profissionais de qualidade/testes. Se for bem aplicado pode auxiliar muito em alguns testes, como é o caso de testes de regressão. Mas não basta somente conhecer uma linguagem e um framework e começar a automatizar, precisamos entender também o processo se quisermos aplicar a automação de maneira eficaz.

#### **Imagem 4. Opinião D**

Uma ferramenta importante para a otimização de um software de maneira ágil e precisa.

#### **Imagem 5. Opinião E**

Não faço muito teste automatizados, mas são essenciais.

#### **Imagem 6. Opinião F**

Podem ser extremamente necessários, dependendo muito do contexto e da situação, alguns casos podem ser substituídos por testes práticos.

#### **Imagem 7. Opinião G**

Com isso concluímos a entrevista e obtemos dados interessantes de um modo geral.

Podemos afirmar que os testes automatizados já fazem parte de uma grande parcela das empresas, e mesmo que tenha essa automação ela não substitui o analista (Opinião C), pois ele que escreve e expõe todo o processo dos testes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, diante dos fatos apresentados no tópico anterior, podemos responder a problemática da questão com um “alto”, os testes automatizado tem um alto nível de relevância no desenvolvimento de aplicações, não apenas pelo fator tempo, mas também por ser indispensável com a sua precisão para encontrar bugs e a sua agilidade na execução dos testes.

Uma entrevista onde todos os participantes disseram ao menos ter um nível mínimo de conhecimento sobre testes, já nos mostra o quão significativo é este assunto. O presente trabalho atingiu um dos objetivos que era a apresentação de dados sobre a automação de testes, onde esse foi um dos problemas para a construção do mesmo. A escassez de dados sobre automação para fundamentar a teoria.

Que esta pesquisa ou trabalho como um todo, sirva para futuros pesquisadores que façam as mesmas perguntas. É possível que este trabalho sofra futuras atualizações, à medida que o mercado de qualidade de software for se expandindo.

Podemos concluir, que o objetivo geral e específico foram alcançados com êxito. E que podemos prever um futuro ainda mais promissor para a área de qualidade.

## REFERÊNCIAS

FILHO, E. R. T. M. **Teste de software**. 3. ed. rio de janeiro: atlas books, 2013. p. 9-10.

FONSECA, M. D. G. **Um levantamento sobre a utilização de testes de software em empresas de micro e pequeno porte no centro-oeste mineiro**. Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Formiga, v. 1, n. 1, p. 31-32, nov./2018. Disponível em: [https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2018/Biblioteca/TCCs\\_e\\_Artigos/Marcela\\_das\\_Gracas\\_Fonseca.pdf](https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2018/Biblioteca/TCCs_e_Artigos/Marcela_das_Gracas_Fonseca.pdf). Acesso em: 6 out. 2022.

VASCONCELOS, A. M. L. D. *et al.* Introdução à engenharia de software e à qualidade de software . **Introdução à engenharia de software e a qualidade de software**, Lavras - MG , v. 1, n. 1, p. 88-89, ago./2006. Disponível em: [http://nti.facape.br/jocelio/es/apostilas/Mod.01.MPS\\_Engenharia&QualidadeSoftware\\_V.28.09.06.pdf](http://nti.facape.br/jocelio/es/apostilas/Mod.01.MPS_Engenharia&QualidadeSoftware_V.28.09.06.pdf). Acesso em: 3 out. 2022.

SISSON, Martim Chitto. Avaliação e Melhorias no Processode Construção de Software. **Avaliação e Melhorias no Processo de Construção de Software**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 21-21, nov./2007. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184376/monografia\\_martim\\_sisson.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184376/monografia_martim_sisson.pdf?sequence=-1&isAllowed=y). Acesso em: 5 out. 2022.

GALVANI, A. L. F. Implementação de um protótipo de ontologia para relatos de bug. **Implementação de umprotótipo de ontologia para relatos de bug**, Maringá-PR, v. 1, n. 1, p. 7-7, set./2019. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/5201/1/TRABALHO%20DE%20CONCLUSÃO%20DE%20CURSO.pdf>. Acesso em: 6 out. 2022.

