

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC  
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**CAMILA DA SILVA PEREIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM DASHBOARD INTERATIVO PARA  
VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE SAÚDE PÚBLICA, ESTATÍSTICAS  
VITAIS, DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS**

**SANTO ANDRÉ**

**2024**

CAMILA DA SILVA PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM DASHBOARD INTERATIVO PARA  
VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE SAÚDE PÚBLICA, ESTATÍSTICAS  
VITAIS, DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de pós-graduação em TSI - Tecnologia e Sistemas da Informação, da Universidade Federal do ABC, como requisito parcial para obtenção do diploma no curso de Tecnologia.

Orientador: Profº Dr. Mario Alexandre Gazziro

SANTO ANDRÉ

2024

Ficha catalográfica

Pereira, Camila da Silva

Desenvolvimento de um Dashboard Interativo para Visualização de Dados de Saúde Pública, Estatísticas Vitais, Demográficos e Socioeconômicos– Santo André, SP: UFABC, 2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela vida.

À minha família, que trilhou os caminhos difíceis para que eu estivesse aqui.

Ao meu amor, por toda a força e ânimo que me deu.

Ao meu orientador e também aos professores que fizeram parte dessa jornada, com ênfase ao Giovani Franco, que foi um grande motivador e mestre.

A mim, que me mantive firme nesta jornada da qual tenho muito orgulho.

E, por fim, a todas as mulheres que foram excluídas dos livros e da história.

## RESUMO

Este projeto visa desenvolver um dashboard interativo para a visualização de dados de saúde pública, demográficos e socioeconômicos, abordando os desafios na análise e gerenciamento de informações dispersas em vários bancos de dados públicos. A falta de compreensão, devido a barreiras sociais como acesso limitado à educação de qualidade e barreiras linguísticas, impede a participação das pessoas em iniciativas de mudança. A proposta é criar uma plataforma online intuitiva que permita aos usuários explorar informações de forma acessível. A coleta e integração de dados de diversas fontes, como bancos de dados governamentais, são essenciais, pois esses dados, gerados a partir de análises confiáveis pelo governo, conferem maior credibilidade e resultam em dashboards precisos e baseados em fontes reais. Espera-se que o projeto promova a transparência, o engajamento comunitário e a melhoria da qualidade de vida da população.

**Palavras-chave:** dashboard interativo, saúde pública, Big Data, integração de dados, visualização de dados.

## **ABSTRACT**

This project aims to develop an interactive dashboard for visualizing public health, demographic, and socioeconomic data, addressing the challenges in analyzing and managing information scattered across multiple public databases. Lack of understanding, due to social barriers such as limited access to quality education and language barriers, prevents people from participating in change initiatives. The proposal is to create an intuitive online platform that allows users to explore information in an accessible way. Collecting and integrating data from multiple sources, such as government databases, is essential, as this data, generated from reliable government analysis, lends greater credibility and results in accurate, real-world dashboards. The project is expected to promote transparency, community engagement, and improve the quality of life of the population.

**Keywords:** interactive dashboard, public health, Big Data, data integration, data visualization.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Diagrama de blocos do Dashboard Interativo.                               | 14 |
| Figura 2 - Script de automação em shell  | 16 |
| Figura 3 - Divisão das tabelas em schemas no banco de dados                          | 17 |
| Figura 4 - Parâmetro criado no Power Query   | 18 |
| Figura 5 - Função para importação de dados   | 18 |
| Figura 6 - Função Fndata que converte o conteúdo da célula para data                 | 19 |
| Figura 7 - Aplicação da função Fndata nas funções Table.TransformColumns             | 19 |
| Figura 8 - Função Fnumero que converte o conteúdo da célula para número              | 19 |
| Figura 9 - Aplicação da função Fnumero nas funções Table.TransformColumns            | 19 |
| Figura 10 - Validação dos códigos da CBO entre tabela fato e dimensão em linguagem M | 20 |
| Figura 11 - Exemplificação de transformações aplicadas a tabela                      | 21 |
| Figura 12 - Modelo Entidade Relacionamento   | 22 |
| Figura 13 - Medida Rankx   | 23 |
| Figura 14 - Medida Calculate   | 23 |
| Figura 15 - Medida Sumx  | 24 |
| Figura 16 - Etapa de layout aplicada na página 1 do tema Morbidade hospitalar        | 25 |
| Figura 17 - Etapa de layout aplicada na página 2 do tema Morbidade hospitalar        | 25 |
| Figura 18 - Código HTML da página com a inserção do link do dashboard.               | 27 |
| Figura 19 - Imagem do site em funcionamento  | 29 |
| Figura 20 - Tela de boas vindas  | 30 |
| Figura 21 - Painel de seleção de tema  | 31 |
| Figura 22 - Divisão de um subtema em duas telas                                      | 32 |
| Figura 23 - Divisão de um subtema em duas telas                                      | 33 |
| Figura 24 - Menu lateral com botão de filtro   | 34 |
| Figura 25 - Aba de filtros do painel   | 34 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2. OBJETIVO</b>   | <b>11</b> |
| <b>3. JUSTIFICATIVA</b>  | <b>12</b> |
| <b>4. METODOLOGIA</b>  | <b>14</b> |
| 4.1 Visão Geral  | 14        |
| 4.2 ETL - Extract, Transform and Loading   | 15        |
| 4.2.1 Coleta de dados  | 15        |
| 4.2.2 Banco de dados   | 16        |
| 4.2.3 Power BI   | 17        |
| 4.2.4 Visualização dos Dados   | 23        |
| 4.2.4.1 Medidas DAX  | 23        |
| 4.2.4.2 Criação dos layouts  | 24        |
| 4.2.5 Disponibilização ao usuário final  | 26        |
| 4.2.6 Impactos prováveis do projeto  | 27        |
| <b>5.0 RESULTADOS OBTIDOS</b>  | <b>29</b> |
| <b>6.0 CONCLUSÃO</b>   | <b>36</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>37</b> |
| <b>APÊNDICE A - LISTA DAS TABELAS ENVOLVIDAS NO MODELO ENTIDADE<br/>RELACIONAMENTO</b> | <b>38</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia da informação está promovendo uma cultura visual dominante em todas as áreas do conhecimento, alterando profundamente a comunicação científica tradicional, especialmente na representação de dados visuais (Silva, 2019). Nesse sentido, conforme citado por Viacava (2002, p.2) “Na passagem para o século 21, muitos países têm organizado discussões sobre o papel das estatísticas de saúde e as necessidades de reformulação de suas bases para procurar responder questões fundamentais sobre suas possibilidades em subsidiar o monitoramento das condições da saúde e o desempenho do sistema de saúde”. Esse movimento ocorreu no Brasil com a criação do DATASUS em 1991, o qual se aprimorou e a partir de 2019 passou a disponibilizar dados em meios eletrônicos como o TABNET, incluindo registros de saúde, estatísticas vitais, dados demográficos e socioeconômicos segundo o DATASUS (2020). Esses dados fornecem insights valiosos sobre a população, padrões de doenças, demográficos e socioeconômicos, auxiliando na compreensão das necessidades e desafios enfrentados pelas comunidades.

Entretanto, apesar da disponibilidade desses dados, existe uma lacuna no acesso e compreensão das informações, especialmente entre a população leiga. Os dados estão dispersos em diversos bancos de dados públicos, em formatos pouco intuitivos, tornando difícil acompanhá-los historicamente e visualizá-los de forma clara e acessível para o público em geral. Dessa forma, em consonância com a com o gênero da problemática exposta, há de se promover maior acessibilidade através do entendimentos destes dados, onde nesse sentido, Finatto, Paraguassu (2021, p.21) afirmam que a “acessibilidade envolve que a informação escrita seja apresentada em uma linguagem simples, em uma forma compatível com as necessidades e condições de aproveitamento e compreensão das pessoas que a buscam”.

