



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS ARAPIRACA  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**BIANCA NICOLY AMORIM DE CASTRO ALVES  
JOÃO VITOR LARANJEIRA BERNARDINO**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO PARA ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE  
DADOS DE NOTIFICAÇÕES COMPULSÓRIAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA**

**ARAPIRACA, AL  
2023**

BIANCA NICOLY AMORIM DE CASTRO ALVES  
JOÃO VITOR LARANJEIRA BERNARDINO

DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO PARA ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE  
DADOS DE NOTIFICAÇÕES COMPULSÓRIAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Sistemas de Informações do Instituto Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Dr. Társis Marinho de Souza.

ARAPIRACA, AL

2023



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
***Campus Arapiraca***

---

A474d

Alves, Bianca Nicolay Amorim de Castro.

Desenvolvimento de uma solução para análise e visualização de dados de notificações compulsórias de violência doméstica / Bianca Nicolay Amorim de Castro Alves, João Vitor Laranjeira Bernardino. – 2023.

1 PDF: il., color. (1 arquivo : 2,6 MB).

Arquivo digital no formato PDF do trabalho acadêmico com 53 folhas.

Orientação: Prof. Dr. Tarsis Marinho de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação, Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Arapiraca, 2023.

1. Storytelling. 2. Análise de dados. 3. Visualização de dados - saúde. 4. Notificações compulsórias – violência doméstica. I. Bernardino, João Vitor Laranjeira. II. Título.

CDD: 001.422

---

**Luciete B. da Silva**  
**Bibliotecária – CRB-4/1739**

BIANCA NICOLY AMORIM DE CASTRO ALVES  
JOÃO VITOR LARANJEIRA BERNARDINO

DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO PARA ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE  
DADOS DE NOTIFICAÇÕES COMPULSÓRIAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

Trabalho apresentado ao Curso Superior de  
Sistemas de Informação do Instituto Federal  
de Alagoas, campus Arapiraca, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de  
Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado(a) em 13/12/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Társis Marinho de Souza (Orientador)  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

---

Profa. Dra. Cledja Karina Rolim da Silva  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

---

Profa. Dra. Maria Cristina Tenório Cavalcante Escarpini  
Universidade Federal de Alagoas- UFAL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família por todo o apoio, à minha mãe Nicelya e ao meu pai Genivaldo. Em especial ao meu irmão Nel, que sempre esteve presente para me apoiar e incentivar em todos os momentos de dúvidas e tristeza. Sem você, eu não estaria aqui.

Agradeço à minha prima Natinha por ser forte, divertida e gentil. Te amarei infinitamente, gatinha!

Agradeço aos meus grandes amigos Myleide, Davi, Ismael, Dani, José, Gabriel, Isaque, João Vitor, Miguel, Artur, Tigo, Rony, Victor, pelos momentos de diversão, apoio, carinho e ensinamentos durante toda essa jornada.

Agradeço ao meu orientador e amigo, Dr. Társis Marinho, por todos os conselhos, oportunidades e apoio.

Em especial, agradeço ao laboratório de desenvolvimento DIT (meu tão amado núcleo) e seus membros, pelas experiências e conhecimentos profissionais, pelos cafezinhos e fofocas, e pelas amizades adquiridas.

Agradeço também aos amigos e colegas que, por algum deslize, eu esqueci de citar.

Agradeço ao meu cachorrinho Tito e aos meus gatos Tunito, Tinoco e Cerveja pelo grande apoio emocional, pelos momentos de distração e felicidade.

Assim, dedico os meus profundos agradecimentos a cada um que compartilha o dia-a-dia comigo, vocês moram no meu coração!

*Bianca Nicolly Amorim de Castro Alves*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Cleudson e Josiane, por sempre me incentivarem e se sacrificarem para me proporcionar uma boa educação.

Agradeço a minha namorada Myleide, por sempre me apoiar, pelo seu amor e pela companhia nos momentos difíceis.

Agradeço também aos meus amigos, Ismael, Bianca, Miguel, Thiago, Gabriel, Mateus, Artur e tantos outros, pela sua amizade e por todo apoio durante todos esses anos.

Gostaria de agradecer aos meus professores, em especial ao meu orientador Táris Marinho por todas as oportunidades e experiências que vivi como membro do laboratório DIT, bem como todas as amizades que construí.

*João Vitor Laranjeira Bernardino*

## RESUMO

A área da saúde enfrenta desafios significativos relacionados ao manejo de grandes volumes de dados, muitas vezes não tratados de maneira adequada. Visando auxiliar na análise e tratamento dos dados, este trabalho propõe uma solução para a análise e visualização de dados das notificações compulsórias de violência doméstica, buscando oferecer suporte à tomada de decisão das autoridades diante dessa ocorrência. O objetivo central do trabalho é realizar uma análise de dados e desenvolver uma solução para visualização de dados, capaz de auxiliar a Secretaria Municipal de Saúde Arapiraca e o Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS) na tomada de decisão e na criação de planos de ação e políticas públicas para o combate dessa incidência. Após o tratamento de dados e o levantamento de requisitos foi possível desenvolver uma aplicação baseada nos conceitos do *storytelling*. Como resultado, houve a implementação de gráficos e de um mapa geográfico, contribuindo para o monitoramento dos dados e para a formulação de políticas públicas.

**Palavras-chave:** Storytelling; análise de dados; visualização de dados; saúde; notificação compulsória;

## **ABSTRACT**

The healthcare sector faces significant challenges in managing vast amounts of data, often inadequately processed. This work aims to assist in the analysis and treatment of data by proposing a solution for the analysis and visualization of compulsory notifications of domestic violence. The goal is to provide decision-making support to authorities in addressing such incidents. The main objective is to conduct a data analysis and develop a data visualization solution to aid the Municipal Health Department of Arapiraca and the Strategic Information Center for Health Surveillance (CIEVS) in decision-making and the creation of action plans and public policies to combat this incidence. After data processing and requirements gathering, an application based on storytelling concepts was developed. As a result, graphical representations and a geographic map were implemented, contributing to data monitoring and the formulation of public policies.

**Keywords:** Storytelling; data analysis; data visualization; health; compulsory reporting;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema Notifica.....	14
Figura 2 - SGBD mais utilizados.....	15
Figura 3 - Comunicação entre cliente, API e servidor.....	17
Figura 4 - Fluxo de Transformação de Dados em Valor.....	19
Figura 5 - Exemplo de gráfico de linhas.....	22
Figura 6 - Exemplo de gráfico de barra.....	23
Figura 7 - Exemplo de mapa geográfico.....	24
Figura 8 - Exemplo de dashboard.....	25
Figura 9 - Canva Storytelling.....	26
Figura 10 - Canvas Storytelling.....	35
Figura 11 - Detalhes do fluxo de comunicação.....	41
Figura 12 - Documentação das rotas da api utilizando.....	42
Figura 13 - Detalhes de uma rota na documentação.....	42
Figura 14 - Quantidade de casos por bairro.....	44
Figura 15 - Quantidade de tipo de violência nos últimos 6 meses.....	45
Figura 16 - Quantidade de casos por faixa etária.....	45
Figura 17 - Quantidade por gênero.....	46
Figura 18 - Diagrama de controle.....	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Expressão geral de busca.....	31
Quadro 2 - Expressão de busca específica.....	31
Quadro 3 - Construção da narrativa.....	34
Quadro 4 - Requisitos funcionais da solução.....	35
Quadro 5 - Requisitos não funcionais da solução.....	36
Quadro 6 - Quadro Descritiva de Gráficos de Visualização de Dados sobre Violência Doméstica.....	37

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1	OBJETIVO GERAL.....	13
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1	NOTIFICA.....	14
2.2	BANCO DE DADOS.....	15
<b>2.2.1</b>	<b>Sistema de gerenciamento de banco de dados.....</b>	<b>15</b>
2.3	API.....	15
<b>2.3.1</b>	<b>API RESTful.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Protocolo HTTP.....</b>	<b>16</b>
2.4	ANÁLISE DE DADOS.....	17
2.5	STORYTELLING DE DADOS.....	17
2.6	INSIGHT.....	18
<b>2.6.1</b>	<b>Dados x Insight x Valor.....</b>	<b>19</b>
2.7	VISUALIZAÇÃO DE DADOS.....	20
<b>2.7.1</b>	<b>Gráfico de linhas.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7.2</b>	<b>Gráfico de barras.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7.3</b>	<b>Mapa geográfico.....</b>	<b>23</b>
2.8	DASHBOARD.....	24
2.9	DATA STORYTELLING CANVA.....	25
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
4.1	PROTOCOLO DE PESQUISA.....	30
<b>5</b>	<b>SOLUÇÃO PROPOSTA.....</b>	<b>33</b>
5.1	PLANEJAMENTO E CONSTRUÇÃO DA NARRATIVA DOS DADOS.....	33
<b>5.1.1</b>	<b>Planejamento do Storytelling.....</b>	<b>33</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Planejamento com Data Storytelling Canvas.....</b>	<b>34</b>
5.2	REQUISITOS DA APLICAÇÃO.....	35
5.3	PLANEJAMENTO DA VISUALIZAÇÃO DE DADOS.....	37
5.4	BASE DE DADOS.....	38
5.5	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	38
<b>5.5.1</b>	<b>Implementação da solução de visualização de dados.....</b>	<b>38</b>
5.5.1.1	Front-end.....	38

5.5.1.2	Back-end.....	39
5.6	INTEGRAÇÃO COM O SISTEMA NOTIFICA.....	40
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
6.1	DESENVOLVIMENTO DA API DA SOLUÇÃO.....	41
6.2	DESENVOLVIMENTO DO PAINEL VISUAL.....	43
<b>6.2.1</b>	<b>Mapa geográfico.....</b>	<b>43</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Gráfico por tipo de violência.....</b>	<b>44</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Gráfico por faixa etária.....</b>	<b>45</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Gráfico por gênero.....</b>	<b>46</b>
<b>6.2.5</b>	<b>Diagrama de controle.....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O monitoramento das doenças e dos agravos de notificação compulsória é peça fundamental para políticas públicas em saúde. Segundo o Ministério da Saúde (2023), o uso sistemático desses dados, de forma descentralizada, contribui para a democratização da informação, permitindo que todos os profissionais de saúde tenham acesso à informação e as torne disponíveis para a comunidade. É, portanto, um instrumento relevante para auxiliar o planejamento da saúde e para definir prioridades de intervenção, além de permitir que seja avaliado o impacto das intervenções.

A notificação compulsória é a comunicação obrigatória à autoridade de saúde, realizada por médicos, por profissionais de saúde ou por responsáveis pelos estabelecimentos de saúde, públicos ou privados, sobre a ocorrência de suspeita ou de confirmação de doença, agravo – quando a dano à integridade física ou mental do indivíduo - ou evento de saúde pública - situações que podem constituir uma potencial ameaça ou prejuízos à saúde pública (Ministério da Saúde, 2023). Casos de violência doméstica e/ou outras violências, de covid-19 e do *Monkeypoxe* são exemplos de agravos e de doenças de notificação compulsória. Atualmente, segundo portarias do Ministério da Saúde (Ministério da Saúde, 2022; Ministério da Saúde, 2022), o catálogo de casos de notificação compulsória conta com 48 doenças, agravos e eventos de saúde pública.