## GESTARQ: MODELAGEM DE APLICAÇÃO WEB PARA GERENCIAMENTO DE MICRO ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA

Táisia Cruz de Souza Honório Delgado<sup>8</sup>  
Ana Carolina Costa de Oliveira<sup>9</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento adequado de projetos é peça fundamental para obtenção de bons resultados, uma vez que ele traz mais eficácia e eficiência para o processo de desenvolvimento dos projetos. Segundo o *PMBOK*, “O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos.” (PMI, 2017 p.10). Mais especificamente, no contexto de projetos de arquitetura, as deficiências de gestão nas empresas de projeto de arquitetura ocorrem principalmente no relacionamento com os clientes, na documentação em geral e na comunicação, advindos muitas vezes da informalidade no processo (MELHADO, 2001).

Nesse sentido, de acordo com Miranda (2022, p. 19), “[...] a adoção de sistemas computacionais se mostra necessária para mediar tais relações e necessidades, permitindo que o profissional atenda com eficiência o seu cliente, dedicando maior parte do tempo a ele”. Há no mercado aplicações capazes de auxiliar o gerenciamento de projetos para escritórios de arquitetura de diversos portes, como o *ProjeTools*<sup>10</sup> e o *Doit*<sup>11</sup>. No setor de serviços, como é o caso de arquitetura, escritórios com até 9 pessoas são considerados micro escritórios pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2013).

Mas o que as aplicações de gerenciamento de projeto de arquitetura atuais não entregam? Elas não são focadas nas demandas específicas de gestão dos micros escritórios. Mais especificamente, o foco dessas ferramentas é na gestão de grandes times de arquitetura e não no relacionamento entre arquitetos (ou pequenos grupos de arquitetos) com os clientes, o que, de acordo com Melhado (2001), é um dos principais gargalos da gestão de projetos das empresas de arquitetura.

As necessidades de gerenciamento se assemelham em muitos pontos para todos os tipos de porte de escritório de arquitetura. Mas há uma grande diferença nas demandas de gestão de micro escritórios dos de portes maiores. Os micros escritórios encontram dificuldades relacionadas ao desenvolvimento em paralelo de múltiplas tarefas de diversas naturezas por um único indivíduo, diferente do que ocorre com escritórios maiores, que necessitam controlar diversas atividades em torno de uma equipe mais numerosa. Essa discrepância de quantidade de pessoas envolvidas no trabalho e sua divisão de tarefas é uma lacuna nas aplicações existentes.

De acordo com o II Censo divulgado em 2020 pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo no Brasil, o nosso país possui atualmente cerca de 212.000 arquitetos, sendo 51% autônomos trabalhando diretamente com arquitetura (CAU-BR, 2020). Os números indicam um possível mercado em aberto, com demandas ainda não atendidas.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo geral modelar e implementar funcionalidades básicas de um sistema web visando auxiliar o gerenciamento de projetos de

---

<sup>8</sup> Graduanda do Curso de Sistemas para Internet. E-mail: taisiahonorio@gmail.com

<sup>9</sup> Professor Orientador, Tecnóloga em processamento de dados pela Faculdade Paraibana de Processamento de Dados, Doutorado em Modelo de Decisão e Saúde pela Universidade Federal Da Paraíba, Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba, Especialização em Informática e Saúde pela Unifesp, Especialização em Engenharia e Administração de Dados pela Uniesp, Docente do Curso de Sistemas para Internet do Uniesp da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso. E-mail: prof2121@iesp.edu.br

<sup>10</sup> <http://www.projetoools.com.br/>

<sup>11</sup> <https://www.doit.com.br/>

arquitetura em micro escritórios, bem como a comunicação com parceiros e clientes, além da disponibilização de documentos para o seu manejo e controle. Por entender que este porte de empresa tem demandas de gerenciamento diferentes das de portes maiores, o trabalho busca criar uma aplicação mais dedicada às necessidades desses micros escritórios e capaz de atender este espaço existente no mercado.

A seguir, o trabalho apresenta uma fundamentação teórica, capaz de embasar etapas posteriores, seguida da apresentação da metodologia adotada. Posteriormente, são descritas as etapas de desenvolvimento realizadas no contexto deste trabalho e, por fim, são descritas as considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“A comunicação do projeto consiste em múltiplas atividades e consome a maior parte do tempo do gerente de projetos que está paralelamente, monitorando todas as outras atividades administrativas ...” (MIRANDA,2022, p.18). De forma complementar, Sousa (2010 *apud* GRILLO, 2002) coloca que a comunicação foi apontada por 25% dos clientes, como a razão básica para a ocorrência de falhas em empreendimentos de arquitetura.