A falta de entendimento de dados pode limitar significativamente pessoas leigas, e causas sociais desempenham um papel importante nesse cenário. A dificuldade em compreender os dados está relacionada à falta de acesso à educação de qualidade, barreiras linguísticas, baixo nível de alfabetização digital e falta de familiaridade com conceitos estatísticos. A importância da promoção ao

entendimento dos dados, pode ser reforçada pelo pelo conceito de empoderamento social, o qual segue exposto abaixo:

O empoderamento social pode ser considerado, por conseguinte, um processo que conduz à legitimação e dá voz a grupos marginalizados e, ao mesmo tempo, remove barreiras que limitam a produção de uma vida saudável para distintos grupos sociais. Indica processos que procuram promover a participação social visando ao aumento do controle sobre a vida por parte de indivíduos e comunidades, à eficácia política, a uma maior justiça social e à melhoria da qualidade de vida. Espera-se, como resultado, o aumento da capacidade dos indivíduos e coletivos para definirem, analisarem e atuarem sobre seus próprios problemas através da aquisição de habilidades para responder aos desafios da vida em sociedade.” (Carvalho, Gastaldo, 2008, p.2032 )

Essas barreiras sociais impedem que as pessoas tenham uma visão clara do cenário em que se encontram, dificultando a tomada de decisões informadas e o engajamento em iniciativas de mudança. A falta de compreensão dos dados também afeta a capacidade das pessoas leigas de tomar decisões que promovam o seu próprio bem-estar e o de suas comunidades. Em uma analogia ao citado por Caribé (2011, p.152) “ o discurso científico é hermético para o não especializado. O pesquisador, cada vez mais especializado em sua área, torna-se leigo em muitas outras, e o público em geral, que necessita da informação científica para ser inserido na categoria de cidadão de uma sociedade é leigo na área de ciência [...]”.

Além disso, a falta de entendimento dos dados pode dificultar o engajamento da comunidade em mudanças e iniciativas de melhoria, levando à falta de participação em programas de saúde e campanhas de prevenção de doenças. Nesse sentido, a facilitação do entendimento dos dados através de técnicas de visualização tem o objetivo de promover o empoderamento social, o qual segundo Carvalho (2012, p.11) “Pode ser definido como um método social, cultural, psicológico ou político, por meio do qual, indivíduos e grupos sociais são capazes de exprimir suas necessidades, suas preocupações atuais e conceber estratégias para a participação na tomada de decisões”.

Portanto, é fundamental desenvolver ferramentas e iniciativas que tornem os dados mais acessíveis e compreensíveis para todos. Nesse sentido, propõe-se o desenvolvimento de um dashboard interativo, oferecendo uma plataforma intuitiva e

acessível para explorar e compreender os dados de saúde pública, estatísticas vitais, demográficos e socioeconômicos. Conforme citado por Assumpção (2021, p. 24) “Quando as informações são colocadas à disposição na Web (2021) com uso dos padrões abertos apropriados, elas podem ser usadas várias vezes de maneiras novas, imprevistas e imaginativas, capazes de aumentar muito o valor dos dados por seu reuso e combinação, com maior automação e interoperabilidade melhor.”

Dessa forma, a visualização de dados, que transforma dados abstratos em visões físicas, é um meio poderoso para apresentar histórias convincentes de dados para humanos (Qin et al., 2020).

Conforme citado por Bellagamba (2022, p.45) “Na visualização de dados, o desenvolvimento de dashboards, ou painéis interativos, tem sido uma prática essencial para facilitar a visualização de dados e, por isso, é necessário padronização, regras e critérios para funcionar adequadamente.” Por esse motivo a proposta desse projeto é a criação de um dashboard interativo, a ser elaborado preservando a qualidade dos dados coletados, mas que em sua apresentação o entendimento e a linguagem utilizada seja acessível ao público de destino o qual possuirá o objetivo de ampliar o entendimento dos dados, principalmente para pessoas leigas, capacitando-as a tomar decisões informadas e participar ativamente na promoção da saúde pública e no desenvolvimento de políticas voltadas para o bem-estar de suas comunidades.

Ao fornecer uma visualização mais facilitada e compreensível desses dados, espera-se promover também a transparência, além de facilitar a tomada de decisões informadas e embasadas em evidências.

## 2. OBJETIVO

O objetivo principal deste projeto é desenvolver um dashboard interativo para visualização de dados relacionados à saúde pública, abordando desafios significativos na análise e gerenciamento eficaz dessas informações devido à sua dispersão em vários bancos de dados públicos. A falta de compreensão, causada por barreiras sociais como falta de acesso à educação de qualidade e barreiras linguísticas, limita a capacidade das pessoas de se envolverem em iniciativas de mudança, afetando diretamente o bem-estar individual e comunitário. Portanto, é crucial desenvolver ferramentas acessíveis, como um dashboard interativo, para promover uma participação mais eficaz no entendimento dos dados de sua região, para que haja maior engajamento em campanhas de prevenção de doenças.

Dessa forma, a proposta é criar uma plataforma online, permitindo aos usuários explorar as informações de forma intuitiva e interativa.

Além disso, o projeto visa superar desafios como a falta de integração de dados e a crescente complexidade enfrentada pelos sistemas tradicionais de informação públicos. O uso de técnicas de Big Data e a implementação de um banco de dados robusto são essenciais para organizar, processar e analisar eficientemente grandes conjuntos de dados. No escopo dos objetivos específicos, o trabalho inclui a coleta e integração de dados públicos de várias fontes, como bancos de dados governamentais, para desenvolver interfaces amigáveis e ferramentas de visualização avançadas que facilitem a compreensão e interpretação dos dados.

Por fim, o dashboard será disponibilizado online para garantir acessibilidade a todos os interessados, independentemente de sua localização ou formação técnica. Será realizada uma avaliação da usabilidade e eficácia do dashboard por meio de testes com usuários reais, visando coletar feedback e realizar ajustes conforme necessário. Espera-se que a conclusão do projeto resulte em uma ferramenta poderosa para auxiliar na gestão pública, promovendo a transparência e o engajamento da comunidade, e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

### 3. JUSTIFICATIVA

Este projeto se destaca por preencher uma lacuna crucial na área da democratização das informações públicas. A democratização não se limita apenas à disponibilização dos dados, mas também à garantia de uma base para o entendimento dessas informações.

A limitação na compreensão dos dados, ocasionada por obstáculos sociais como a escassez de acesso a uma educação de qualidade e barreiras linguísticas, restringe a habilidade das pessoas em participarem de iniciativas de transformação, impactando tanto o bem-estar pessoal quanto o coletivo. Adicionalmente, a ausência de integração de dados provenientes de fontes diversas também representa um desafio significativo, dificultando o acesso e a utilização dessas informações.

A falta de ferramentas que ofereçam uma visualização acessível e compreensível dos dados é preocupante, uma vez que restringe o acesso da população a informações essenciais para o autocuidado e para a compreensão dos desafios enfrentados tanto na área da saúde pública quanto no âmbito governamental. O projeto proposto tem o potencial de preencher essa lacuna de forma significativa, fornecendo uma plataforma onde os dados são apresentados de maneira clara, concisa e visualmente atrativa.

Embora o conceito de dashboard seja amplamente conhecido e utilizado em diversas áreas, a falta de iniciativas similares voltadas especificamente para a visualização de dados públicos de forma acessível à população é evidente. Embora existam ferramentas de gestão de dados, a maioria delas é voltada para profissionais da área e não oferece uma interface intuitiva e compreensível para o público em geral.

A singularidade deste projeto está na sua capacidade de reunir dados de diversas fontes em um único local e apresentá-los de forma acessível e compreensível para qualquer pessoa. Isso é crucial não apenas para promover a transparência, mas também para capacitar os cidadãos a tomarem decisões informadas sobre sua própria saúde, impulsionar melhorias locais com base em dados socioeconômicos e contribuir ativamente para o aprimoramento dos sistemas

públicos como um todo, o promovendo a inclusão e o empoderamento da população.