Somente em 2022 foram registrados 108.820 (cento e oito mil e oitocentos e vinte) casos de violência interpessoal ou autoprovocados no Brasil (DataSus, 2023). Esse agravo é composto por dois tipos de violência. A violência interpessoal, que são aquelas que envolvem casos de violência doméstica e comunitária. Já a violência autoprovocada são aquelas que envolve casos de tentativas de suicídio e as automutilações. Esses, portanto, são considerados casos relevantes para a saúde pública no Brasil. Além disso, esses dados brutos alertam para um alto índice desse tipo de violência no país. Ao realizar uma análise mais detalhada, fica claro que há um risco diário para a saúde da população em relação a esse tipo de agravo, especialmente para mulheres. Desse modo, a busca por estratégias mais eficazes para a prevenção e enfrentamento dessas ocorrências é primordial.

Nesse contexto, Da Rocha *et al.* (2023) destacam a dificuldade de gestores de saúde diante das grandes quantidades de casos e dados que precisam ser analisados. Para superar essa complexidade na análise e compreensão dos dados, os autores reforçam a necessidade de ferramentas que possam auxiliar esses profissionais na visualização de informações e no entendimento de cenários na área da saúde, como a saúde básica, a vigilância epidemiológica e outras questões de gestão em saúde.

Com o objetivo de mitigar a limitação no acesso às informações por parte dos gestores de saúde, aliada à ausência de painéis visuais para a apresentação desses dados, propõe-se o desenvolvimento de uma solução, eficiente e ágil, para visualização de dados que adote os principais princípios do *Storytelling* em dados. Assim, é possível analisar as informações de maneira objetiva em uma única tela, proporcionando facilidades para o imprescindível monitoramento dos dados (Floro, 2023).

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução para visualização de dados, baseada nos conceitos de *storytelling*, capaz de auxiliar as autoridades municipais de saúde na tomada de decisões relacionadas à saúde pública e fornecer um meio eficaz de monitoramento de dados dentro da plataforma Notifica.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

No âmbito deste projeto, foram delineados os seguintes objetivos específicos que nortearam este trabalho:

- Analisar os dados das notificações compulsórias de violência doméstica;
- Implementar um *Dashboard* de fácil entendimento e acessível para os profissionais da saúde;
- Auxilia o monitorar dos picos de ocorrência;
- Proporcionar rapidez na tomada de decisão das autoridades.

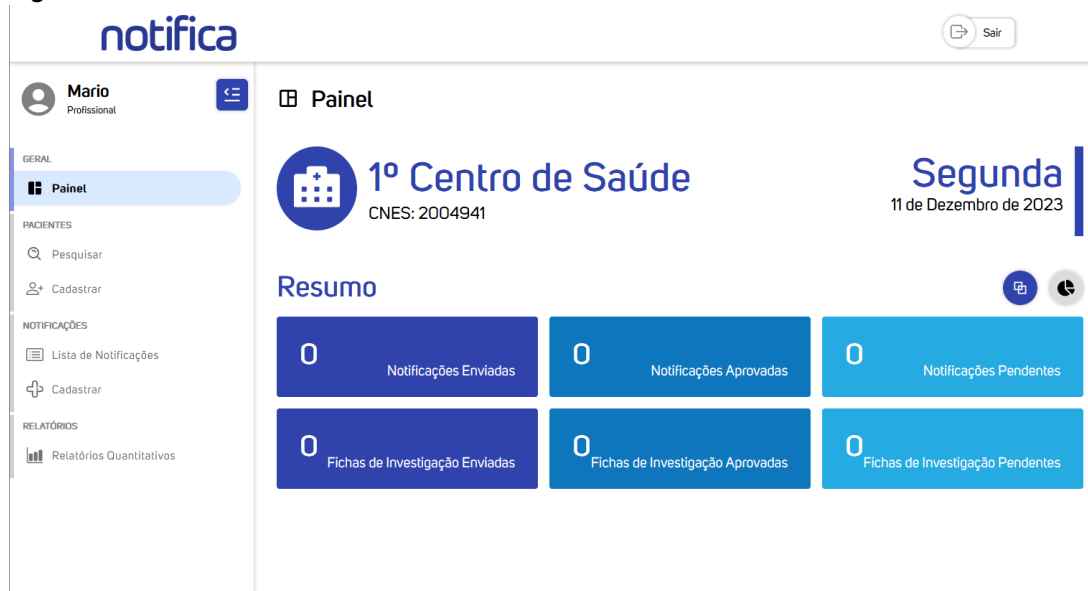
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base teórica deste trabalho é fundamentada nas concepções e perspectivas sobre os temas abordados neste trabalho. Os conceitos abordados a seguir serviram de embasamento teórico para a aplicação da análise de dados e para o desenvolvimento da solução proposta, contemplando tópicos de planejamento estrutural do trabalho, bem como aspectos relacionados à programação.

### 2.1 NOTIFICA

O Notifica é uma plataforma de gerenciamento de notificação compulsória de casos suspeitos ou confirmados de doenças, agravos e ocorrências de saúde que impactam diretamente a população. O sistema visa tornar o controle das notificações mais seguro e assertivo, proporcionando uma análise mais precisa e em tempo real por parte dos gestores de saúde em relação à saúde pública.

Figura 1 - Sistema Notifica



Fonte: Sistema Notifica, 2023.

## 2.2 BANCO DE DADOS

Banco de dados consiste em um conjunto de dados inter-relacionados, que são normalmente armazenados e processados eletronicamente por um sistema de computador (Oracle, 2023). Os bancos de dados são responsáveis por guardar e estruturar os dados, gerenciando-os e tornando-os acessíveis para serem manipulados (Microsoft, 2023).

### 2.2.1 Sistema de gerenciamento de banco de dados

Ao passar do tempo, quanto mais informações mais complexo o banco de dados se torna. Assim, para ajudar com a organização de grandes volumes de dados, surgem os *softwares* de gerenciamento de banco de dados que permitem aos usuários uma maior facilidade na criação, manutenção e visualização dos dados, proporcionando interfaces para o gerenciamento.

Figura 2 - SGBD mais utilizados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.3 API

As APIs (Interfaces de Programação de Aplicação, em Português) são ferramentas de comunicação entre softwares que interagem por meio de conjuntos de definições e protocolos. Seu conceito envolve a comunicação entre cliente e servidor, em que o cliente faz uma requisição e o servidor responde (AWS, 2023).

### 2.3.1 API RESTful

No âmbito do desenvolvimento web, o conceito de API envolve conjuntos de métodos padronizados, propriedades, eventos e *URLs*, amplamente utilizados no desenvolvimento de plataformas para interagir com os componentes do navegador web de um usuário ou de outros *softwares* (Mozilla, 2023). Assim, é apresentado o conceito de REST (*Representational State Transfer*), criado por Roy Fielding no ano 2000, como um conjunto de restrições de arquitetura utilizado para o desenvolvimento de serviços web (Soni *et al.*, 2019). A arquitetura em questão trata da comunicação entre cliente e servidor. A API RESTful realizará a interação entre esses dois serviços, onde o cliente solicitará uma ação por meio dos métodos HTTP e o servidor retornará a resposta em formato JSON/XML.

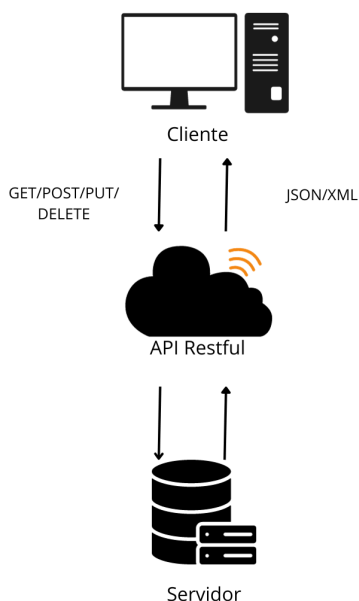
### 2.3.2 Protocolo HTTP

O *Hypertext Transfer Protocol* consiste em um protocolo de solicitação-resposta que facilita a comunicação entre camadas de aplicações em sistemas descentralizados, permitindo o compartilhamento de dados em redes globais. O HTTP permite aos usuários interagir com recursos da Web, como arquivos HTML, facilitando a comunicação de mensagens de hipertexto entre clientes e servidores (Gonçalves, 2022).

O protocolo em questão está presente no cabeçalho da requisição, fornecendo ao servidor informações sobre como manipular os recursos solicitados e enviar a resposta ao cliente de maneira adequada por meio de métodos (Silva, 2019). Os métodos mais comuns utilizados pelos desenvolvedores são:

- **GET:** Responsável por recuperar recursos.
- **POST:** Encarregado pela criação de novos recursos.
- **PUT:** Incumbido por atualizar um recurso.
- **DELETE:** Responsável por excluir um recurso.

Figura 3 - Comunicação entre cliente, API e servidor.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 2.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados utiliza-se de técnicas que podem incluir limpeza, transformação e manipulação para examinar um conjunto de dados buscando tirar conclusões e obter novos conhecimentos, assim auxiliando na tomada de decisões que podem refletir em formas de visualização, como gráficos e *dashboards*. Segundo Provost e Fawcett (2016, p. 15) extrair conhecimento útil a partir dos dados é um conhecimento fundamental para a resolução de problemas de forma sistemática.

## 2.5 STORYTELLING DE DADOS

Cardoso (2023) define *storytelling* como “a arte técnica” de expressar ideias de forma impactante para o público-alvo, apresentando a técnica como uma forma de comunicação estruturada que acessa sentimentos interiores. Alba *et al.* (2023) conceituam o *storytelling* como uma ferramenta de narrativas, capaz de transmitir conhecimentos, cuja origem vem dos dados, de forma que cativa o público. No trabalho de Carvalho-Correia (2021), é ressaltado o conceito de técnica de narração adaptável a diversos tipos de contextos, sendo capaz de exercer

influência sobre o grupo-alvo ao qual a história está sendo comunicada. Sendo assim, Knafllic (2023, p. 7), aponta o ato de contar histórias como a “habilidade” mais relevante para o processo de tomada de decisão orientada por dados.

A partir dessa prática, é possível transformar dados em narrativas simples e de fácil entendimento para o público em geral, destacando não apenas informações relevantes, mas também instigando o público à tomada de decisão. Compreende-se que dados brutos e não processados dificultam a transmissão de conhecimento, exigindo que o público dedique mais esforço mental para extrair informações (Dyke, 2023). Assim, o *storytelling* surge como uma solução para essa “carga cognitiva externa” (Knafllic, 2023, p. 66), facilitando a visualização de dados e otimizando o conteúdo transmitido, objetivando sempre facilitar o entendimento e não sobrecarregar o público-alvo (Dyke, 2023, p. 147).

Quando se fala sobre *storytelling*, entende-se que se trata de comunicação e narrativa que contam histórias com clareza e objetividade. Ao associar esse conceito com dados, tem-se os dados como personagens principais, sendo manipulados e apresentados de forma que as pessoas consigam interpretar sem muito esforço ou conhecimento específico em ciência de dados.

Dyke (2023, p. 62) aponta:

Basicamente, o storytelling com dados é uma forma de persuasão. Ele emprega dados, narrativas e recursos visuais para ajudar o público a ver algo sob uma nova luz, e para convencê-los a agir.