Em micro escritórios de arquitetura, o gerente de projetos é também o responsável pelo desenvolvimento do projeto bem como acompanhamento da obra, controle financeiro, além de estratégias de marketing e comunicação direta com clientes e parceiros, que acabam por gerar uma sobrecarga de múltiplas atividades que devem ser desenvolvidas em paralelo.

Para Fabrício e Melhado (2002) uma dificuldade significativa criada pelo emprego de meios eletrônicos de comunicação é o vertiginoso aumento na quantidade e no fluxo de informações entre as pessoas juntamente com falta de procedimentos e de normas de comportamento. Isso gera uma sobrecarga informacional que faz dados importantes serem desconsiderados e perdidos dentre as muitas informações recebidas.

Com o desenvolvimento da tecnologia temos hoje em dia diversas ferramentas de comunicação. Esta variedade de opções, embora seja uma facilitadora, pois atende melhor mais pessoas, pode acarretar problemas quando não é bem manejada, visto que a falta de controle sobre ela é capaz de implicar na perda de dados importantes. Este talvez seja um dos grandes desafios encontrados atualmente por micro escritórios de arquitetura. Os dados podem estar espalhados por diversas ferramentas, como e-mail, WhatsApp, Telegram, serviços na nuvem e locais físicos, relacionados com a informalidade citada na introdução e ausência de uma padronização. Quando se há uma centralização dos meios de comunicação pode-se realizar buscas de maneira mais ágil. Dessa forma a padronização pode ser um caminho para evitar esses problemas e retirar o caráter informal já mencionado.

### 2.1 APLICAÇÕES EXISTENTES PARA GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA

Conforme as descrições apresentadas a seguir, de duas grandes plataformas de gestão de projetos na área de arquitetura, e após a análise detalhada de cada uma delas, foi observado que as aplicações, embora atendam e automatizem partes importantes do processo de gerenciamento dos escritórios de arquitetura, estão mais voltadas para a administração interna e financeira. O problema da comunicação entre profissional e cliente abordado na introdução, que será o foco da aplicação proposta neste trabalho de conclusão de curso, não é plenamente atendido. A seguir é fornecida uma breve descrição sobre as duas ferramentas mencionadas.

#### 2.1.1 DOit

De acordo com a página virtual da aplicação em questão, o DOit<sup>4</sup> é um sistema on-line desenvolvido para auxiliar escritórios de arquitetura e interiores na administração do dia a dia,

desde o primeiro contato do cliente até a entrega final do projeto. A aplicação conta com os seguintes módulos: financeiro (controle de contas emissão relatórios), projeto (controla as horas trabalhadas), faturamento (emite boletos e notas fiscais), cadastro (cria um banco de dados de parceiros e clientes com informações pessoais e histórico de eventos vinculados ao financeiro), agenda, e-mail (envia e-mails automáticos com cobranças etc.) e listas (direcionam as malas diretas) (DOIT,2022).

### 2.1.2 PROJE TOOLS

De acordo com informações obtidas na página da plataforma, o ProjeTools<sup>3</sup> é um software criado visando automatizar o gerenciamento de informações dos projetos de Arquitetura ou Engenharia, controlando as fases do projeto como a parte inicial de cadastros de clientes, tarefas, programas de necessidades, acompanhamento, gerenciamento de arquivos e controle financeiro, além de possibilitar o acesso às informações em qualquer lugar.

Algumas de suas funcionalidades apresentadas são: gerenciamento de clientes e profissionais envolvidos com os dados da obra; criação de programas de necessidades e acompanhamento de prazos; emissão de recibos, requerimentos e contratos, integração com órgãos públicos a depender da região, servidor para backup e acesso remoto (PROJETTOOLS,2022).

## 2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Pressman (2021) afirma que para a elaboração de um sistema é pertinente seguir uma série de etapas como forma de auxiliar a qualidade nos resultados, denominando esse conjunto de passos de “processo de software”. Usualmente segue-se um modelo de processo de desenvolvimento de software que desenvolve uma modelagem do sistema. De acordo com Pressman (2021, p. 100) “O objetivo dos modelos é solidificar a compreensão do trabalho a ser feito e providenciar orientação técnica aos implementadores do software”.