Portanto, o projeto representa um avanço importante no campo das políticas públicas, ao reconhecer a importância da democratização do acesso à informação.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Visão Geral

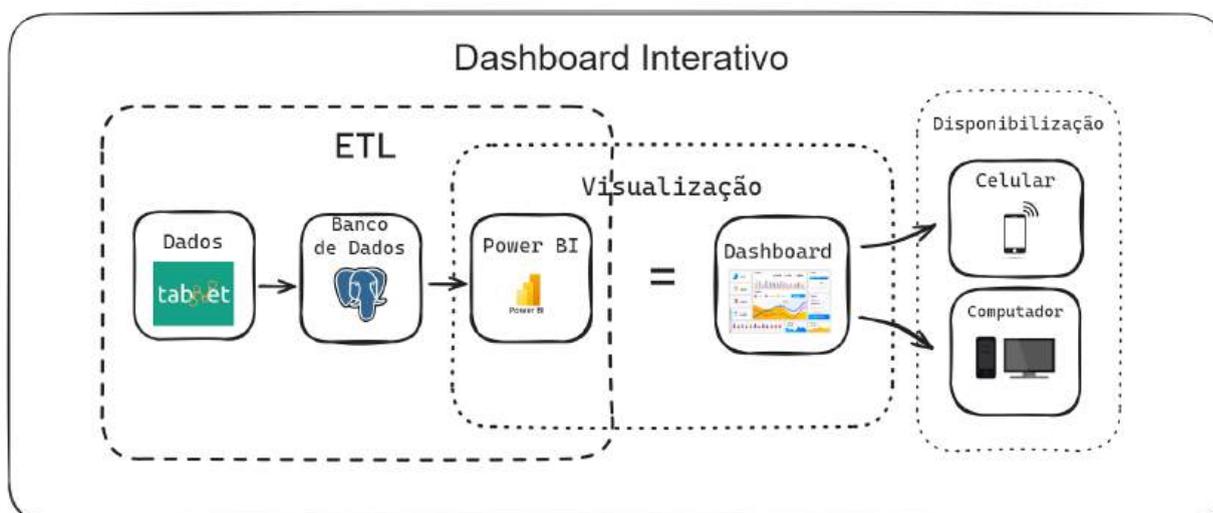
O foco central deste projeto é a criação de um dashboard interativo voltado à visualização de dados pertinentes a questões socioeconômicas e demográficas, estatísticas vitais e de saúde pública. Dessa forma, a metodologia adotada para este projeto envolve uma abordagem sistemática e multidisciplinar, visando garantir a eficácia na coleta, análise e visualização dos dados públicos.

O processo para a elaboração do dashboard é composto por três etapas:

1. ETL - *Extract, Transform and Loading*
2. Visualização dos dados
3. Disponibilização ao usuário final

Além das três etapas, cada uma é composta por processos específicos os quais são demonstrados na Figura 1.

Figura 1: Diagrama de blocos do Dashboard Interativo.



Fonte: autoria própria.

## 4.2 ETL - *Extract, Transform and Loading*

### 4.2.1 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a partir de dados governamentais, como o Tabnet. Esses dados foram selecionados com base em critérios de relevância para a análise gestão de dados de saúde pública, estatísticas vitais, dados demográficos e socioeconômicos em nosso contexto atual.

A extração dos dados na plataforma Tabnet foi realizada manualmente, dada a diversidade de opções disponíveis para a montagem das tabelas, onde foram coletados dados dos últimos cinco anos. Como os dados no TABNET estão organizados por temas e em cada um deles a seleção dos dados é feita através de listas de conteúdos que determinarão como os dados serão tabulados, isso exigiu uma avaliação cuidadosa para selecionar os dados que seriam mais relevantes e valiosos para análises futuras. Cada opção de configuração precisou ser considerada para garantir a obtenção de conjunto de dados que fornecessem insights significativos e úteis para os objetivos do projeto.

O Tabnet apresenta uma estrutura de dados organizada em 10 eixos distintos. Destes, foram compiladas tabulações que abrangem os seguintes temas:

- Assistência à Saúde
- Epidemiológicas e Morbidade
- Rede Assistencial
- Estatísticas Vitais
- Demográficas e Socioeconômicas

Foram extraídas 145 tabelas no formato “.csv”. Esses dados passaram por ajustes, incluindo a conversão de encoding de ANSI para UTF-8 por meio de um script de automação em shell (Figura 2) . Isso foi feito para evitar a exibição incorreta de caracteres, perda de dados e problemas de comunicação futuros com o Power BI. Além disso, foram realizadas limpezas manuais para remover títulos e linhas de “Total” que são adicionados de forma padrão aos arquivos pelo Tabnet durante o download.

Figura 2 - Script de automação em shell

```
#!/bin/bash
# cd '/home/adm-sms/camila_tcc/DADOS . TCC'

converter()
{
    cd "$1";

    find $(pwd) -mindepth 1 | while read line;do
        if [[ -d $line ]]; then
            echo "recursar:: $line"
        else
            iconv -f iso-8859-1 -t utf-8 "$line" > "${line}.utf8"
        fi
    done
}

converter /home/adm-sms/camila_tcc/dados/
```

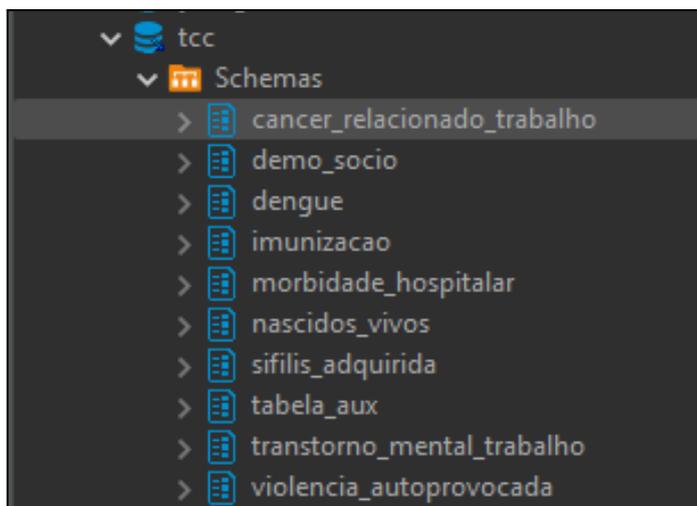
Fonte: autoria própria.

#### 4.2.2 Banco de dados

Uma vez coletados, os dados passaram por um processo abrangente de organização e processamento, utilizando técnicas avançadas de limpeza, transformação e integração. Esse procedimento visou assegurar a qualidade e consistência das informações, tornando-as aptas para análises posteriores. O SQL foi empregado para conduzir as etapas de pré-processamento de maneira eficiente.

Os arquivos foram então carregados para um banco de dados PostgreSQL. Utilizando a ferramenta de gerenciamento DBeaver, iniciou-se uma fase detalhada de manipulação e preparação dos dados para análise. Nesse estágio, os dados foram organizados por temas em esquemas apropriados no banco de dados (Figura 3).

Figura 3 - Divisão das tabelas em schemas no banco de dados



Fonte: autoria própria.

Em seguida, uma série de operações de limpeza foi realizada para garantir a qualidade e integridade dos dados. Isso incluiu a remoção de registros duplicados, a correção de erros identificados, a padronização de formatos de colunas, a remoção de caracteres especiais e a aplicação de validações de dados, com restrições de integridade.

Cada etapa desse processo teve como principais objetivos garantir que os dados estivessem prontos para serem utilizados de maneira confiável e eficaz nas análises subsequentes. Inicialmente, devido à forma de extração da plataforma, os dados estavam divididos em schemas, onde cada tabela representava um ano. Dependendo das características escolhidas no momento da extração, também poderiam haver dados por ano para cada raça/etnia e para as ocupações, resultando em um grande volume de tabelas que posteriormente precisariam passar por limpeza e integração.

#### 4.2.3 Power BI

Após a conexão do banco de dados ao Power BI, realizada de forma otimizada por meio da criação de um parâmetro no power query que foi aplicado a

todas as tabelas (Figura 4), uma série de tratamentos de dados adicionais foi conduzida.

Figura 4 - Parâmetro criado no Power Query

```
= PostgreSQL.Database(url_database, "tcc")
```

Fonte: autoria própria.

Alguns dados foram inseridos diretamente no Power BI devido à necessidade de transformações mais simples. Esses dados foram importados e transformados diretamente na plataforma, conforme ilustrado na figura 05 que demonstra a criação de uma função em linguagem M para a importação dos dados em massa através de cada pasta.

Figura 5 - Função para importação de dados

```
= (varq as text)=>
let
    Fonte = Csv.Document(File.Contents(varq),[Delimiter=";", Encoding=65001, QuoteStyle=QuoteStyle.None])
in
    Fonte
```

Fonte: autoria própria.