## 2.6 INSIGHT

Dykes (2023) introduz a concepção de *insights*, que se caracteriza pela mudança de pensamento ao analisar os dados, sendo o ponto de partida para o surgimento de novas informações. Carnevalli (2020, p. 39) aborda *insights* como: “[...] o momento em que tomamos consciência ou damos conta de algo”. Ao comparar as duas perspectivas, percebe-se que o conceito de *insights* está relacionado à descoberta de novos padrões e à compreensão de informações por meio da análise de dados.

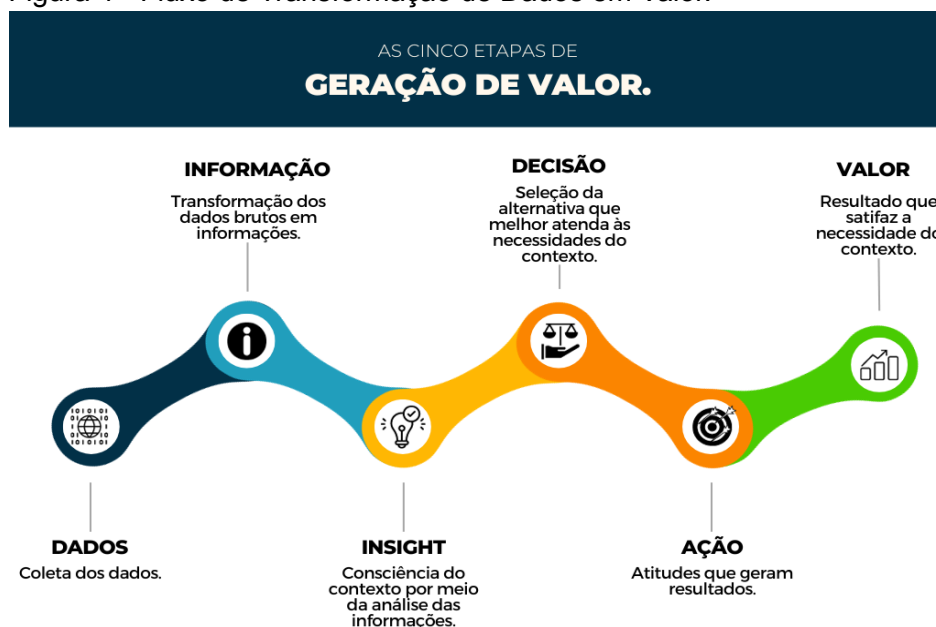
Nesse contexto, ao explorar os *insights*, naturalmente pode-se estabelecer uma ligação com a tomada de decisão. Em outras palavras, os *insights* funcionam como um mecanismo de resolução de problemas, auxiliando na tomada

de decisão e sendo determinantes para a ação, gerando valor para o contexto. De acordo com Cardoso (2023), por meio da consciência adquirida pela análise de dados, é possível empregar essa compreensão para orientar ações ou serviços em resposta às necessidades de uma organização, ou, como no contexto desse trabalho, do público-alvo.

### 2.6.1 Dados x Insight x Valor

Trazendo uma concepção do valor dos dados, pode-se destacar a ideia de que um *insight* só se torna valioso se for transformado em ações ou em resultados, como afirmado por Carnevalli (2020, p. 33). Partindo desse contexto, Cardoso (2023) constata que as conclusões obtidas por meio de *insights* sobre os dados criam valor para a organização e conduzem à criação de novos planejamentos. Assim, Dykes (2023, p. 35) apresenta em seu trabalho cinco etapas fundamentais para a geração de valor a partir da análise: dados, informações, *insight*, decisão e ação.

Figura 4 - Fluxo de Transformação de Dados em Valor.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.7 VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Ao visualizar os dados brutos, muitas vezes não se consegue extrair nenhum tipo de informação, gerando desentendimento e desvalorização dos dados (BOHNERT *et al.*, 2022). Partindo desse contexto, os dados precisam ser tratados e manipulados, sendo apresentados de forma objetiva e eficaz para o público. Assim, é introduzido o conceito de visualização de dados, que consiste em representações visuais e comunicação de dados de forma clara e objetiva para com o público-alvo, sendo capaz de instigar o público a analisar e tomar decisões (Silva, 2019).

Conforme já citado, os dados dispersos e não tratados não trazem nenhum tipo de utilidade para o público. Assim, a visualização transforma os dados em algo útil que pode ser interpretado e armazenado na consciência do público. (BOHNERT *et al.*, 2022). Knaflic (2020, p. 92) traz uma análise dessa percepção visual dos seres humanos: “[...] a luz reflete a partir de um estímulo. Isso é capturado por nossos olhos. [...]”. Nesse contexto, o estímulo trata-se de uma visualização de dados, que é captado pelos nossos olhos e transformado em informações, sendo processado e armazenado pelo nosso cérebro. Dessa forma, transformar os dados em informações visualmente acessíveis auxilia as pessoas a desenvolverem *insights*, possibilitando a percepção de padrões e tendências (Dykes, 2023, p. 153). Esse processo de visualização não apenas simplifica a compreensão, mas também facilita a interpretação dos dados, promovendo uma compreensão mais eficaz e rápida por parte do público-alvo, (Carnevalli, 2020, p. 63).

Porém, é necessário saber como projetar uma boa visualização de dados, uma vez que muitas informações e gráficos extremamente poluídos acabam por sobrecarregar e dificultar a compreensão do público, conforme apontado por Oliveira *et al.* (2022). Estudos como o de Knaflic (2020, p 94) e Silva (2019) apresentam conceitos que ajudam com o comunicativo de visualização de dados.

Knaflic (2020 p. 94) apresenta o conceito de atributos pré-atentivos que permite fazer uma apresentação manipulável, fazendo com que o público veja o que se quer que ele veja. Assim, segue os pontos principais desses atributos:

- Atributos pré-atentivos em texto:

Ao utilizar cores, formatos de letras e intensidade, é possível criar uma hierarquia visual. Manipulando quais informações textuais o nosso público olhará imediatamente.

- Atributos pré-atentivos em gráficos:

Nesse quesito, primeiramente é necessário separar os dados mais relevantes. Ao realizar essa etapa, são utilizadas cores, textos e legendas explicativas para dar ênfase nos dados e informações consideráveis.

Silva (2019) traz quatro pontos importantes para realizar a visualização de dados:

- Conjuntos de dados claros: Realizar a análise de dados, trazendo os dados formatados prontos para serem consumidos.
- Selecionar a forma de comunicação ideal: Tendo os dados tratados, é necessário transmitir uma única mensagem em cada gráfico escolhido.
- Design e cores: Destacar as informações mais relevantes usando cores.
- Optar por gráficos adequados: O tipo de gráfico escolhido dependerá do tipo de mensagem que se quer transmitir, seja comparar, distribuir, etc.

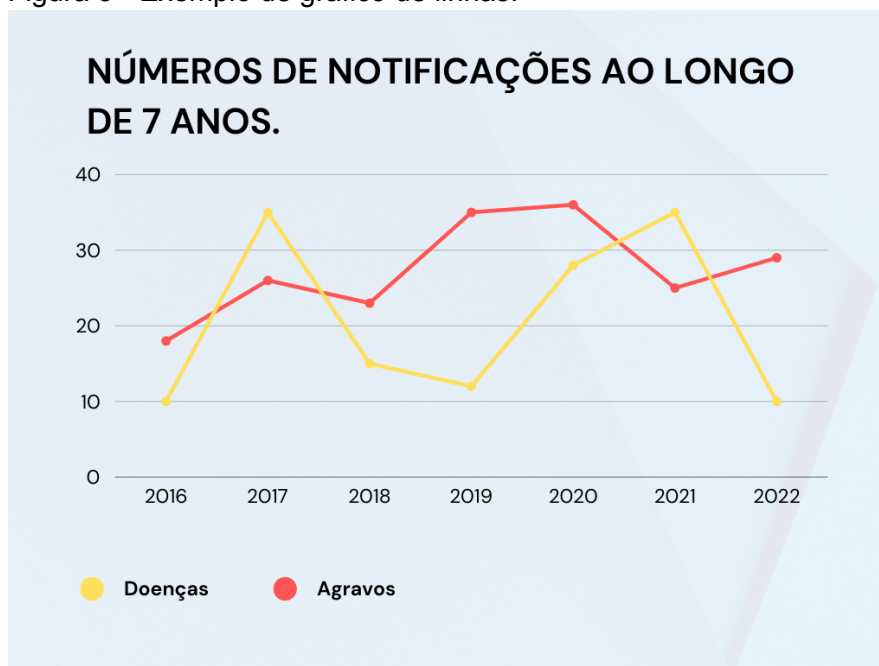
Diferentes tipos de dados requerem diferentes abordagens e técnicas de visualização. Bohnet *et al.* (2022) destacam que a escolha visual dos dados demanda um conhecimento profundo do problema e/ou dos objetivos que se busca apresentar.

Partindo desse contexto, agora serão abordados os principais gráficos que foram utilizados para a realização deste trabalho.

### **2.7.1 Gráfico de linhas**

Abordando os gráficos de linhas, eles são empregados para destacar tendências ou padrões em conjuntos de dados contínuos. São utilizados para revelar informações temporais dos dados, uma vez que a análise é realizada em unidades de tempo, como dias, meses, trimestres ou anos (Knafllic, 2023, p. 41). Dessa forma, ao analisar os gráficos de linhas, é possível visualizar a evolução e/ou decadência dos dados ao longo do tempo.

Figura 5 - Exemplo de gráfico de linhas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 2.7.2 Gráfico de barras

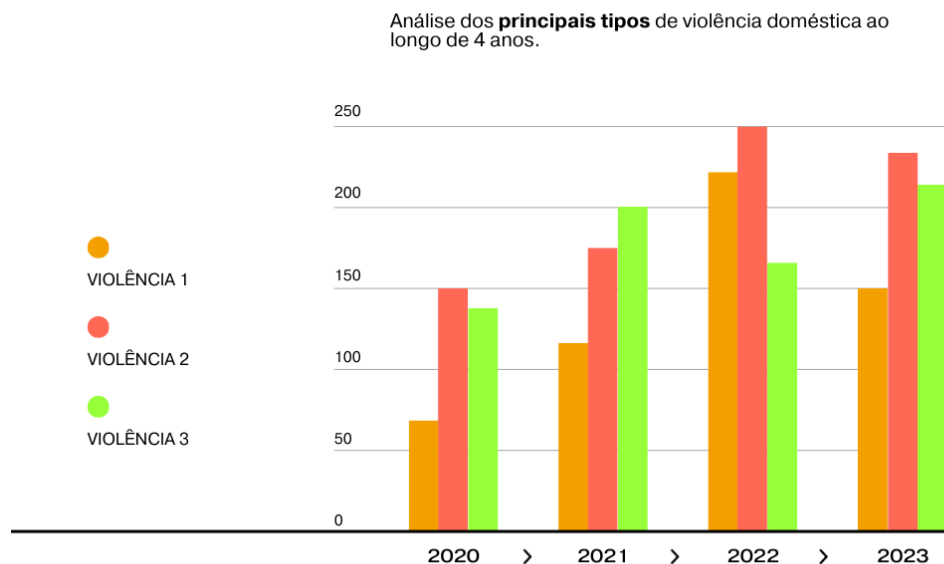
Os gráficos de barras, sejam verticais ou horizontais, são usados de maneira predominante para comparações de dados.