Sommerville (2019) descreve a modelagem de sistema como um processo de desenvolvimento de modelos abstratos onde cada modelo apresenta uma perspectiva diferente do sistema. Essas modelagens se utilizam de notações gráficas e normalmente são baseadas em notações de UML (linguagem de modelagem unificada, do inglês *Unified Modeling Language*).

Para o desenvolvimento da aplicação, algumas fases serão realizadas, como o levantamento de requisitos e o projeto do sistema. Durante essas fases, alguns modelos podem ser criados, a exemplo dos diagramas de casos de uso e diagramas de classes. Também pode-se criar protótipos que auxiliam no refinamento dos requisitos e do projeto do sistema. De acordo com Sommerville (2019), os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, bem como dos serviços oferecem e das restrições a seu funcionamento. Eles devem refletir as necessidades dos clientes e por isso dependem do tipo de software a ser desenvolvido e de quem são seus possíveis usuários.

Os casos de uso identificam os atores envolvidos em uma interação dando um nome para ela. Essa é, então, complementada com informações adicionais que descrevem a interação com o sistema. Os diagramas de classe são usados no desenvolvimento de um modelo de sistema orientado a objetos para mostrar as classes de um sistema e as associações entre elas. Um protótipo é uma versão inicial de um sistema de software, usado para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e descobrir mais sobre o problema e suas possíveis soluções. Ele pode ser útil nos estudos de soluções específicas para o software e no projeto de interface com o usuário. Protótipos do sistema permitem aos usuários ver quão bem o sistema atende a necessidade. Através dele pode se perceber pontos fortes e fracos do software revelando erros e omissões nos requisitos propostos (SOMMERVILLE, 2019).

### 3 METODOLOGIA

O trabalho em questão se enquadra em uma pesquisa aplicada, com objetivos exploratórios e procedimentos bibliográficos. As práticas metodológicas utilizadas neste trabalho são:

- Revisão bibliográfica para identificação de problemáticas apontadas por demais autores e reconhecimento do que já é oferecido nas aplicações existentes;
- Levantamento de requisitos: consiste em entender melhor o funcionamento de um micro escritório para então montar uma lista especificando tudo aquilo que é necessário existir na aplicação a fim de sanar o problema existente;
- Modelagem inicial do Sistema: A técnica utilizada será o uso de diagramas UML, aplicando os seguintes modelos: Diagrama de Caso de uso, Diagrama de Classes e Prototipação de telas;
- O desenvolvimento da aplicação será feito apenas de modo inicial, utilizando a linguagem Python para implementar um CRUD inicial de cadastro com auxílio Framework Flask .

#### 4.2.3 FLASK

O Flask consiste em um micro-framework para o desenvolvimento de aplicações Web em Python. Por ser um micro-framework, ele provê apenas as funcionalidades básicas para o desenvolvimento de uma aplicação Web simples, mas novos módulos podem ser adicionados à medida que sejam necessários no projeto (TREINAWEB, 2019). Por exemplo, no protótipo das funcionalidades básicas implementado para este trabalho foram utilizados módulos para facilitar a comunicação e configuração do Banco de Dados, bem como para facilitar a realização de login e autenticação de usuário.

### 4 RESULTADO E DISCUSSÕES

#### 4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS FUNCIONAIS

O levantamento de requisitos apresentado no quadro foi elaborado com base na experiência da autora como arquiteta autônoma e leva em consideração as dificuldades encontradas para gerir os processos de projetos e relacionamento com clientes e parceiros ao longo do ciclo de vida dos projetos.

Quadro 01-Requisitos funcionais

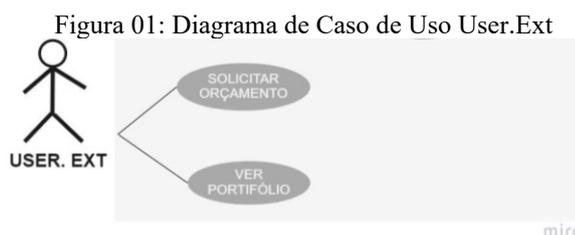
REQUISITOS FUNCIONAIS	
Identificador	Descrição
RF01	Abertura de chamados por clientes e colaboradores externos
RF02	Acesso ao portfólio de projetos por qualquer usuário, cadastrado no sistema ou não
RF03	Upload de documentos por usuários autenticados, com registro de data
RF04	Solicitação de orçamentos por qualquer usuário, cadastrado no sistema ou não
RF05	Agendamentos de reuniões por clientes e colaboradores externos cadastrados
RF06	Cadastro de clientes, colaboradores e projetos pelo arquiteto
RF07	Envio de lembretes e confirmações para clientes, arquitetos e colaboradores
RF08	Criação de atas de reunião por meio de templates pré-estabelecidos
RF09	Cadastro de informações e imagens sobre projetos para composição do portfólio
RF10	Criação de listas de atividades a serem realizadas nos projetos
RF11	Formulário de avaliação e geração de relatório de feedback de clientes ao final do projeto
RF12	Acompanhamento do desenvolvimento do projeto por parte do cliente