Foram aplicadas transformações específicas a cada tipo de dado, incluindo a extração de partes relevantes das datas e a conversão de formatos de colunas. A imagem abaixo ilustra a criação de uma função Fndata (Figura 6) em linguagem M, que converte o conteúdo da célula para data. Caso não haja valor, a célula é configurada como nula. A figura 7 demonstra como a função Fn foi aplicada nas transformações das colunas, a qual foi inserida como parâmetro em outra função nativa do Power BI, a Table.TransformColumns, que transforma as colunas com base nos parâmetros apresentados. O mesmo processo pode ser observado na mudança dos dados de colunas para o formato número nas imagens 8 e 9.

Figura 6 - Função Fndata que converte o conteúdo da célula para data

```
= (ano as any)=>
let
v_ano= try Number.From(ano) otherwise null
in
if v_ano=null then null else #date(v_ano,1,1)
```

Fonte: autoria própria.

Figura 7 - Aplicação da função Fndata nas funções Table.TransformColumns

```
= Table.TransformColumns("#Colunas Renomeadas",{{"Atributo", Fndata, type date}})
```

Fonte: autoria própria.

Figura 8 - Função Fnumero que converte o conteúdo da célula para número

```
= (numero as nullable text) =>
let
Resultado = try Number.FromText(numero) otherwise null
in
Resultado
```

Fonte: autoria própria.

Figura 9 - Aplicação da função Fnumero nas funções Table.TransformColumns

```
= Table.TransformColumns("#Tipo Alterado",{{"Valor", FnNumero,type number}, {"Atributo", FnNumero, type number}})
```

Fonte: autoria própria.

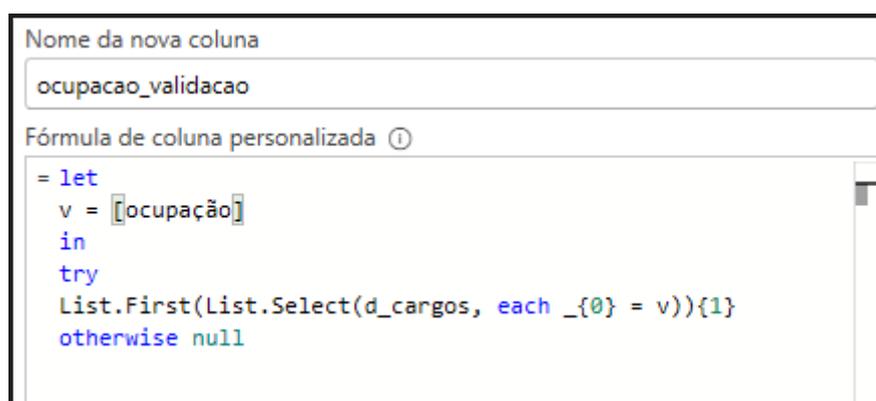
Foi realizado o pivoteamento dos dados para criar dimensões nas tabelas fato, agrupando dados de mesma natureza em linhas em vez de colunas. Além disso, os dados foram normalizados e as tabelas que correspondiam ao mesmo assunto, mas estavam separadas por ano, foram unidas em uma única tabela para consolidar cada assunto.

Ocorreu a validação dos dados, como, por exemplo, os códigos de ocupação provenientes da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) que estavam nas tabelas fato. Os dados para análise não se correspondiam com os dados da tabela de dimensão de códigos e nomes das ocupações. Para resolver isso, foi feita a conferência dos códigos que não possuíam correspondência através da linguagem M, conforme ilustrado na figura abaixo. O mesmo procedimento foi aplicado aos códigos de município, relacionando as tabelas de dimensão e fato, utilizando a mesma estratégia descrita anteriormente.

A função mostrada na figura 10 realiza a validação dos códigos de ocupação da seguinte maneira:

- Define a variável v para armazenar o valor da coluna "ocupação".
- Utiliza a função try para tentar encontrar o primeiro item na lista d\_cargos que corresponde ao valor v.
- Se um valor correspondente for encontrado, ele é retornado; caso contrário, a célula é configurada como nula.

Figura 10 - Validação dos códigos da CBO entre tabela fato e dimensão em linguagem M



The image shows a screenshot of the Power BI DAX editor interface. At the top, there is a text box labeled "Nome da nova coluna" (Name of the new column) containing the text "ocupacao\_validacao". Below this, there is a section labeled "Fórmula de coluna personalizada" (Custom column formula) with a help icon. The formula entered is: `= let  
v = [ocupação]  
in  
try  
List.First(List.Select(d_cargos, each _{0} = v)){1}  
otherwise null`

Fonte: autoria própria.

Além disso, foram utilizadas as funcionalidades de combinação de consultas do Power BI para unir várias fontes de dados em uma única consulta. Durante o processo, hierarquias de dados foram implementadas para organizar as informações em diferentes níveis, facilitando a visualização e análise dos dados.

Na figura 11, são apresentadas de forma exemplificada as etapas aplicadas a uma tabela específica:

Figura 11 - Exemplificação de transformações aplicadas a tabela

| A <sup>1</sup> | A <sup>2</sup>      | A <sup>3</sup>               | A <sup>4</sup> | A <sup>5</sup> | A <sup>6</sup>                                       |
|----------------|---------------------|------------------------------|----------------|----------------|--|
| cod_municipio  | tempo de tratamento | valor                        | ano            | origem         |  |
| 1              | 110001              | -90 dias a -61 dias          | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 2              | 110001              | -90 dias a -31 dias          | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 3              | 110001              | -30 dias a -1 dia            | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 4              | 110001              | mesmo dia (tempo 0 dia)      | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 5              | 110001              | 1 a 10 dias                  | 2              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 6              | 110001              | 11 a 20 dias                 | 1              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 7              | 110001              | 21 a 30 dias                 | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 8              | 110001              | 31 a 40 dias                 | 4              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 9              | 110001              | 41 a 50 dias                 | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 10             | 110001              | 51 a 60 dias                 | 1              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 11             | 110001              | 61 a 90 dias                 | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 12             | 110001              | 91 a 120 dias                | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 13             | 110001              | 121 dias a 300 dias          | 4              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 14             | 110001              | 301 dias a 365 dias          | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 15             | 110001              | 366 a 730 dias               | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 16             | 110001              | mais de dois anos            | 0              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 17             | 110001              | Sem informação de tratamento | 20             | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 18             | 110002              | -90 dias a -61 dias          | 1              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 19             | 110002              | -60 dias a -31 dias          | 2              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 20             | 110002              | -30 dias a -1 dia            | 2              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 21             | 110002              | mesmo dia (tempo 0 dia)      | 5              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 22             | 110002              | 1 a 10 dias                  | 2              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 23             | 110002              | 11 a 20 dias                 | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 24             | 110002              | 21 a 30 dias                 | 6              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 25             | 110002              | 31 a 40 dias                 | 4              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 26             | 110002              | 41 a 50 dias                 | 3              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 27             | 110002              | 51 a 60 dias                 | 5              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |
| 28             | 110002              | 61 a 90 dias                 | 8              | 01/01/2019     | oncologia_municipio_tempo de tratamento_ano_2019.csv |

Fonte: autoria própria.

A etapa de transformação dos dados resultou em 36 tabelas fato e 4 tabelas dimensão, conforme ilustrado na imagem abaixo. Após essa extensa fase, iniciou-se o estabelecimento das relações entre as tabelas dimensão e fato. Para isso, foi construído o Modelo Entidade Relacionamento, figura 12, além da lista com o nome das tabelas fato e dimensão, conforme apresentado no Apêndice A.



## 4.2.4 Visualização dos Dados

Ainda no contexto do Power BI, além do tratamento de dados mencionado anteriormente, foram utilizadas ferramentas de visualização para criar interfaces gráficas e elementos interativos. Essas ferramentas visam tornar a análise de dados mais acessível e compreensível para todos os usuários. Para alcançar esse objetivo, os dados foram categorizados e organizados em diferentes abas no Power BI, garantindo que cada tema tivesse o espaço necessário para uma análise eficaz dentro do dashboard.