Knaflíc (2020, p. 45) destaca:

Nossos olhos leem gráficos de barra facilmente. Eles comparam os pontos extremos das barras, de modo que é fácil ver rapidamente qual é a categoria maior, qual é a menor e a diferença incremental entre as categorias.

Figura 6 - Exemplo de gráfico de barra.

## NÚMEROS DE OCORRÊNCIAS DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

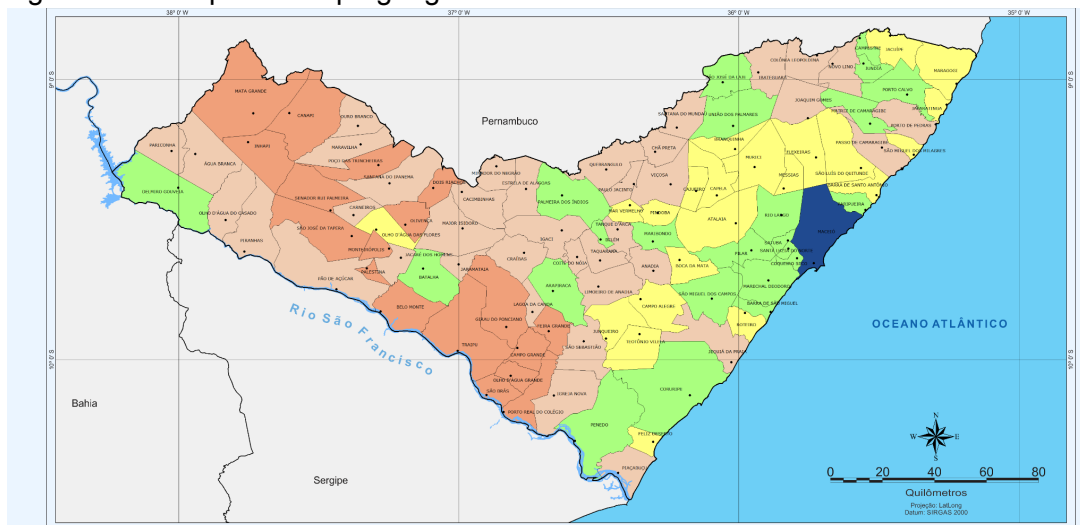


**Fonte:** Elaborado pelos autores.

### 2.7.3 Mapa geográfico

Os mapas geográficos são utilizados para apresentar dados geograficamente, abrangendo regiões, estados, espaços físicos, entre outros. O uso desses gráficos facilita a análise local, apontando comparações e proporções entre regiões (Bohnet, 2023).

Figura 7 - Exemplo de mapa geográfico.



Fonte: Conjunto de dados de Alagoas, 2023.

## 2.8 DASHBOARD

Quando se relaciona narrativas e visualização de dados, uma técnica eficiente de apresentação visual pode não apenas oferecer um apoio significativo na transmissão da mensagem, mas também fornecer informações relevantes que possibilitam alcançar objetivos ou solucionar problemas. Nesse contexto, surge o conceito de *dashboard*, que combina textos e gráficos para apresentar informações de forma clara e objetiva. Essa ferramenta facilita a compreensão, permitindo a identificação de padrões e *insights* relevantes por meio de dados (Alba *et al.*, 2023).

Cardoso (2023) descreve o *dashboard* como uma interface de visualização de dados exploratória, que possibilita a navegação entre as histórias de dados, revelando informações cruciais de acordo com o contexto. Com isso, Da Rocha *et al.* (2023) aponta a concepção do *dashboard* como uma ferramenta acessível de visualização e supervisão de dados, capaz de controlar indicadores que guiam o usuário para a tomada de decisões (Costa, 2022).

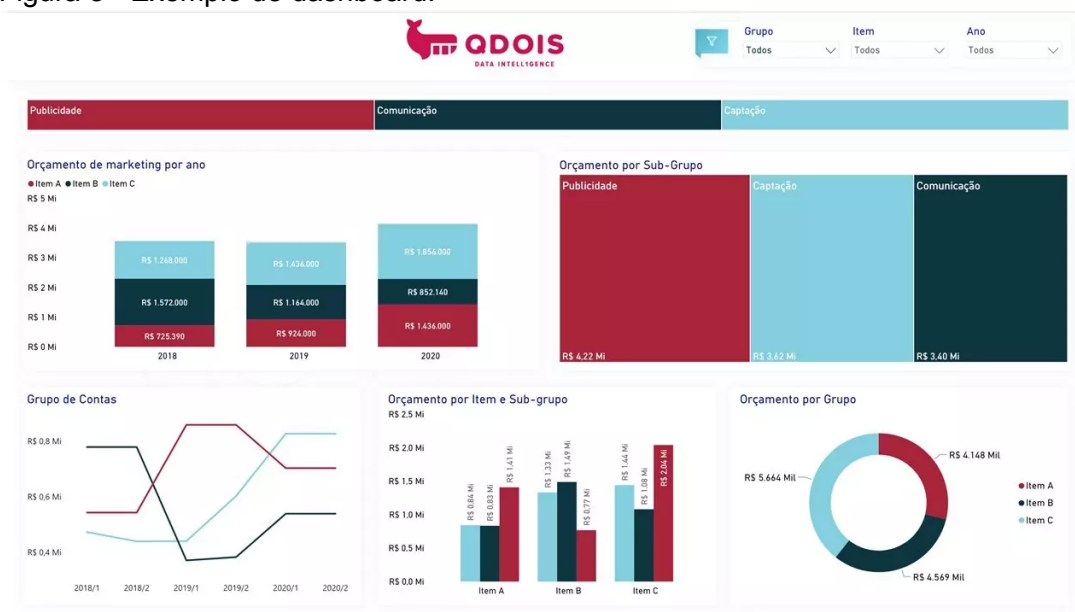
Segundo Da Rocha *et al.* (2023) os *dashboards* ajudam na tomada de decisão nos seguintes critérios:

- Auxiliam na percepção de tendências, correlações e padrões;
- Torna a análise de dados complexos mais simples, focando em propagar as tendências de forma mais ágil;

- Contribui no foco do objetivo;
- Fornecendo informações precisas em tempo hábil, estimulando melhores estratégias que sustentam a decisão e a ação.

Com isso, o *dashboard* surge para facilitar a análise e a tomada de decisões, beneficiando as organizações com informações íntegras, transformando dados em conhecimento e agilizando a percepção das tendências (De Norões *et al.*, 2022). Isso é alcançado por meio de painéis visuais que utilizam dados analisados, transmitindo a mensagem para o usuário. Essas informações atendem aos requisitos, seja de uma determinada pessoa, grupo ou função (Farias, 2020), contribuindo para o desenvolvimento de insights que auxiliarão na decisão de ações ou serviços.

Figura 8 - Exemplo de dashboard.



Fonte: QDOIS, 2023.

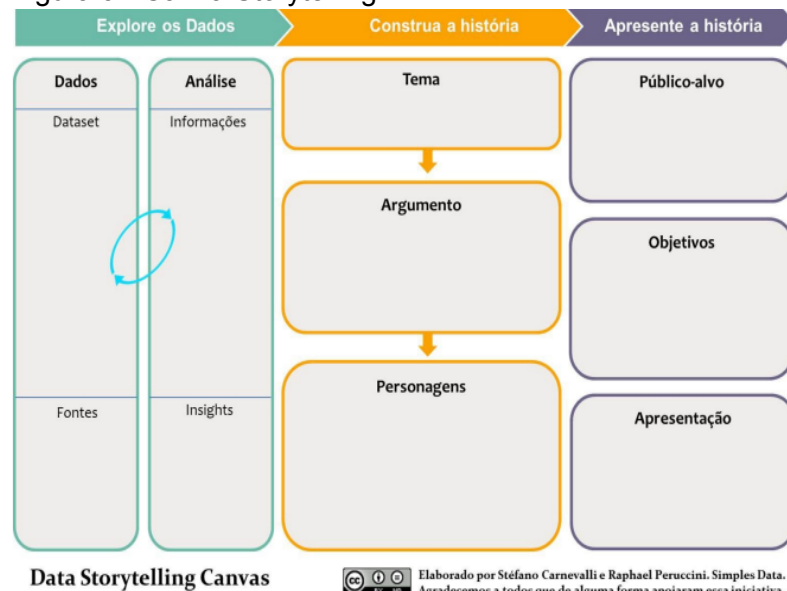
## 2.9 DATA STORYTELLING CANVA

O *Canvas Storytelling* é uma ferramenta baseada na Metodologia Ágil<sup>1</sup>, que tem como objetivo auxiliar o planejamento em equipe (Carnevali, 2020, p. 19),

<sup>1</sup> <https://www.atlassian.com/agile>

propondo uma estrutura visual que facilita a elaboração e narrativa de histórias, contribuindo para um processo de planejamento mais eficiente e colaborativo.

Figura 9 - Canva Storytelling.



Fonte: Carnevalli, 2019.

No trabalho do autor Carnevalli (2020, p. 22), ele apresenta uma sequência lógica para o desenvolvimento da narrativa, composta por três passos: explorar, construir e apresentar a história. Nestes estágios, destaca-se:

- Apresenta a história:
  - Trata-se da definição e conhecimento do público-alvo. Considerando suas principais características e objetivos.
- Construa a história:
  - Aborda o tema e sua construção, definindo os argumentos centrais e os objetos de visualização, como gráficos e imagens.
- Explore os dados:
  - Envolve a exploração dos dados existentes e disponíveis, suas fontes e possíveis insights que serão gerados a partir da análise.

Considerando esse cenário, o público-alvo se torna o ponto mais importante. Ao compreender suas particularidades, é possível identificar os objetivos de forma mais rápida, conforme apontado por Farias (2020). Knaflic (2023, p. 18)

aborda a relevância da compreensão do público-alvo e como eles desenvolvem a captação das informações, trazendo uma perspectiva que, ao identificar o grupo e suas características, ajudará na concepção da mensagem transmitida. Isso resulta em uma construção da narrativa mais objetiva e em uma apresentação mais atraente, contribuindo para o alcance das metas estabelecidas pelas necessidades identificadas do grupo-alvo.

Ao abordar a exploração de dados, Carnevalli (2020, p. 40) destaca duas perguntas-chave: “como os dados podem ajudar o público-alvo no seu objetivo, ou o que surpreenderia o público”. Uma vez respondidas estas perguntas, serão obtidas respostas para os objetivos especificados pelo público-alvo.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O estudo de Floro (2023) apresenta uma visão do desenvolvimento de um painel visual de dados: *dashboard* integrado ao Conecte SUS, com o objetivo não só de publicizar informações na área da Saúde, mas também de aprimorar a comunicação entre os usuários do sistema. Neste trabalho, a criação do *dashboard* foi realizada no Google Planilha, limitando o manuseio do painel de forma manual para os funcionários ou servidores públicos. Nesse contexto, pode-se notar que a falta de automatização e utilização de sistemas para integralização ocasionou uma dependência excessiva de intervenções manuais, o que pode impactar negativamente a eficiência do processo e a agilidade na disponibilização de informações críticas.