Fonte: Elaborado pela autora

## 4.2 MODELAGEM UML

### 4.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO

O diagrama de caso de uso considera cinco personagens, para sua elaboração a ferramenta utilizada foi o Miro.<sup>12</sup> Um possível cliente é retratado como *user.externo* e não necessita de autenticação no sistema e, portanto, utiliza apenas funcionalidades como visualização de portfólio e solicitação de orçamento. É importante destacar nesse caso a presença de um portfólio, que vai além das redes sociais, como um meio seguro e independente de divulgação, visto que é comum a perda de acesso das contas nas redes sociais em virtude de ataques hackers.



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro

<sup>12</sup> [www.miro.com](http://www.miro.com)

O ator *colab.interno* equivale, neste caso, a estagiários ou projetistas que não têm qualquer participação administrativa no escritório, sendo responsáveis apenas por realizar trabalhos técnicos e, portanto, com acesso limitado a funcionalidades dessa natureza, como visualização e inserção de arquivos relacionados a esse tipo de trabalho.

Figura 02: Diagrama de Caso de Uso COLAB.INT



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro

O *colab.ext* equivale nesse caso aos engenheiros e projetistas contratados por clientes para realização de trabalhos complementares ao projeto, que não são ofertados pelo escritório. Dessa forma, é necessário a permissão apenas para as funcionalidades de acesso aos arquivos, agendamento de reuniões e abertura de chamados.

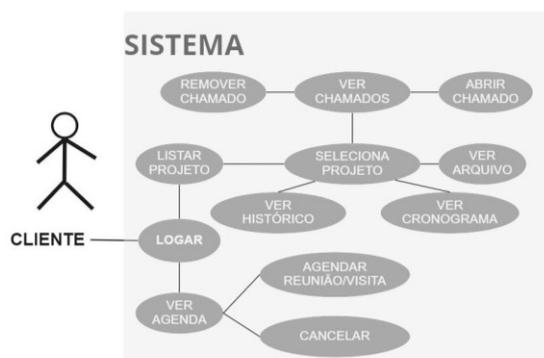
Figura 03: Diagrama de Caso de Uso COLAB.Ext



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro.

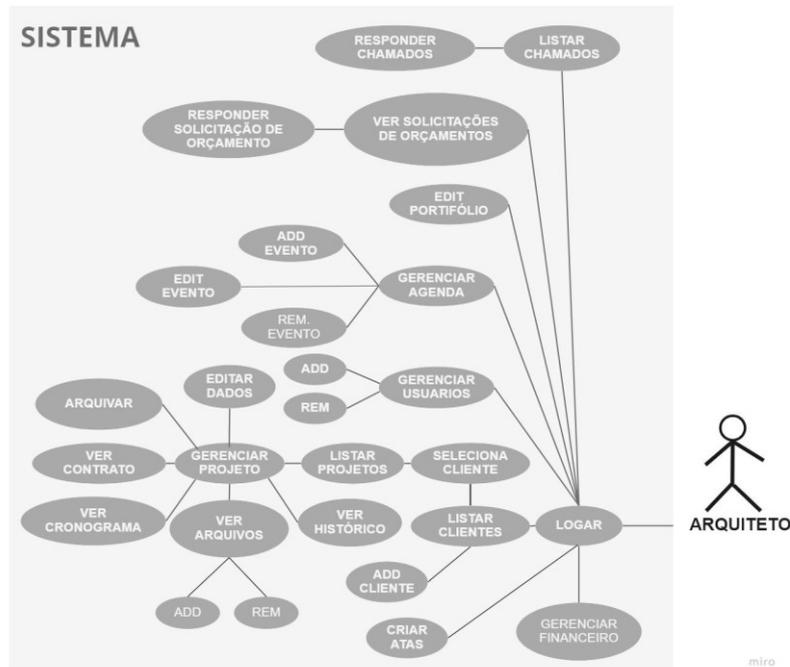
Os dois últimos atores (cliente e arquiteto) são considerados os principais, em virtude do sistema proposto ser dedicado principalmente a solucionar problemas de ruído de comunicação entre eles, facilitando a documentação e gestão de todo o trabalho. Sendo assim, o personagem *cliente* pode, após fechamento de contrato, dispor de login e senha que permitam um acesso autenticado capaz de permitir que este veja todos os arquivos relacionados ao seu projeto, abra chamados, agende reuniões e visitas técnicas através da visualização de disponibilidade de agenda do sistema, além de acompanhar o andamento do projeto através do cronograma e da verificação das etapas já realizadas, com suas respectivas datas.