### 4.2.4.1 Medidas DAX

Durante este processo, foram criadas medidas utilizando a linguagem DAX, que permitem a elaboração de cálculos sofisticados a serem utilizados nos gráficos. Além disso, essas medidas promovem um melhor desempenho, uma vez que otimizam a forma como os dados são processados, pois são calculadas apenas quando necessário, sem a necessidade de armazenamento no modelo, consumindo menos memória. Alguns exemplos das medidas aplicadas no dashboard:

#### RANKX

Figura 13 - Medida Rankx

```
Rank Cancer Ocupação = RANKX(ALL('d_ocupação'), [Total Câncer por Ocupação])
```

Fonte: autoria própria.

A medida "Rank Câncer Ocupação", figura 13, calcula a classificação do "Total Câncer por Ocupação" para cada ocupação, comparando todas as ocupações no conjunto de dados sem aplicar nenhum filtro. Isso resulta em um rank global para cada ocupação com base no total de casos de câncer.

#### CALCULATE

Figura 14 - Medida Calculate

```
Total de profissionais por municipio = CALCULATE([Total profissionais SUS por municipio]+[Total profissional não atende SUS por municipio])
```

Fonte: autoria própria.

A função CALCULATE, figura 14, é usada para avaliar uma expressão em um contexto modificado por filtros. Neste caso, ela está sendo utilizada para calcular a soma de duas outras medidas. A medida "Total de profissionais por município" calcula a soma do total de profissionais que atendem pelo SUS e do total de profissionais que não atendem pelo SUS, para cada município.

## SUMX

Figura 15 - Medida Sumx

```
Soma Total Cancer Ocupação =  
SUMX (   
    ADDCOLUMNS (   
        ALL ( 'd_ocupação'[Ocupação] ),   
        "valor", [Medida 5]   
    ),   
    [valor]   
)
```

Fonte: autoria própria.

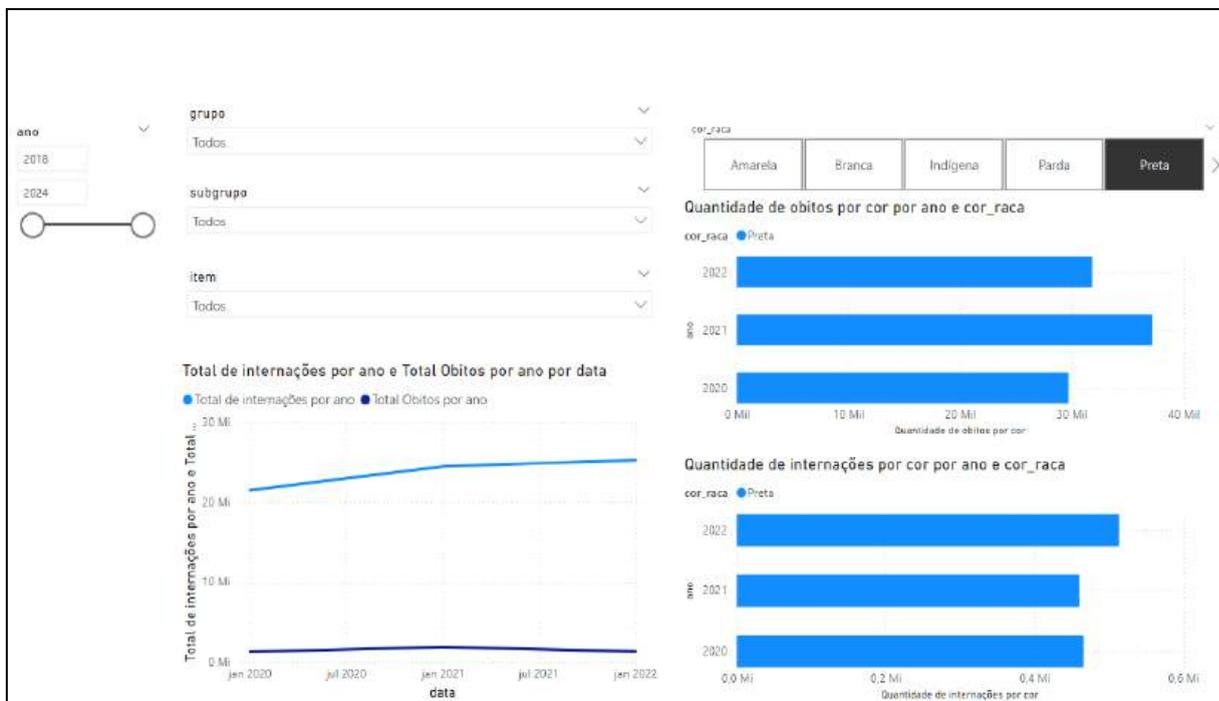
A medida "Soma Total Cancer Ocupação", figura 15, primeiro cria uma tabela que contém todas as ocupações (sem filtros) da tabela 'd\_ocupação'. Para cada ocupação, ela calcula o valor de [Medida 5] e armazena esse valor em uma nova coluna chamada "valor".

Em seguida, a função SUMX soma todos os valores na coluna "valor" dessa tabela temporária.

### 4.2.4.2 Criação dos layouts

Criadas as medidas, foi verificada a interação entre os dados e os filtros aplicados no dashboard. Além disso, foi testada a aplicação das relações de dados e iniciada a criação dos layouts. A seguir, é apresentada uma imagem dessa etapa do trabalho que foi aplicada no tema Morbidade Hospitalar do dashboard (figura 16 e 17).

Figura 16 - Etapa de layout aplicada na página 1 do tema Morbidade hospitalar



Fonte: autoria própria.

Figura 17 - Etapa de layout aplicada na página 2 do tema Morbidade hospitalar



Fonte: autoria própria.

A implementação de layouts coloridos e harmoniosos, desenvolvidos com as ferramentas Figma e Canvas, facilitou a integração dos dados governamentais e

aprimorou a visualização das informações. Foram incorporadas funcionalidades interativas, como filtros dinâmicos e seleção de variáveis, baseadas nas necessidades identificadas durante o processo de desenvolvimento.

O objetivo é criar uma interface intuitiva e amigável, que permita aos usuários explorar e analisar os dados de forma eficiente. Essa abordagem visa capacitar os usuários a tomar decisões bem-informadas, promovendo uma compreensão mais profunda dos desafios e oportunidades relacionados aos dados públicos.

#### **4.2.5 Disponibilização ao usuário final**

Visando promover a transparência, capacitar os cidadãos e impulsionar melhorias locais com base em dados socioeconômicos e de saúde pública, o projeto adotou uma abordagem direta para a divulgação do dashboard do Power BI. O link gerado pela publicação do software foi incorporado a um site dedicado (veja a imagem abaixo). Esse site foi publicado online, tornando o dashboard acessível a qualquer pessoa. Na figura 18 está demonstrado o código HTML da página com a inserção do link do dashboard.



saúde pública, tornando as informações mais acessíveis para uma variedade de pessoas, independentemente do nível de educação ou experiência técnica.

**Empoderamento dos Indivíduos:** Ao disponibilizar informações claras e acessíveis sobre saúde pública, o projeto capacita os indivíduos a entenderem melhor os desafios e oportunidades em sua comunidade, permitindo que eles participem de forma mais informada em iniciativas de saúde e prevenção.

**Tomada de Decisão Fundamentada:** Gestores de saúde e autoridades públicas podem usar o dashboard para embasar suas decisões de políticas e alocação de recursos de maneira mais fundamentada, com base em dados atualizados e facilmente compreensíveis.

**Engajamento Comunitário:** O projeto pode estimular o engajamento comunitário ao fornecer uma plataforma para que os membros da comunidade participem ativamente na compreensão dos dados de saúde pública de sua região e na formulação de soluções para problemas identificados.

**Aumento da Eficiência na Resolução de Problemas:** Ao fornecer uma visão clara e abrangente dos dados, o dashboard pode facilitar a identificação rápida de tendências e padrões, possibilitando uma resposta mais ágil e eficaz a problemas de saúde pública.