Da Rocha *et al.* (2020) traz a perspectiva do *dashboard* como uma ferramenta de auxílio para a gestão da saúde durante a pandemia de COVID-19. O trabalho aponta os *dashboard* como ferramentas fundamentais para o monitoramento dos dados do COVID-19. Como estudo de caso, o trabalho traz a plataforma brasileira de *dashboard* de casos de COVID-19, disponibilizando mapas dinâmicos que visualizam a evolução dos casos utilizando de localidades e índices altos de manifesto da doença. A partir dessa visão, percebe-se a grande utilidade de canais de visualização de dados que não só disponibiliza uma visão abrangente de informações, como também organiza e processa os dados, tornando a tomada de decisão mais eficaz e rápida. O trabalho destaca que, no contexto da saúde, o acesso a informações em tempo real possibilita:

- Controle e análise contínua que serão alcançados através das observações dos resultados e dos objetivos definidos.
- Diminuição de erros, permitindo uma melhor comunicação e o compartilhamento de resultados e experiências.

No estudo de Pereira (2022), é apresentada uma perspectiva sobre como uma ferramenta de análise orientada a dados pode ser uma assistência valiosa para os gestores de saúde diante da regionalização do sistema de saúde. Através da visualização de dados proporcionada pela ferramenta, tornou-se viável identificar o fluxo de pacientes entre os estados brasileiros, gerando *insights* sobre os municípios que recebem um maior número de internações hospitalares.

Lautert (2020) apresenta uma pesquisa realizada por meio de uma análise exploratória de um protótipo de *dashboard* de saúde, com o intuito de auxiliar a gestão de saúde de Curitiba. O estudo utiliza artefatos de dados geográficos, sociopolíticos e de saúde da cidade para a criação do painel visual, exibindo as principais análises e desenvolvendo *insights* a partir delas.

Assim, foi notado a diversidade de abordagens e ênfases presentes nos estudos, proporcionando uma visão abrangente e relevante sobre a aplicação de ferramentas de visualização de dados na área da saúde. Essas abordagens destacam como a análise de dados e sua visualização pode contribuir com as autoridades e a gestão na área da saúde.

Por fim, o presente trabalho adota métodos de *storytelling* para a construção da narrativa, buscando uma compreensão mais abrangente da necessidade do grupo-alvo. O projeto não se limita apenas à criação de gráficos e projeções visuais que atendam às demandas do público-alvo, mas também destaca-se pela construção visual de um painel de fácil compreensão que promove a geração de *insights* significativos. A aplicação foi projetada para realizar uma análise eficiente dos dados das notificações compulsórias, fornecendo informações cruciais sobre as ocorrências de violência doméstica para que as autoridades competentes possam agir de maneira eficaz.

## 4 METODOLOGIA

No âmbito da metodologia neste projeto, inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico com base em um protocolo de pesquisa. Em seguida, foram adotados métodos qualitativos para a coleta de informações referentes à notificação a ser analisada e os principais dados a serem tratados, juntamente com métodos quantitativos para a coleta e análise estatística dos dados. Essa abordagem Qualitativa-Quantitativa, auxiliou a compreensão e levantamento dos principais requisitos da aplicação.

Na etapa seguinte, foram realizadas reuniões com a coordenação de vigilância epidemiológica da secretaria municipal de saúde de Arapiraca, com o intuito de identificar as principais necessidades no contexto da vigilância epidemiológica.

Com isso, a partir das demandas levantadas, serão realizados estudos para avaliar quais as práticas/técnicas de visualização de dados serão aplicadas. Por fim, serão desenvolvidos, em paralelo, o protótipo da interface gráfica da aplicação e a documentação da API (acrônimo para Interface de Programação de Aplicações), que será disponibilizada pelo servidor de dados.

Ademais, como parte final, tem-se o processo de desenvolvimento da solução, a implementação do recurso foi dividida em duas partes: *back-end*, responsável pelo processamento e gerenciamento dos dados, e *front-end*, responsável pela experiência visual do usuário. Após o desenvolvimento, buscou-se validar a solução, obter feedback sobre a eficácia da solução e avaliar se ela supre a necessidade abordada pela parte interessada.

### 4.1 PROTOCOLO DE PESQUISA

A revisão bibliográfica desempenhou um papel crucial no embasamento teórico deste trabalho, proporcionando uma compreensão mais aprofundada na área de estudo. Buscou-se investigar ferramentas, tecnologias e conceitos a fim de apoiar o desenvolvimento desta pesquisa. Plataformas como *IEEEExplore*, *Google Scholar*, *SciELO*, *Wiley Online Library*, *ACM Digital Library* foram utilizadas para a busca de trabalhos, pesquisas e teses mais relevantes que contribuíssem para o embasamento teórico desta pesquisa.

Nas buscas foram escolhidos preferencialmente trabalhos na língua inglesa, mas também trabalhos considerados relevantes na língua portuguesa, artigos de periódicos ou anais de eventos científicos e trabalhos de conclusão de curso foram levados em consideração nos critérios de escolha. Foi adotada uma filtragem, priorizando trabalhos publicados nos últimos 5 anos, visando obter trabalhos recentes e mais atualizados.

Nesse contexto, foi definida duas *String* de busca geral, uma referente a trabalhos em inglês e outra para trabalhos em português:

Quadro 1 - Expressão geral de busca.

<b>Expressão geral de busca</b>	
<b>String de busca em inglês</b>	("storytelling") AND ("data science" OR "Data-Analytic Thinking" OR "business analytics") AND ("health" OR "healthcare") AND ("data mining")
<b>String de busca em português</b>	("dashboard") AND ("análise de dados" OR "visualização de dados") AND ("saúde" OR "gestão de saúde" OR "saúde pública")

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2 - Expressão de busca específica.

<b>Expressão específico de busca</b>	
<b>Plataforma</b>	<b>String de busca</b>
<b>IEEEXplore</b>	("All Metadata":storytelling ) AND ("All Metadata":data science) OR ("All Metadata":Data-Analytic Thinking) OR ("All Metadata":business analytics) AND ("All Metadata":health) AND ("All Metadata":data mining)
	[All: storytelling] AND [[All: "data science"] OR [All: "data-analytic thinking"] OR [All: "business

<b>ACM Digital Library</b>	analytics"] AND [All: health] AND [All: data mining] AND [E-Publication Date: (01/01/2019 TO 12/31/2023)]
<b>Wiley Online Library</b>	"storytelling" anywhere and ""data science" OR "business analytics"" anywhere and ""health" OR "healthcare"" anywhere and "data mining" anywhere

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Diante de diretrizes para seleção de trabalhos que mais contribuíssem para a pesquisa e desenvolvimento da solução, tem-se os principais critérios de inclusão:

- Devem ser trabalhos que foram publicados nos últimos 5 anos (publicados a partir de 2019);
- Trabalhos que tenham foco ou relação com análise de dados;
- Trabalhos que apresentam painéis visuais interligado a área da saúde;

Assim, tem-se os critérios de exclusão:

- Serão desconsiderados trabalhos duplicados;
- Serão desconsiderados trabalhos com acesso restrito;

Com base nessas diretrizes, a pesquisa considerou as bases de dados *IEEEExplore*, *ACM Digital Library* e *Wiley Online Library*, inicialmente a string de busca resultou em um total de 385 artigos relevantes, sendo distribuídos da seguinte forma, *IEEEExplore* apresentou 128 artigos, 163 na *ACM Library* e 94 na *Wiley Online Library*. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 35 trabalhos.

## 5 SOLUÇÃO PROPOSTA

Inicialmente, para a elaboração da proposta de pesquisa, foi realizada uma entrevista com o coordenador do CIEVS do município de Arapiraca. O objetivo foi abordar o tema da pesquisa e levantar os requisitos da aplicação. Durante a entrevista, foi conduzido um questionário para identificar os requisitos mais relevantes e que mais contribuíram para o trabalho do entrevistado. Nesta conversa inicial, foi identificada uma maior preocupação com o agravo de violência doméstica, devido aos dados alarmantes e ao foco maior das autoridades para combater essa situação. A partir da escolha deste agravo, foram introduzidos e validados os dados mais relevantes para serem tratados e transformados em informações.

Assim, considerando todo o contexto da necessidade do público-alvo e unindo técnicas e conceitos como storytelling com dados, visualização e análise de dados, e aliando isso a necessidade de uma ferramenta que contribuísse com os gestores de saúde, foi elaborado um plano para a implementação de uma solução de visualização de dados a ser incorporada na plataforma *Notifica*. Com isso, a solução proposta contribuirá no processo de análise de dados do Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS), atuando como uma importante fonte de informação, fornecendo suporte às autoridades municipais no planejamento e execução de políticas públicas e de uma resposta rápida em casos de violência doméstica. Desse modo, a solução auxiliará as autoridades no processo de tomada de decisão e no controle mais efetivo das ocorrências.

### 5.1 PLANEJAMENTO E CONSTRUÇÃO DA NARRATIVA DOS DADOS

Para o planejamento e construção da narrativa e a elaboração de uma estrutura para apresentação dos dados, utilizou-se técnicas de planejamento do storytelling e Data Storytelling Canvas.

#### 5.1.1 Planejamento do Storytelling

Segundo Knaflic (2020, p. 18), é crucial manter extrema clareza quando se trata do público-alvo e da análise de dados. Assim, destaca-se a necessidade do reconhecimento das principais características do público-alvo. A autora apresenta três elementos para essa contextualização: "Quem?, o quê? e como?".

O primeiro elemento, "Quem?", envolve a identificação do público-alvo. Quanto mais informações se tiver sobre ele, mais objetiva será a comunicação. O segundo elemento trata-se do "O quê?", abordando a relevância das informações e o mecanismo de comunicação desses fatores. Por último, o "Como?" refere-se a como realizar a apresentação dos dados.

Assim, como mostra o Quadro 3, a narrativa foi moldada a partir desses conceitos.

Quadro 3 - Construção da narrativa.

<b>Elementos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Quem?</b>	O nosso principal público-alvo é o Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS), responsável pela verificação e análise nas notificações compulsórias para identificar e responder às emergências epidemiológicas.
<b>O quê?</b>	Ao tratar das notificações, foram separados os principais dados das ocorrências de violência doméstica. Focando na visualização dos dados que atendessem as necessidades do público, objetivando o controle dos índices e auxiliar na tomada de decisão.
<b>Como?</b>	Visando a análise e a visualização de dados, foi focada na construção de um <i>Dashboard</i> .

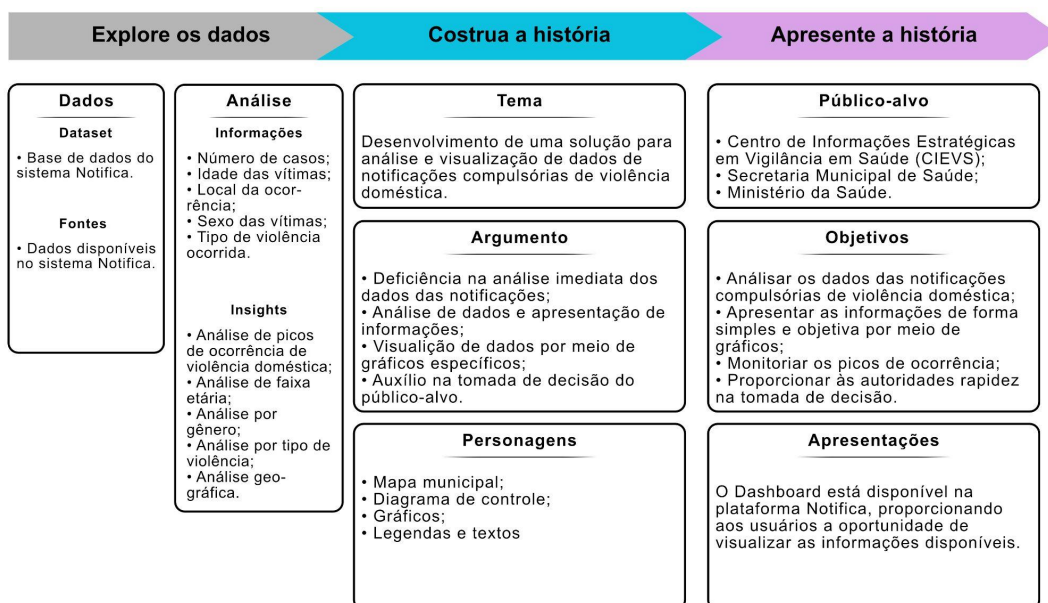
Fonte: Elaborado pelos autores.