Figura 04: Diagrama de Caso de Uso Cliente



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro

Figura 05: Diagrama de Caso de Uso Arquiteto



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro

O personagem *arquiteto* é o responsável por cadastrar cada usuário que necessita de autenticação. O acesso deste ao sistema também requer passar por esta etapa de autenticação. Já no sistema, ele pode visualizar e responder aos chamados, fazer o controle de sua agenda e tarefas a serem executadas, enviar orçamentos, adicionar arquivos ao portfólio e adicionar arquivos para cada cliente.

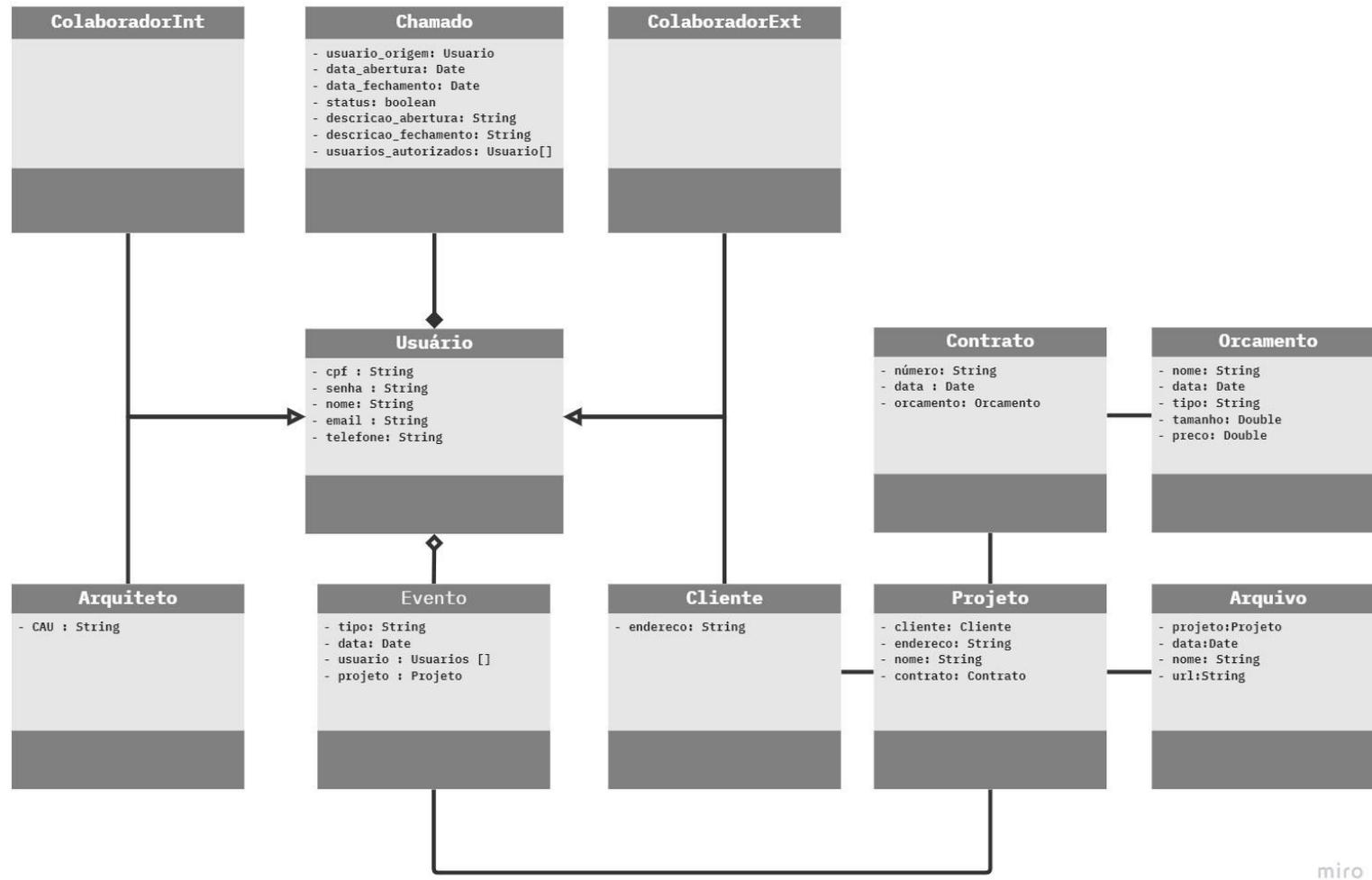
#### 4.2.2 DIAGRAMA DE CLASSES

O diagrama de classes, mostrado na Figura 2, foi construído levando em consideração apenas o modelo com entidades e seus atributos, ou seja, o diagrama demonstra as entidades que fazem parte do modelo de negócio e que dados devem estar presentes para cada uma delas. Além disso, o diagrama permite visualizar o relacionamento entre as diferentes classes que compõem o modelo do sistema.

Para a implementação do sistema, outras classes devem ser implementadas, além das classes relacionadas à parte de modelo. No entanto, essas classes foram omitidas do diagrama, uma vez que a estrutura do sistema segue um padrão que é definido pela tecnologia escolhida para a implementação (foi utilizado o framework Flask e a linguagem Python). Durante a descrição da implementação do subconjunto de funcionalidades que foram desenvolvidas para este trabalho, mais detalhes sobre as outras classes implementadas são fornecidas.

O diagrama de classes a seguir demonstra que existe a superclasse *Usuario* e que as classes *Arquiteto*, *UsuarioExterno*, *ColaboradorExt*, *ColaboradorInt*, e *Cliente* possuem relação de herança perante ela. A classe *Chamado* tem relação de composição com *Usuario* e classe *Evento* relação de agregação também com *Usuario*. Demais classes estão representadas apenas com associações simples.

Figura 05:Diagrama de Classe



Fonte: Elaborado pela autora utilizando a ferramenta Miro