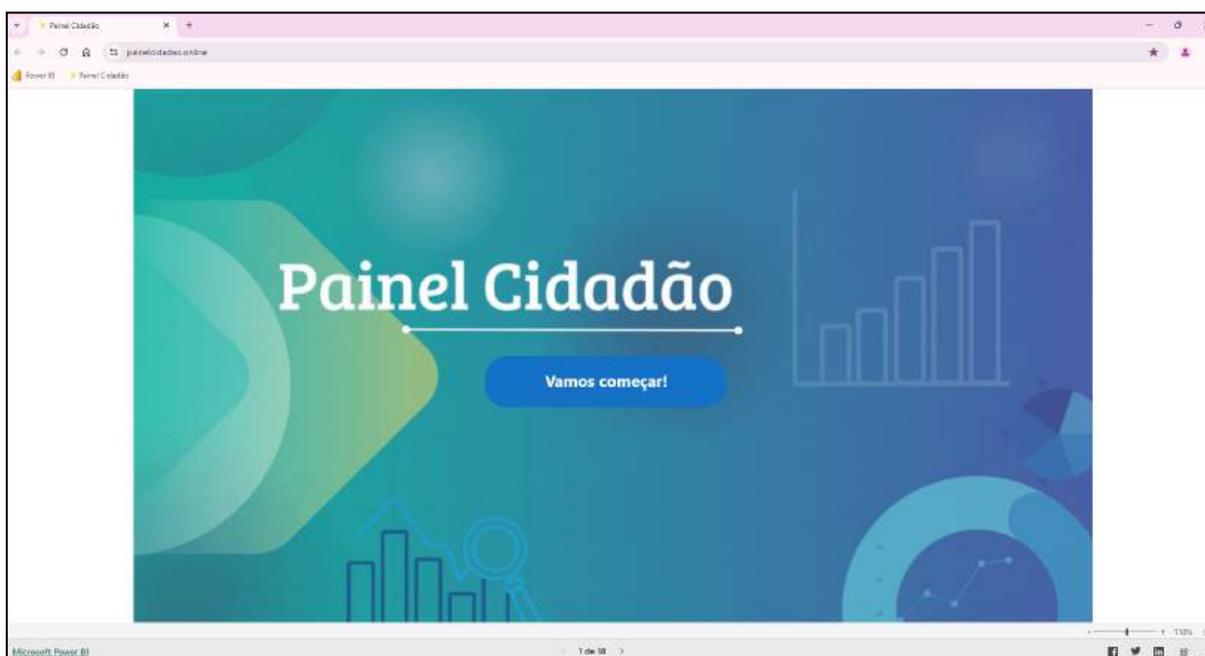
**Melhoria da Transparência e Prestação de Contas:** A disponibilização transparente de dados de saúde pública pode promover a transparência e a prestação de contas por parte das autoridades responsáveis, contribuindo para uma governança mais responsável e eficaz.

## 5.0 RESULTADOS OBTIDOS

O dashboard criado recebeu o nome de Painel Cidadão, refletindo o objetivo central do projeto: facilitar a compreensão dos dados públicos disponíveis no Tabnet e promover a cidadania ativa. O intuito é capacitar a população com informações claras e acessíveis, permitindo que os cidadãos tomem decisões informadas e lancem iniciativas para melhorar a qualidade de vida em suas comunidades.

Para alcançar esse objetivo, o Painel Cidadão foi incorporado a um domínio dedicado, acessível através do link <https://painelcidadao.online> (Figura 19). Esse domínio foi escolhido para refletir diretamente a missão do projeto e fornecer um ponto de acesso centralizado para que todos possam consultar e interagir com os dados de forma eficiente.

Figura 19 - Imagem do site em funcionamento



Fonte: autoria própria.

O dashboard foi desenvolvido utilizando uma paleta de cores cuidadosamente selecionada para refletir a seriedade dos dados, ao mesmo tempo que transmite modernidade e elegância. A tela de boas-vindas, criada com as ferramentas Figma e Canvas, apresenta animações de fundo que remete às origens brasileiras dos

dados, criando uma conexão visual com o contexto nacional. Nesta tela inicial, um botão proeminente convida os usuários a iniciar a navegação pelo dashboard.

Após a tela inicial, o usuário é direcionado para uma página de boas vindas. Esta página fornece informações sobre a origem dos dados e orienta o usuário sobre como começar a explorar o dashboard (Figura 20). Setas direcionais intuitivas estão presentes para guiar o usuário na navegação entre as diferentes páginas e seções do dashboard, facilitando a experiência e garantindo que todas as funcionalidades sejam facilmente acessíveis.

Figura 20 - Tela de boas vindas



Fonte: autoria própria.

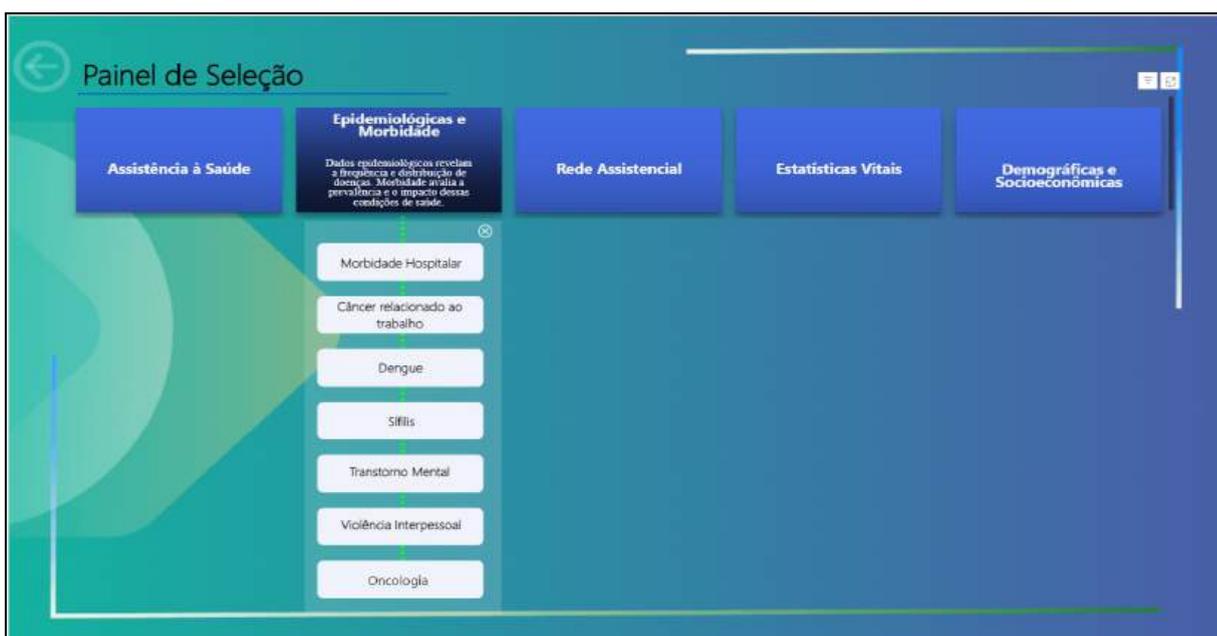
A próxima tela exibe a divisão dos temas principais (Figura 21), organizada de acordo com a estrutura do Tabnet, para alinhar a visualização com a estrutura dos dados na plataforma de origem. Essa organização ajuda os usuários a se familiarizarem com a estrutura hierárquica dos dados.

Nesta tela, foram incorporados menus interativos que detalham cada um dos temas principais. Ao clicar em um tema, o usuário é levado a um menu interativo adicional que lista os subtemas correspondentes. Cada subtema é clicável e

redireciona o usuário para a página específica onde os dados relevantes são exibidos.

Essa abordagem proporciona uma navegação intuitiva e estruturada, permitindo que os usuários acessem facilmente informações detalhadas e específicas conforme suas necessidades de análise.

Figura 21 - Painel de seleção de tema



Fonte: autoria própria.