### 5.1.2 Planejamento com Data Storytelling Canvas

A partir do contexto do planejamento do Storytelling, o quadro de planejamento *Data Storytelling Canvas* (Carnevalli, 2020) surge como auxílio para a estruturação da história narrada, mapeando não apenas as necessidades do público-alvo, mas também os dados disponíveis.

A Figura 10 apresenta a organização e planejamento para o desenvolvimento da solução proposta.

Figura 10 - Canvas Storytelling.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 5.2 REQUISITOS DA APLICAÇÃO

Os requisitos de uma aplicação são as especificações que definem as características e funcionalidades necessárias para que o software atenda às necessidades do usuário (Campos et al., 2019). Com base nessa definição, foram desenvolvidos os requisitos da solução:

Quadro 4 - Requisitos funcionais da solução.

Requisito Funcional	Descrição	Prioridade
Notificações de Violência Doméstica.	O painel visual deve apresentar os dados das notificações relacionadas à violência doméstica.	Alta ▾
Análise de dados das notificações	O <i>dashboard</i> deve fornecer análises, tratamentos dos dados e apresentar insights sobre os casos de violência doméstica.	Alta ▾

Requisito Funcional	Descrição	Prioridade
Suporte à tomada de decisão.	O sistema deve fornecer suporte às autoridades municipais na tomada de decisão estratégica relacionada à ocorrência de violência doméstica	Alta ▾
Visualização de dados	O painel visual deve incorporar recursos de visualização de dados, como gráficos, diagramas e mapas, que sejam capazes de aprimorar a compreensão do usuário diante das informações apresentadas.	Alta ▾
Exportação de dados	Disponibilizar uma funcionalidade que exporte os dados em formato de relatório	Baixa ▾

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 5 - Requisitos não funcionais da solução.

Requisitos não funcionais	Descrição	Prioridade
Usabilidade	O painel visual deve ser intuitivo e de fácil visualização.	Alta ▾
Integração	A integração da aplicação com o sistema Notifica deve ser efetuada de maneira eficiente, garantindo a sincronização adequada dos dados.	Alta ▾
Manutenção	Manutenção do <i>dashboard</i> e desenvolvimento de novas funcionalidades e ajustes necessários.	Baixa ▾
Disponibilidade	Garantir que o dashboard esteja sempre disponível para os usuários.	Alta ▾

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 5.3 PLANEJAMENTO DA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

A partir do planejamento da narrativa e análise dos requisitos, foi desenvolvido o planejamento da visualização de dados, utilizando gráficos e um mapa geográfico, com o objetivo de suprir a necessidade apontada pelo entrevistado.

Inicialmente, delineou-se a criação de um mapa geográfico para retratar a distribuição de casos de violência doméstica por bairro, possibilitando uma visão geográfica que simplifica a identificação das áreas com maior incidência. Em seguida, desenvolveu-se um diagrama de controle com o propósito de visualizar a variação de casos ao longo do tempo. Essa ferramenta proporciona uma visão temporal, facilitando a identificação de picos de violência doméstica em períodos específicos. Posteriormente, optou-se pelo uso de gráficos de barras para representar os casos por faixa etária, gênero e incidências de cada tipo de violência. Essa escolha visa instigar a comparação, enriquecendo a análise visual dos dados.

Quadro 6 - Quadro Descritivo de Gráficos de Visualização de Dados sobre Violência Doméstica.

<b>Gráfico</b>	<b>Dados</b>	<b>Descrição</b>
Mapa Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de casos por bairro.</li> </ul>	Representa a distribuição dos casos por região, permitindo observar os bairros com mais índices da ocorrência.
Diagrama de Controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de casos de um ano anterior;</li> <li>• Quantidade de casos do ano atual;</li> <li>• Média dos casos;</li> </ul>	Permite a análise da variação de casos ao longo do tempo, ligado diretamente à identificação de padrões e tendências da ocorrência.
Gráfico de Barras Vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa etária.</li> </ul>	Apresenta a distribuição de casos de violência doméstica com base na faixa etária das vítimas.
Gráfico de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de casos</li> </ul>	Mostra a frequência de diferentes

<b>Gráfico</b>	<b>Dados</b>	<b>Descrição</b>
Barras Vertical	registrados de cada tipo de violência.	tipos de violência doméstica ao longo de um ano.
Gráfico de Barra Vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de incidências por gênero.</li> </ul>	Reflete a análise comparativa das ocorrências entre os diferentes gêneros.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### 5.4 BASE DE DADOS

Para a coleta e tratamento de dados, utilizaram-se os dados provenientes do sistema de notificação compulsória de doenças e agravos, o Notifica. O Notifica é responsável pelo gerenciamento do fluxo de cadastro das notificações e fichas de investigação das ocorrências de doenças e agravos; o sistema também conta com o monitoramento dessas notificações.

Como base de dados, foi disponibilizado o acesso ao banco de dados do sistema por meio de uma API, permitindo a utilização dos dados necessários para a análise e implementação do *Dashboard* na plataforma.

#### 5.5 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Será explorado o processo de desenvolvimento da solução, abordando as tecnologias e ferramentas adotadas para sua implementação.

##### 5.5.1 Implementação da solução de visualização de dados

O processo de desenvolvimento da análise de dados e implantação da proposta de visualização de dados dividiu-se em duas partes da programação: *back-end* e *front-end*.

###### 5.5.1.1 Front-end

Encarregado pela experiência visual do usuário, o *front-end* é responsável pela exposição de informações para o usuário. Assim, para a construção do

*Dashboard*, utilizou-se da linguagem de programação *TypeScript*<sup>2</sup>, juntamente com as bibliotecas *React*<sup>3</sup> e *Chartjs*<sup>4</sup>, bem como as linguagens de marcação *HTML5*<sup>5</sup> e *CSS3*<sup>6</sup> para a construção da solução.

De maneira predominante, a construção dos gráficos no sistema foi realizada por meio da biblioteca *Chart.js*. Essa ferramenta oferece uma ampla gama de opções gráficas, proporcionando a flexibilidade necessária para personalização de acordo com as especificidades do projeto. Especificamente, optou-se pela utilização de gráficos de barras e de linha para atender às demandas visuais da solução proposta.

Para a construção do mapa geográfico, foi utilizada a biblioteca *React Leaflet*<sup>7</sup>, que disponibiliza um mapa interativo com base nas coordenadas fornecidas. No contexto deste trabalho, também foi empregada a ferramenta *GeoJson.io*<sup>8</sup> para a organização das coordenadas no mapa.

#### 5.5.1.2 Back-end

Na realização da construção do *back-end* para a análise de dados, foi estruturado uma API na linguagem de programação *Python*<sup>9</sup>, realizando o tratamento dos dados com a biblioteca *Pandas*<sup>10</sup>. Consumindo a API do Notifica, foram analisadas as notificações de violência doméstica, a fim de tratá-las para disponibilizar os dados a serem consumidos pelo *Dashboard*.

O *back-end* responsável pela análise de dados disponibiliza 5 *endpoints*, cada um projetado para alimentar um tipo distinto de gráfico no *Dashboard*. Portanto, cada *endpoint* implementado é capaz de fornecer os dados tratados para serem consumidos pelo API e alimentar os gráficos desenvolvidos.

---

<sup>2</sup> <https://www.typescriptlang.org/>

<sup>3</sup> <https://react.dev/>

<sup>4</sup> <https://www.chartjs.org/docs/latest/>

<sup>5</sup> <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML>

<sup>6</sup> <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>

<sup>7</sup> <https://www.chartjs.org/docs/latest/>

<sup>8</sup> <https://geojson.io/#map=2/0/20>

<sup>9</sup> <https://www.python.org/>

<sup>10</sup> <https://pandas.pydata.org/>

## 5.6 INTEGRAÇÃO COM O SISTEMA NOTIFICA

A partir da entrevista realizada com o coordenador do Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS) foram discutidas maneiras de como melhorar a tomada de decisão da secretaria municipal de Arapiraca através do Sistema Notifica, responsável por registrar notificações compulsórias de doenças e agravos. Diante disso foi proposto o desenvolvimento de uma solução para análise e visualização de dados do sistema Notifica com o foco nas notificações compulsórias de violência doméstica, assim criando um *Dashboard* que auxiliará a secretaria municipal de Arapiraca na tomada de decisão na criação de planos de ação e políticas públicas.

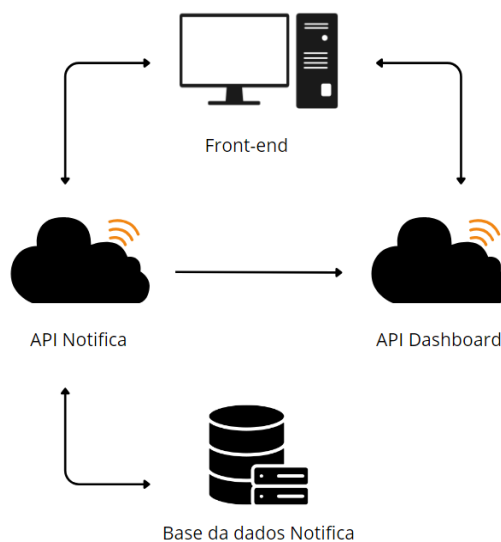
## 6 RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa serão apresentados a seguir, destacando o desenvolvimento realizado para atender às demandas específicas do público-alvo. Ao longo deste estudo, foram implementadas soluções eficazes, visando suprir as necessidades identificadas durante o processo de análise e visualização de dados de notificações compulsórias de violência doméstica.

### 6.1 DESENVOLVIMENTO DA API DA SOLUÇÃO

Foi elaborada uma API RESTful para a coleta e processamento dos dados, integrando-se à base de dados do Notifica. Essa API tem como propósito extrair informações brutas das notificações compulsórias. Posteriormente, realiza um processo de tratamento e limpeza desses dados, tornando-os disponíveis para o *Front-end* por meio de endpoints. A interação entre o *Back-end* e o *Front-end* é ilustrada na Figura 11.

Figura 11 - Detalhes do fluxo de comunicação.