### 4.2.3 IMPLEMENTAÇÃO DE FUNCIONALIDADES BÁSICAS E PROTOTIPAGEM DE TELAS

Nesta seção é descrita a implementação das telas e funcionalidades básicas do sistema, que puderam ser desenvolvidas dentro do tempo hábil para este trabalho. Outras funcionalidades e telas serão desenvolvidas como trabalhos futuros. A implementação se baseou no tutorial disponível em (DIGITAL OCEAN,2020).

Para implementar essas funcionalidades básicas, foi utilizado o conceito de *Blueprint* de Flask para a divisão das funcionalidades em módulos diferentes. Mais especificamente, foi desenvolvida a *Blueprint* para a página inicial e a *Blueprint* para a realização de login.

Inicialmente, foi implementada a *Classe Usuario*, de acordo com o Diagrama de Classes mostrado na Seção 4.2.2. A implementação dessa classe foi necessária para permitir a implementação da funcionalidade de *login*. A Figura 06 mostra uma parte do código da *Classe Usuario*, contendo os atributos. Por meio da biblioteca de banco de dados do *Flask*, a partir da criação dessa classe, a tabela correspondente é criada no MySQL.

Figura 06. Código do arquivo *models.py* contendo os atributos da *Classe Usuario*.

```
class Usuario(UserMixin, db.Model):
    """
    Cria uma tabela Usuario
    """
    __tablename__ = 'usuarios'

    id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)
    cpf = db.Column(db.String(11), unique=True)
    password_hash = db.Column(db.String(128))
    nome = db.Column(db.String(120), index=True)
    email = db.Column(db.String(60), index=True, unique=True)
    telefone = db.Column(db.String(11), index=True, unique=True)
    is_admin = db.Column(db.Boolean, default=False)
```

Fonte: elaborado pela autora

Cada *Blueprint* possui um arquivo chamado *views.py*, que é responsável por tratar as requisições HTTP e retornar a página HTML que deve ser renderizada no browser. A Figura 07 a seguir mostra o código do arquivo *views.py* da *Blueprint* responsável por implementar a página inicial. O código completo para essas funcionalidades básicas pode ser encontrado no repositório disponibilizado no GitHub<sup>13</sup>.