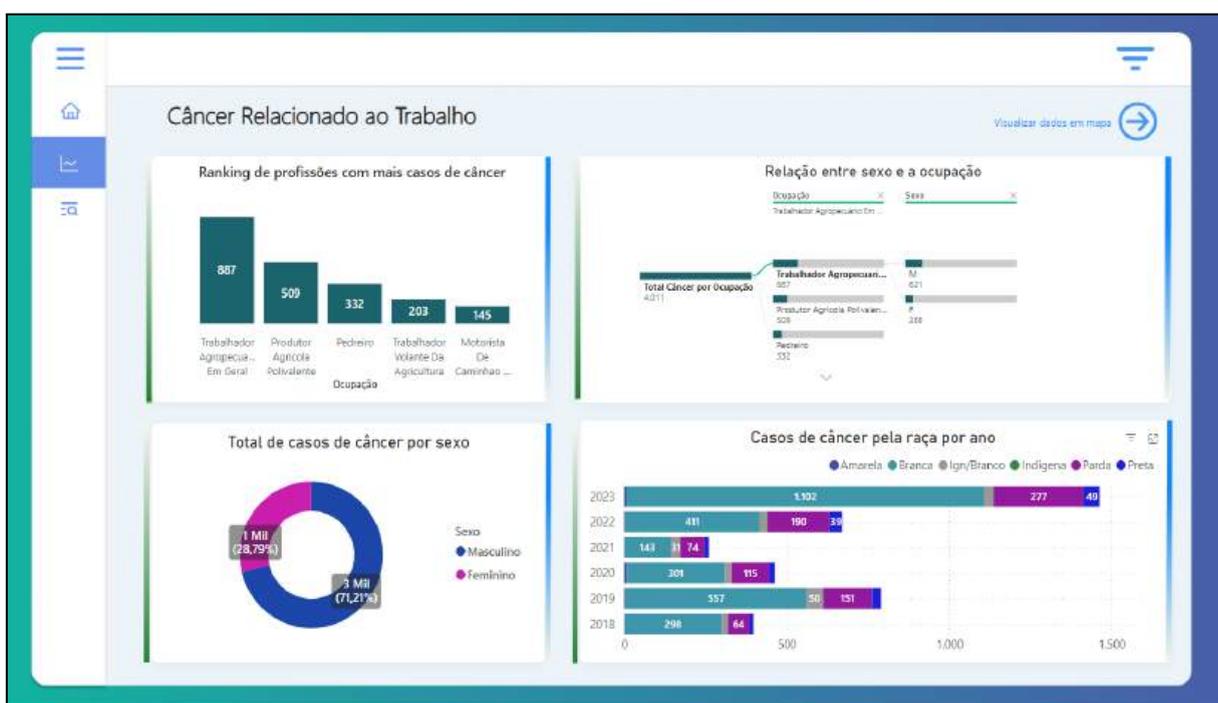
Cada tema foi desenvolvido com base nas possibilidades apresentadas pelos dados coletados. Em alguns casos, para proporcionar uma análise mais detalhada e completa, foi necessário dividir um único subtema em várias telas (conforme ilustrado nas imagens 22 e 23). Além disso, foram incorporados filtros específicos no menu lateral, adaptados para cada contexto e necessidade dos dados apresentados.

Todas as tabelas e gráficos são interativos, permitindo uma visualização mais detalhada e específica dos dados. Esse recurso não só melhora a clareza das informações, mas também facilita a navegação e proporciona maior autonomia ao usuário.

A estrutura de todas as telas segue um padrão consistente, que inclui um layout colorido ajustado para cada visualização. O menu lateral esquerdo contém

botões que direcionam para a página de seleção de temas e filtros, que variam conforme o tema selecionado. Esta abordagem assegura uma navegação intuitiva e uma experiência de usuário uniforme e eficaz em todo o dashboard.

Figura 22 - Divisão de um subtema em duas telas



Fonte: autoria própria.

Figura 23 - Divisão de um subtema em duas telas

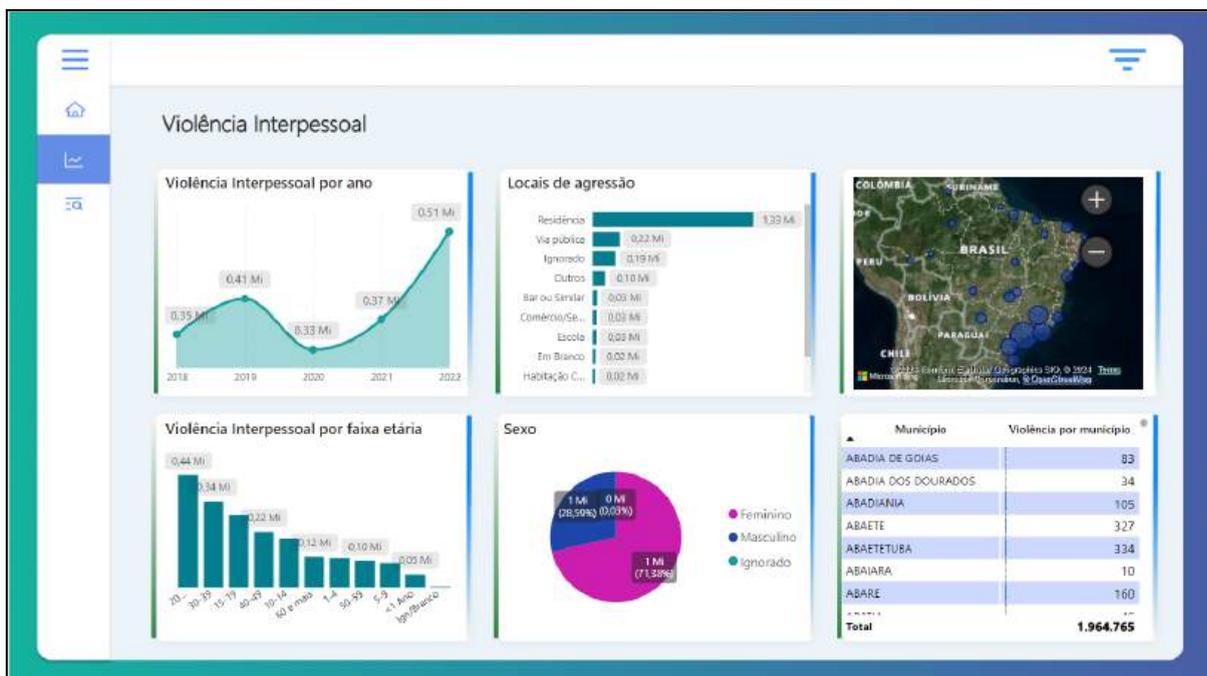


Fonte: autoria própria.

Nas visualizações a seguir, apresentamos um exemplo do subtema Violência Interpessoal, que está categorizado sob Epidemiológicas e Morbidades. Para este subtema, a visualização é apresentada em uma única tela, proporcionando uma visão consolidada das informações.

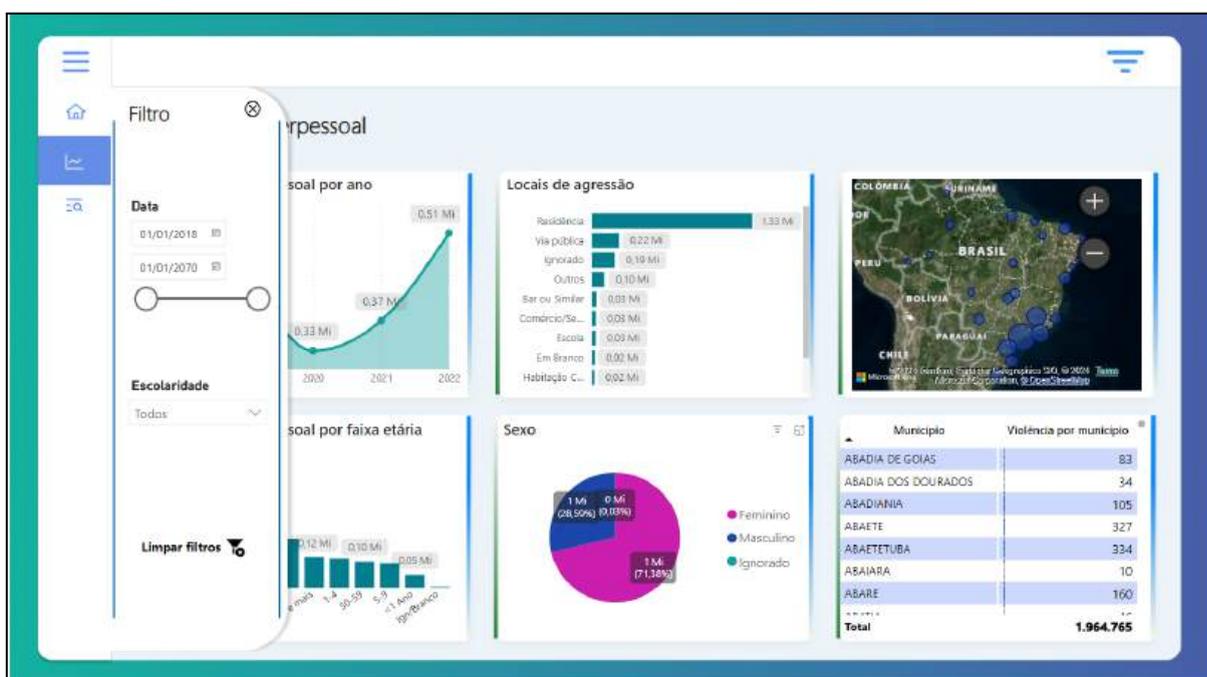
Na figura 24 e 25, é possível observar o painel de filtros localizado no menu lateral esquerdo. Esses filtros são interativos e podem ser aplicados diretamente à página para ajustar a visualização dos dados conforme as necessidades do usuário. O uso desses filtros permite uma análise mais detalhada e específica dos dados relacionados ao subtema em questão.