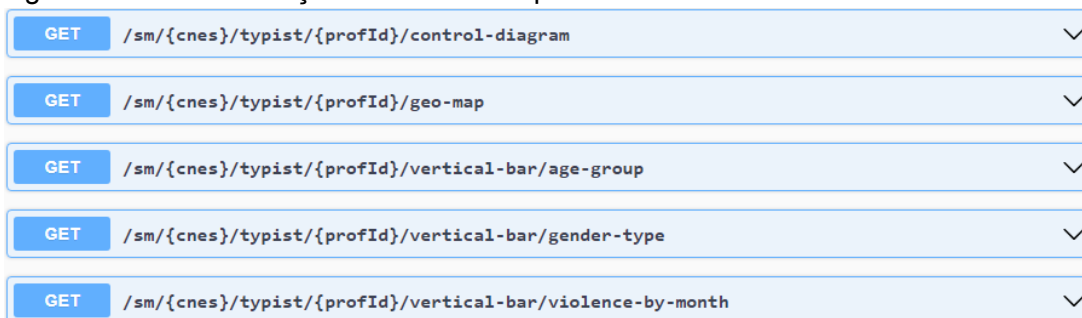


**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Na API, foram criadas cinco rotas para fornecer dados específicos a cada um dos gráficos disponíveis no *Front-end*. Alinhadas aos requisitos da aplicação, cada rota implementada retorna dados que atendem às necessidades da visualização de dados da proposta.

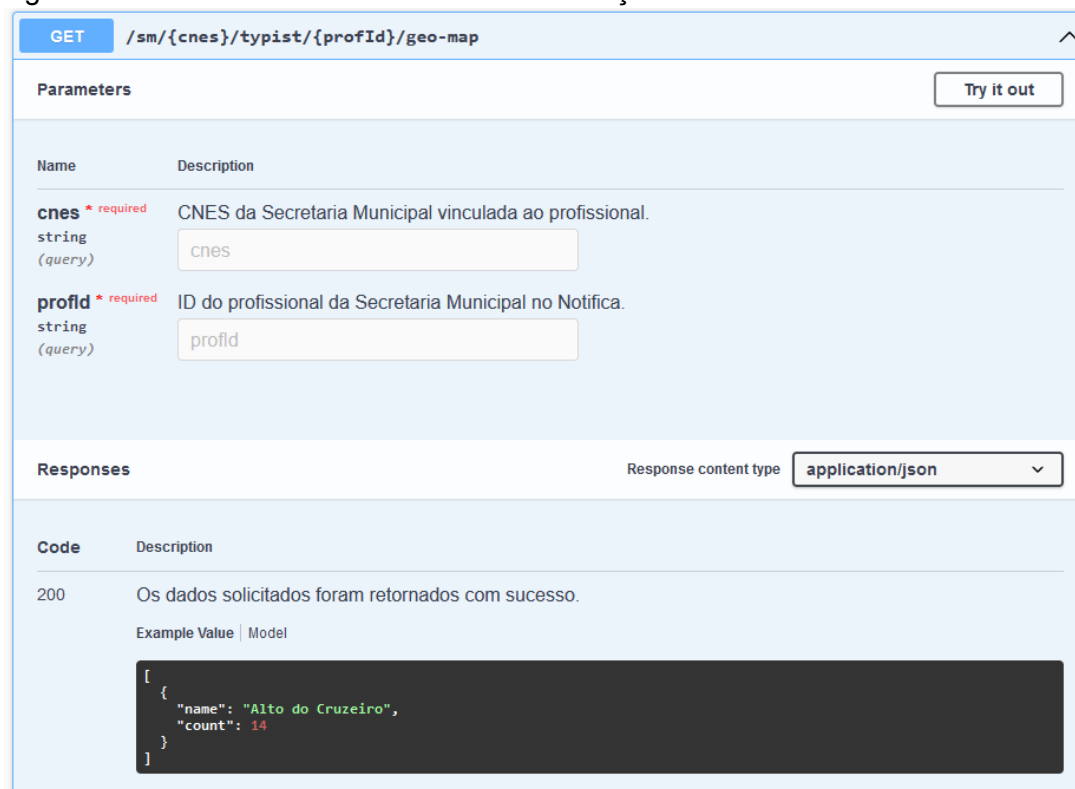
A utilização da ferramenta *Swagger*<sup>11</sup>, para a documentação desses endpoints, possibilitou o acesso às rotas de forma rápida e objetiva durante o desenvolvimento. É possível visualizar a documentação a partir da Figura 12 e Figura 13.

Figura 12 - Documentação das rotas da api.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Figura 13 - Detalhes de uma rota na documentação.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

<sup>11</sup> <https://swagger.io/>

Cada rota desenvolvida tem um propósito específico ao retornar dados, proporcionando informações relevantes para diferentes análises. A rota destinada ao diagrama de controle, por exemplo, apresenta dados sobre a ocorrência de violência, incluindo informações do ano anterior, do ano atual e a média de ambos os anos. No que se diz respeito a rota do mapa, retorna a análise da quantidade de casos em cada bairro no município. A rota que apresenta a quantidade de casos por idade realiza um processo de tratamento de dados, buscando na notificação a idade da vítima e agrupando-os por faixa etária. Na rota referente a cada tipo de violência, são detalhados o nome da violência e a quantidade de casos correspondentes. Quanto à rota de gênero, ela oferece uma análise quantitativa das ocorrências registradas, classificando-as de acordo com o gênero dos pacientes. Esse planejamento visa proporcionar uma visão clara e específica de cada conjunto de dados.

## 6.2 DESENVOLVIMENTO DO PAINEL VISUAL

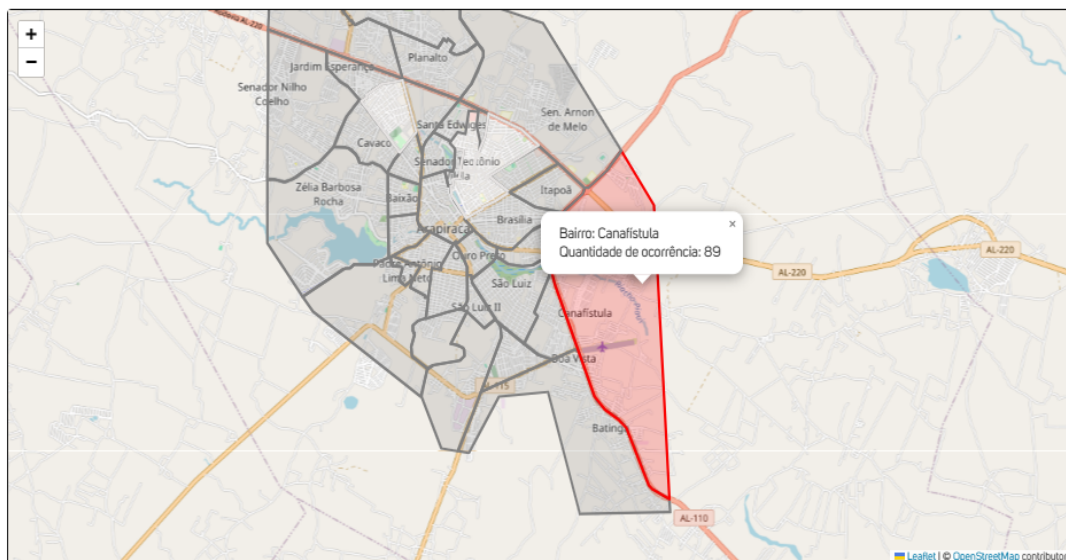
Após a disponibilização da API, foram construídos os gráficos na interface visual, onde cada representação visual consome os endpoints específicos. A seguir é demonstrado como cada gráfico e mapa foi construído.

### 6.2.1 Mapa geográfico

A construção visual do mapa ocorreu por meio da integração dos dados geoespaciais filtrados e da aplicação da ferramenta *React Leaflet*. O mapa é alimentado com dados, quantificando a incidência de casos por bairro. Permitindo a identificação das áreas que mais ocorre esse tipo de ocorrência, facilitando a tomada de decisão das autoridades.

Figura 14 - Quantidade de casos por bairro.

Mapa de casos por bairro



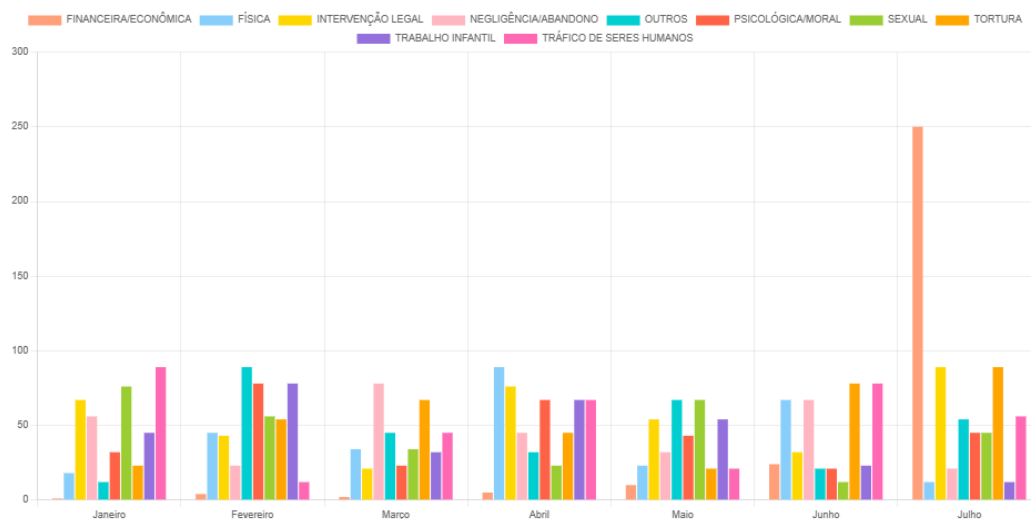
Fonte: Elaborado pelos autores.

### 6.2.2 Gráfico por tipo de violência

O gráfico apresentado na Figura 15 oferece uma representação visual da quantidade semestral de casos ocorridos para cada tipo de violência. Essa visualização permite uma análise mais aprofundada da distribuição desses incidentes ao longo do tempo, facilitando a identificação de padrões ou tendências relevantes para a compreensão do fenômeno em questão.

Figura 15 - Quantidade por tipo de violência nos últimos 6 meses.

Distribuição de casos por tipo de violência nos últimos 6 meses.



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 6.2.3 Gráfico por faixa etária

O gráfico representado pela Figura 16, apresenta a quantidade de casos ocorridos, categorizados de acordo com faixas etárias específicas. Ao observar o gráfico, torna-se evidente qual faixa etária é mais impactada pela violência doméstica.

Figura 16 - Quantidade de casos por faixa etária.

Distribuição de casos por faixa etária



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 6.2.4 Gráfico por gênero

A Figura 17 apresenta um gráfico que demonstra a quantidade de casos de violência doméstica por gênero. O eixo horizontal é composto pelos gêneros registrados nas notificações compulsórias e o eixo vertical aponta a quantidade de casos registrados no geral.

Figura 17 - Quantidade por gênero.

