

Artigo Científico

2024.RT.VI-TURB

Análise Visual da Epidemiologia da Tuberculose em Minas Gerais: In- sights a Partir de Dados Abertos

Birigui, SP
Versão 1.0
Julho de 2024

Identificação

Título: Artigo Científico: Análise Visual da Epidemiologia da Tuberculose em Minas Gerais: Insights a Partir de Dados Abertos

2024.RT.VI-TURB

Projeto: Projeto - Visualização de Dados na Saúde Pública: Um Estudo de Caso sobre a Tuberculose em Minas Gerais

Data: Julho de 2024

Local: Birigui, SP

Versão: 1.0

Revisões

Data	Alterações / Comentários	Autor
2024.05.26	Criação do documento inicial.	Vinícius Santos
2024.05.28	Redação do primeiro capítulo (Introdução).	Vinícius Santos
2024.05.30	Revisão de estudos e elaboração de fichamentos para o Capítulo 2.	Vinícius Santos
2024.06.01	Desenvolvimento da fundamentação sobre Tuberculose.	Vinícius Santos
2024.06.04	Apresentação parcial do Projeto.	Vinícius Santos
2024.06.10	Conclusão do Capítulo 3.	Vinícius Santos
2024.07.07	Condução de experimentos no Google Colab e estruturação dos resultados no Capítulo 4.	Vinícius Santos
2024.07.12	Conclusão do Capítulo 4.	Vinícius Santos
2024.07.19	Submissão do manuscrito na plataforma Classroom conforme os requisitos do Seminário.	Vinícius Santos

Faculdade de Ciências - Câmpus de Bauru

Diretor Geral

PROFA. ASSOCIADA VERA LUCIA MESSIAS FIALHO CAPELLINI

Vice Diretor

PROF. ASSOCIADO JOSÉ REMO FERREIRA BREGA

Presidente da Comissão Permanente de Pesquisa - CPP/FC

PROF. DR. DANILO MEDEIROS ELER

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPGC

Coordenador do Programa

LUIZ CARLOS FERREIRA GARCEZ, M. SC.

Pesquisador(es)/Orientador(es)

DR. JOSE REMO FERREIRA BREGA

Orientando(s) (Em Ordem alfabética)

VINÍCIUS DE SOUZA SANTOS - BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

© *copyright* 2024 PPGCC – Todos os direitos reservados

Análise Visual da Epidemiologia da Tuberculose em Minas Gerais: Insights a Partir de Dados Abertos / Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. – : Faculdade de Ciências - Câmpus de Bauru, Julho de 2024-
22 p. : il. (algumas color.) ; 29,7 cm.

Artigo Científico – Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Julho de 2024.
Versão final.

ISSN:

1. Arquitetura da Informação2. Tecnologia da InformaçãoI. Título

CDD 99.999

RESUMO

A tuberculose (TB) continua a ser uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo, especialmente em regiões com altos índices de pobreza e condições de vida inadequadas. Este estudo teve como objetivo analisar a epidemiologia da tuberculose em Minas Gerais, utilizando técnicas de visualização de dados aplicadas a um conjunto de dados abertos fornecido pelo governo. Os dados abrangeram o período de 2001 a 2021 e incluíram informações demográficas, geográficas e clínicas dos pacientes. A metodologia envolveu a coleta, limpeza e tratamento dos dados, seguido pela criação de visualizações detalhadas, como mapas coropléticos, gráficos de barras, gráficos de linha e gráficos de pizza, utilizando ferramentas como Google Colab e Power BI. Os resultados destacaram uma alta incidência de casos em áreas urbanas, com predominância em homens adultos. Fatores como a coinfeção por HIV e a presença de diabetes foram identificados como comorbidades significativas, aumentando a vulnerabilidade dos pacientes. A análise também revelou uma consistência na linha de cura dos tratamentos, embora desafios como o abandono do tratamento e os óbitos persistam. O desenvolvimento de um dashboard interativo permitiu uma exploração dinâmica e acessível dos dados, facilitando a tomada de decisões informadas. Este estudo demonstra o valor das técnicas de visualização de dados e da utilização de dados abertos governamentais na análise epidemiológica da tuberculose, oferecendo insights que podem contribuir para políticas de saúde mais eficazes e direcionadas.

Palavras-chaves: Tuberculose, Visualização de Dados, Dados Abertos, Epidemiologia, Minas Gerais



ABSTRACT

Tuberculosis (TB) remains one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, particularly in regions with high poverty levels and inadequate living conditions. This study aimed to analyze the epidemiology of tuberculosis in Minas Gerais, using data visualization techniques applied to an open dataset provided by the government. The data covered the period from 2001 to 2021 and included demographic, geographic, and clinical information about the patients. The methodology involved data collection, cleaning, and processing, followed by the creation of detailed visualizations such as choropleth maps, bar charts, line graphs, and pie charts using tools like Google Colab and Power BI. The results highlighted a high incidence of cases in urban areas, with a predominance among adult males. Factors such as HIV coinfection and the presence of diabetes were identified as significant comorbidities, increasing patient vulnerability. The analysis also revealed consistency in treatment cure rates, although challenges such as treatment abandonment and mortality persist. The development of an interactive dashboard allowed for dynamic and accessible data exploration, facilitating informed decision-making. This study demonstrates the value of data visualization techniques and the use of government open data in the epidemiological analysis of tuberculosis, providing insights that can contribute to more effective and targeted health policies.

keywords: Tuberculosis, Data Visualization, Open Data, Epidemiology, Minas Gerais