Figura 07: Código do arquivo *views.py* da *Blueprint* responsável pela página inicial

```
from flask import render_template
from flask_login import login_required

from . import home

@home.route('/')
def homepage():
    """
    Retorna o HTML para a página inicial
    """
    return render_template('home/index.html', title="Welcome")

@home.route('/dashboard')
@login_required
def dashboard():
    """
    Retorna o HTML para o dashboard (página inicial após login)
    """
    return render_template('home/dashboard.html', title="Dashboard")
```

<sup>13</sup><https://github.com/taisiah/Gestarc>

Fonte: elaborado pela autora

As Figuras 08 e 09 a seguir mostram as duas telas que foram implementadas. A primeira diz respeito à tela inicial do sistema, enquanto a segunda diz respeito à tela de *login*.

Figura 08:Tela inicial



Fonte: elaborado pela autora

Figura 09:Tela login



Fonte: elaborado pela autora

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreveu a concepção de um sistema para gerenciamento de projetos em micro escritórios de arquitetura. O trabalho possibilitou uma análise aprofundada das necessidades pertinentes ao sistema proposto e através da construção de uma modelagem inicial obteve-se um primeiro protótipo de funcionamento com funcionalidades básicas. Tais procedimentos são alinhados com as práticas metodológicas do sistema ágil, este é feito através de incrementos ao longo do processo de desenvolvimento que serão feitos a posteriori com o objetivo de ajustar as expectativas, de modo que o resultado seja mais eficaz e eficiente. Dessa forma, servirá para uma implementação completa do sistema em trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO DO TRABALHO NA MICRO E PEQUENA EMPRESA 2013 SEBRAE [2013]  
Disponível em:  
<[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa\\_2013.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf)> Acesso em: 19/08/2022
- BEBER, Michelle; SCHEER, Sérgio; WILLE, SA de C. **Uso da tecnologia da informação como auxiliadora da gestão da comunicação em escritórios de arquitetura.** Encontro De Tecnologia De Informação E Comunicação Na Construção Civil, v. 3, p. 1-10, 2007.
- BUILD A CRUD WEB APP WITH PYTHON AND FLASK. Digital Ocean. Disponível em <<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/build-a-crud-web-app-with-python-and-flask-part-one>>. Acesso em: 28/11/2022.
- CENSO DO ARQUITETOS E ARQUITETAS E URBANISTAS DO BRASIL [2020] CAUBR Disponível em : <<https://caubr.gov.br/censo2020/>>. Acesso em: 23/08/2022
- DE SOUZA, Carolina Pereira Rosa. **Gestão Dos Processos De Projeto Em Escritórios De Arquitetura De Pequeno Porte: Estudo De Caso E Elaboração De Modelo De Gestão.** 2013.
- DOIT Disponível em: <<https://www.doit.com.br/>> Acesso em : 03/10/2022
- FABRICIO, Márcio Minto; MELHADO, Silvio Burrattino. **Impactos da tecnologia da informação nos conhecimentos e métodos projetuais.** Seminário De Tecnologia Da Informação E Comunicação Na Construção Civil, v. 1, 2002.
- MELHADO, Silvio Burrattino, **Gestão, Cooperação E Integração Para Um Novo Modelo Voltado À Qualidade Do Processo De Projeto Na Construção De Edifícios.** São Paulo, 2001.
- MIRANDA, Rafaela Silva. **Sistema Web Para Gerenciamento De Um Escritório De Arquitetura.** 2022
- O QUE É FLASK?. TREINAWEB. Disponível em <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-flask>>. Acesso em: 29/11/2022.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Guia PMBOK: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos,** Sexta edição, Pennsylvania: PMI, 2017.
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software.** [AMGH, Porto Alegre]: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786558040118. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558040118/>. Acesso em: 12 out. 2022.
- PROJETOOLS Disponível em: <<http://www.projetoools.com.br/>> Acesso: em 03/10/2022
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia De Software.** 9ª. Edição. São Paulo: Pearson, 2019
- SOUZA, Carolina Ribas de. **Procedimentos De Gestão Da Comunicação E Informação Para Escritórios De Arquitetura De Pequeno Porte.** 2010.