#### Distribuição de casos por gênero no ano de 2022



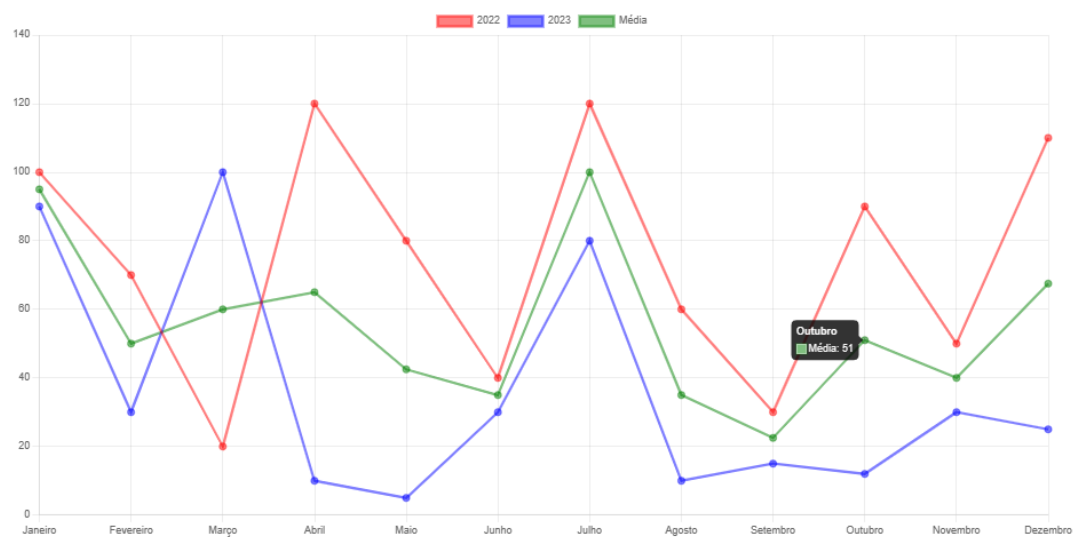
Fonte: Elaborado pelos autores.

### 6.2.5 Diagrama de controle

Na análise da quantidade de casos de violência doméstica foi desenvolvido um diagrama de controle, como mostrado pela Figura 18, que permite analisar a variabilidade anual. Permitindo monitorar a evolução da situação, comparada com o ano anterior e identificar padrões. O eixo horizontal do diagrama representa o tempo e o eixo vertical representa a quantidade de casos registrados.

Figura 18 - Diagrama de controle.

Diagrama de controle de casos de violência doméstica



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 7 DISCUSSÃO

Na abordagem subsequente, serão discutidos os pontos mais relevantes em que esta pesquisa contribui, enfatizando como os conceitos de *storytelling* e visualização de dados proporcionaram conhecimento que auxiliou no sucesso da implementação da solução. Destaca-se como esses resultados podem ser utilizados na tomada de decisões pelos envolvidos e em outros contextos relevantes.

O projeto visou atender à demanda de análise e visualização de dados para as autoridades da saúde municipal de Arapiraca. Ao empregar técnicas como o *storytelling* de dados, a abordagem não se limitou apenas à compreensão do público-alvo e do contexto, mas também considerou como apresentar os dados de maneira a permitir que o grupo-alvo obtivesse *insights* e fosse motivado a realizar tomadas de decisão.

No planejamento da solução de visualização de dados, iniciou-se com a utilização de técnicas como o quadro *Data Storytelling Canvas* (Figura 10) e o método de Knaflic (Quadro 3) para a construção de narrativas e um entendimento mais aprofundado do público-alvo. Além disso, conceitos como engenharia de requisitos foram utilizados para a organização das características e funcionalidades da aplicação.

Assim, aplicando os conhecimentos adquiridos em *storytelling* e combinando as representações de visualização de dados, foi possível implementar um painel visual que apresenta, por meio de gráficos e mapa, as análises resultantes das notificações compulsórias do agravo de violência doméstica, estabelecendo uma comunicação intuitiva entre os dados e o público-alvo.

A partir dos *insights* proporcionados pelos gráficos desenvolvidos, é possível realizar uma análise mais aprofundada das possíveis causas da violência doméstica. Os dados permitiram uma investigação detalhada sobre aspectos como épocas de maior incidência, faixa etária das vítimas e se a violência doméstica está predominantemente associada ao feminicídio. A comparação entre o ano anterior e o atual, evidenciada nos gráficos, pode instigar as autoridades a identificar padrões e tendências. Assim, os resultados disponibilizam um meio de monitoramento das ocorrências e instigam a tomada de decisões por parte dos gestores de saúde, permitindo o planejamento de ações e políticas públicas capazes de resolver a problemática.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma solução para visualização de dados, baseada nos conceitos de *storytelling*, capaz de auxiliar as autoridades municipais de saúde na tomada de decisões relacionadas à saúde pública e fornecer um meio eficaz de monitoramento de dados.

Ao longo deste trabalho foi realizada a elaboração e desenvolvimento de gráficos, atingindo os objetivos específicos em analisar as notificações compulsórias de violência doméstica e implementar um *Dashboard* de fácil entendimento e acessível aos profissionais de saúde. Assim auxiliando no monitoramento e permitindo o acompanhamento dos picos de casos, deste modo propiciando a tomada de decisão orientada a dados.

A análise de dados juntamente com os conceitos de *storytelling* foram fundamentais para o entendimento e desenvolvimento de uma solução para visualização de dados com foco em auxiliar no apoio à tomada de decisão, analisando o cenário das notificações compulsórias de violência doméstica, permitindo ter uma visão aprofundada dos padrões e tendências.

A partir deste trabalho e do desenvolvimento da solução proposta, abre-se a possibilidade de obter novos *insights* e ampliar o escopo da aplicação, aprimorando-a e permitindo a abordagem de novos cenários. Isso inclui a análise de outras notificações compulsórias de doenças e agravos, identificando aquelas que demandam maior atenção das autoridades. Assim, como perspectiva futura, planeja-se estender a análise dos dados para incluir outras notificações compulsórias no escopo da visualização de dados da aplicação. Essa expansão oferece um caminho para fortalecer a aplicação em diferentes contextos e atender a diversas necessidades.

## REFERÊNCIAS

- ALBA, Eduardo L.; ZINI, Pâmela C.; TRINDADE, Bruno G.; MARINI, Andréia. Visualização de dados na gestão pública: Uma abordagem com *Storytelling* de dados. In: **Escola Regional de Banco de Dados (ERBD) XVIII ...[Anais]....**, 2023. p. 130-133. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbd/article/view/24356>. Acesso em: 29 nov. 2023
- AMAZON. *aws.what-is.api. O que é uma API (interface de programação de aplicações)?*. [S.L], [S.D]. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/api/>. Acesso em: 27 de nov. de 2023.
- BOHNERT, M. Krieger; PAVÃO, C. Marta Groposo; SILVA, F. Couto Corrêa da. Visualização de Dados de Saúde Pública: um estudo de caso sobre a Covid-19. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**. Ribeirão Preto, SP: FFCLRP. Vol. 13, n. 2 (set. 2022/fev. 2023), p. 283-304, 2022.
- CAMPOS, Linair Maria; DE ALMEIDA CAMPOS, Maria Luiza; DE SOUZA, Joice Cleide Cardoso Ennes. Requisitos para softwares de tesouro/Requirements for tesouro software. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 3, p. 1886-1902, 2019.
- CARDOSO, Daniel Filipe Marques. **BIG DATA: oportunidades e desafios para o Storytelling**. Orientadora: Profa. Dra. Teresa Gouveia. 2023. 56 p. Dissertação de Mestrado (Comunicação Aplicada) - Faculdade de Comunicação Aplicada, Politécnico de Viseu, Viseu, 2023.
- CARNEVALLI, Stéfano. **Data storytelling: Planejando e contando a história dos dados**. Curitiba: Editora CRV, 2021. E-book.
- CARVALHO-CARREIRA, Luísa. O storytelling na comunicação em saúde: uma história mal contada?. **Revista Comunicando**, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2021.
- COSTA, Rafael Mendes. **Dashboard para análise de dados climáticos de Bauru**. 2023. Orientador: Prof. Dr. João Pedro Albino. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) - Faculdade de Ciência, Campus Bauru, São Paulo. 2023.
- DA ROCHA FERNANDES, Anita Maria *et al.* A Relevância dos Dashboards para a Gestão da Saúde na Pandemia Causada pelo COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 39263-39274, 2020.
- DE NORÕES, Italo Jorge Alves; SILVA, Anamaria Cavalcante e. Dashboards para acompanhamento e promoção da saúde da criança: um protocolo de revisão de escopo. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 9, p. e391885-e391885, 2022. ISSN 2675-6218.
- DYKES, Brent. **Dados e Storytelling de Impacto: como usar números, imagens e história para gerar mudanças efetivas nos negócios**. São Paulo: Benvirá, 2023. E-book.

FARIAS, Eduardo. **Storytelling de dados: contando histórias com dashboards**. 2020. Orientador: Prof. Dr. Aran Bey Tcholakian Morales. Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas de Informação) - Universidade do Sul, Santa Catarina, 2020.

FLORO, Valéria Guimarães. **Desenvolvimento de dashboard para publicação da informação em unidades básicas de saúde**. 2023. Orientador: Prof. Dr. Ernano Arrais Júnior. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Biomédica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

GONÇALVES, André da Silva. **Concepção e desenvolvimento de uma API REST com incorporação de mecanismos de segurança aplicacional**. Orientador: Prof. José Manuel Ferreira Machado. 2022. 89 p. Dissertação de Mestrado (Informática) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Minho, 2022.

KNAFLIC, Cole. **Storytelling com Dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2023.

LAUTERT, Tatiane Araujo Muniz. **Unidades de saúde pública em Curitiba: uma análise exploratória e um protótipo de dashboard de saúde para apoio à decisão no domínio da gestão em saúde**. Orientador: Profa. Dra. Nádia Puchalski Kozievitch. 2020. Dissertação de Mestrado (Computação Aplicada) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

MICROSOFT. azure.resources.cloud-computing-dictionary.what-are-databases. **O que são bancos de dados?**. [S.L.], [S.D]. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-databases>. Acesso em: 27 de nov. de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. gov.br.composicao.svsa.notificacao-compulsoria. **Notificação Compulsória**, [S.D]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/notificacao-compulsoria>. Acesso em: 14 jul. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. portalsinan.saude.o-sinan. **O Sinan**. [S.L], 31 maio 2023. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MOZILLA. **API**. [S.L], 19 nov. 2023. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Glossary/API>. Acesso em: 27 nov. 2023.

OLIVEIRA, Rodrigo; CAPPELLI, Claudia; OLIVEIRA, Jonice. Uma análise da compreensibilidade das visualizações de dados durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. *In: Workshop Investigações em Interação Humano-Dados (WIDE) I ...[Anais]...*, 2022. p. 20-25. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wide/article/view/22959>. Acesso em: 28 nov. 2023

ORACLE. oracle.database.what-is-database. **O que é um Banco de Dados?**. [S.L], [S.D]. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/database/what-is-database/>. Acesso em: 27 de nov. de 2023.

PEREIRA, Gabriely Rangel. **Análise e visualização do processo de regionalização do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil**: uma perspectiva em sistemas complexos. Orientador: Prof. Dr. Fabio Kon. 2022. Dissertação de Mestrado (Ciência da Computação) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

PORTAL ALAGOAS EM DADOS. dados.al.catalogo.dataset.bairros-de-alagoas. **[GeoJSON] Bairros de Alagoas**. [S.L], 8 abr. 2021. Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/bairros-de-alagoas/resource/1120515d-955b-4ba7-b17e-4ce3e89220e9>. Acesso em: 08 dez. 2023.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. **Data Science para Negócios**: O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **LIINC em revista**. v. 15, n. 2, p. 205-223, 2019.

SILVA, Helena Schubert I. L. **API REST na plataforma A-CDM**. 2019. Orientador: Prof. Dr. Li Weigang. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia da Computação) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SONI, Anshu; RANGA, Virender. API features individualizing of web services: REST and SOAP. **International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering**, v. 8, n. 9, p. 664-671, 2019.