Figura 24 - Menu lateral com botão de filtro



Fonte: autoria própria.

Figura 25 - Aba de filtros do painel



Fonte: autoria própria.

O painel é acessível tanto em dispositivos móveis quanto em desktops. No entanto, devido à grande quantidade de dados e botões presentes, a visualização e a navegação são mais otimizadas em um ambiente desktop. Em telas maiores, como as de desktops, os usuários têm uma visão mais clara e completa das informações, além de uma experiência de navegação mais fluida e eficiente.

É importante destacar que a análise de cada tema é realizada com base em uma série de características básicas, incluindo sexo, cor, idade, região, município, estado e ano. Além dessas categorias principais, em alguns temas específicos, também é possível explorar dados relacionados a aspectos adicionais, como locais de agressões, profissões, duração da gestação, nome da vacina, entre outros fatores relevantes.

Essas diferentes dimensões permitem uma análise mais aprofundada e contextualizada dos dados, oferecendo uma visão mais abrangente e detalhada das informações pertinentes a cada tema.

## 6.0 CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso de ferramentas de visualização no Power BI possibilitou a criação de um dashboard interativo altamente eficaz para a análise de dados públicos. O projeto atingiu com sucesso seu objetivo ao desenvolver uma plataforma online acessível, compreensível e capaz de integrar dados de diferentes fontes governamentais. Isso conferiu ao dashboard uma maior credibilidade, permitindo a criação de visualizações precisas e confiáveis, fundamentais para a análise de temas relevantes à sociedade.

A integração de dados de diversas fontes reforçou a robustez do projeto, garantindo que as informações apresentadas fossem consistentes e abrangentes. Além disso, a escolha de layouts intuitivos, combinada com a interatividade proporcionada pelas ferramentas do Power BI, aprimorou significativamente a experiência do usuário, facilitando a navegação e promovendo uma compreensão mais clara e objetiva dos dados complexos.

Esse dashboard não apenas simplifica a análise de grandes volumes de informações, mas também incentiva o engajamento comunitário ao tornar os dados públicos mais acessíveis a um público amplo. A visualização de dados transparentes pode promover uma maior participação cidadã e fomentar a confiança nas políticas públicas, uma vez que a tomada de decisões informadas passa a ser mais viável tanto para gestores quanto para a população em geral.

Por fim, espera-se que o projeto contribua diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população, promovendo maior transparência governamental, apoio a políticas públicas eficazes e maior envolvimento dos cidadãos nas questões que impactam seu cotidiano. A longo prazo, iniciativas como esta podem influenciar positivamente a forma como os dados públicos são utilizados, incentivando uma gestão mais eficaz e participativa.

## REFERÊNCIAS

1. SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. LIINC. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 15, n. 2., p. 205-223. 2019.
2. VIACAVA, Francisco. Informações em saúde: a importância dos inquéritos populacionais. Departamento de Informações em Saúde, Centro de Informação Científica e Tecnológica da Fiocruz. 2002.
3. Departamento de Informática do SUS. A estrada para a transformação digital do SUS. Brasil. 2020.
4. FINATTO, Maria José Bocorny; PARAGUASSU, Liana Braga. Acessibilidade Textual e Terminológica. Editora da Universidade Federal de Uberlândia/MG. 2022.
5. CARVALHO, Sérgio Resende; GASTALDO, Denise. Promoção à saúde e empoderamento: uma reflexão a partir das perspectivas crítico-social pós-estruturalista. Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp. 2008.
6. CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação Científica para o Público Leigo no Brasil. 2011. 320. (Comunicação Científica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
7. CARVALHO, Leticia Ferreira de. Empowerment: Uma Alternativa Em Promoção De Saúde. 2012. 58. Atenção Básica em Saúde da Família. Universidade Federal de Minas Gerais. Universidade Federal De Minas Gerais. 2012.
8. ASSUMPÇÃO, César Alencar. Visualização de Informações a partir de Dados Abertos Governamentais, Baseadas em Perfis de Usuário. 2021. 120. (Ciência da Computação). UNESP, Bauru, 2021.
9. QIN, Xuedi et al. Making data visualization more efficient and effective: a survey. InVLDB Journal. n. 29, p. 93-117. 2019.
10. BELLAGAMBA, Tais Folhadella Barbosa. A Aplicação de Business Intelligence no Setor de Telecomunicações: Um Estudo De Caso. 2022. 63. (Visualização de Dados) - Universidade Federal Fluminense, Niteroi, 2022.

## APÊNDICE A - LISTA DAS TABELAS ENVOLVIDAS NO MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO

### Tabelas dimensão:

1. d\_calendario
2. d\_ocupacao
3. d\_municipio
4. d\_faixa\_etaria

### Tabelas fato:

1. f\_cancer\_relacionado\_trabalho\_ano\_ocupacao
2. f\_cancer\_relacionado\_trabalho\_municipio\_ano
3. f\_cancer\_relacionado\_trabalho\_sexo\_ano
4. f\_demo\_socio\_idade\_ano
5. f\_demo\_socio\_uf\_ano\_pop\_residente
6. f\_dengue\_ano\_municipio
7. f\_morbidade\_hospitalar\_munic\_ano
8. f\_nascidos\_vivos\_ano\_uf
9. f\_sifilis\_adquirida\_ano\_municipio
10. f\_sifilis\_adquirida\_escolaridade\_ano
11. f\_sifilis\_adquirida\_raca\_ano
12. f\_sifilis\_adquirida\_ano\_faixa\_etaria\_sexo
13. f\_sifilis\_adquirida\_ano\_municipio\_sexo
14. f\_transtorno\_mental\_trabalho\_ocupacao\_ano
15. f\_transtorno\_mental\_ocupacao\_por\_sexo
16. f\_cancer\_relacionado\_trabalho\_ano\_ocupacao\_sexo
17. f\_morbidade\_hospitalar\_cid\_inter\_obito\_ano
18. f\_morbidade\_hospitalar\_cor\_inter\_obito\_ano
19. f\_nascidos\_vivos\_idade\_mae\_uf\_ano
20. f\_nascidos\_vivos\_cor\_instr\_ano
21. f\_transtorno\_mental\_ocupacao\_ano\_sexo\_cor
22. f\_transtorno\_mental\_ocupacao\_escolaridade\_ano
23. f\_transtorno\_mental\_ocupacao\_evolucao\_ano
24. f\_nascidos\_vivos\_esta\_civil\_ano

25. f\_nascidos\_vivos\_dur\_gest\_idade\_ano
26. f\_imunizacao\_ano
27. f\_violência\_interpessoal\_idade\_municipio\_ano
28. f\_profissionais\_atende\_municipio\_ano
29. f\_profissionais\_não\_atende\_municipio\_ano
30. f\_violência\_interpessoal\_escolaridade\_municipio\_ano
31. f\_violência\_interpessoal\_local\_municipio\_ano
32. f\_violência\_interpessoal\_raca\_municipio\_ano
33. f\_violência\_interpessoal\_sexo\_municipio\_ano
34. f\_oncologia\_municipio\_sexo\_ano
35. f\_oncologia\_municipio\_tempo\_de\_tratamento\_ano
36. f\_cancer\_relacionado\_trabalho\_raca