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	i
	LISTA DE TABELAS	ii
1	INTRODUÇÃO	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1	Epidemiologia da Tuberculose	3
2.2	Visualização de Dados	5
2.3	Análise de Dados Abertos	6
3	MATERIAIS E MÉTODOS	8
3.1	Coleta de Dados	8
3.2	Tratamento dos Dados	8
3.2.1	Leitura e Interpretação dos Dados Brutos	9
3.2.2	Seleção de Features	9
3.3	Construção das Visualizações	9
3.3.1	Mapa Coroplético	10
3.3.2	Gráficos de Barras e Pizza	10
3.3.3	Gráficos de Linha e Área	11
3.3.4	Análise por Comorbidades	11

3.4	Ferramenta de Visualização - Dashboard	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1	Distribuição Geográfica da Tuberculose	13
4.2	Distribuição por Gênero e Faixa Etária	14
4.3	Comorbidades: Coinfecção por HIV e Diabetes	16
4.4	Eficácia do Tratamento e Resultados dos Casos	17
4.5	Dashboard Interativo	18
5	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição global da tuberculose. Fonte: (HIJJAR; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2001).	3
Figura 2 – Distribuição dos casos de tuberculose no Brasil (Fonte: (ABERTO, 2023)).	4
Figura 3 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose no Brasil em de 2001 a 2021 (Fonte:(SAÚDE, 2022)).	5
Figura 4 – Mapa coroplético da distribuição de casos de TB por município em Minas Gerais. Produzida pelo próprio autor	6
Figura 5 – Portal de Dados Abertos do governo federal do Brasil. Fonte: (DATA-GOV, 2024)	7
Figura 6 – Portal de Dados Abertos do governo federal do Brasil. Fonte: (DATA-GOV, 2024)	8
Figura 7 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose em Minas Gerais (Fonte: Elaborada pelo próprio autor).	10
Figura 8 – Dashboard interativo desenvolvido no Power BI para a análise de tuberculose. Produzido pelo próprio autor	12
Figura 9 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose no Estado de Minas Gerais (Fonte: Produzida pelo próprio autor.	13
Figura 10 – Distribuição dos casos de tuberculose por gênero e faixa etária (Fonte: Produzida pelo próprio autor.)	15
Figura 11 – Correlação entre tuberculose, HIV e diabetes (Fonte: Produzido pelo próprio autor).	16
Figura 12 – Análise dos resultados dos tratamentos da tuberculose (Fonte: Produzido pelo próprio autor).	17
Figura 13 – Dashboard. Fonte: produzido pelo próprio autor	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais features selecionadas para a análise	9
--	---

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa grave causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, que afeta principalmente os pulmões, mas pode comprometer outras partes do corpo (KOZAKEVICH; SILVA, 2015). Globalmente, a TB representa um problema significativo de saúde pública, com milhões de novos casos e mortes relatadas anualmente. No Brasil, a situação é particularmente preocupante devido às disparidades socioeconômicas que contribuem para a disseminação da doença (OLIVA et al., 2019). Em Minas Gerais, um dos estados mais populosos do país, a TB continua a ser uma ameaça à saúde pública, exigindo estratégias eficazes de monitoramento e controle.

A utilização de dados abertos governamentais oferece uma oportunidade para a análise detalhada e transparente da disseminação da TB. Esses dados permitem uma compreensão mais aprofundada dos padrões epidemiológicos e das tendências temporais, fundamentais para a formulação de políticas de saúde pública (SOUZA; AUTRAN et al., 2019). Além disso, a visualização de dados emerge como uma ferramenta poderosa para transformar dados complexos em insights compreensíveis, facilitando a comunicação entre pesquisadores, profissionais de saúde e formuladores de políticas (WARE, 2019).

Neste estudo, utilizamos técnicas de visualização de dados para analisar a epidemiologia da TB em Minas Gerais. A visualização de dados não apenas ajuda a identificar hotspots e padrões de disseminação, mas também destaca as correlações entre variáveis demográficas e socioeconômicas. A capacidade de representar visualmente a informação complexa facilita a identificação de tendências e anomalias que poderiam passar despercebidas em análises tradicionais (TUFTE; GRAVES-MORRIS, 1983).

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos do portal de Dados Abertos do governo de Minas Gerais, proporcionando uma base sólida para análise. A metodologia incluiu a coleta, limpeza e tratamento dos dados, seguido pela aplicação de técnicas de visualização, como mapas coropléticos, gráficos de barras, e gráficos de linha. A análise focou em diversos fatores, incluindo distribuição geográfica, gênero, faixa etária, e associações com comorbidades como diabetes e HIV (ABERTOS, 2024). Este estudo pretende fornecer insights que possam contribuir para estratégias mais eficazes de controle e prevenção da TB em Minas Gerais, além de demonstrar o potencial das visualizações de dados em

análises epidemiológicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste estudo está baseada em conceitos de epidemiologia, visualização de dados e análise de dados abertos. Para uma compreensão abrangente, será abordado cada um desses tópicos detalhadamente.

2.1 Epidemiologia da Tuberculose

A tuberculose é uma doença de notificação compulsória que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a TB é uma das dez principais causas de morte, com aproximadamente 10 milhões de novos casos e 1,5 milhão de mortes em 2018 (OMS, 2023). A Figura 1 ilustra a distribuição global da tuberculose.



Figura 1 – Distribuição global da tuberculose. Fonte: (HIJJAR; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2001).

No Brasil, a TB apresenta uma alta incidência, particularmente em áreas urbanas com condições de vida precárias. O Boletim Epidemiológico de Tuberculose de 2019 do Ministério da Saúde destaca que fatores como pobreza, superlotação e acesso limitado aos serviços

de saúde são determinantes críticos para a disseminação da doença (GUIMARÃES et al., 2018). A Figura 2 mostra a distribuição dos casos de TB no Brasil.

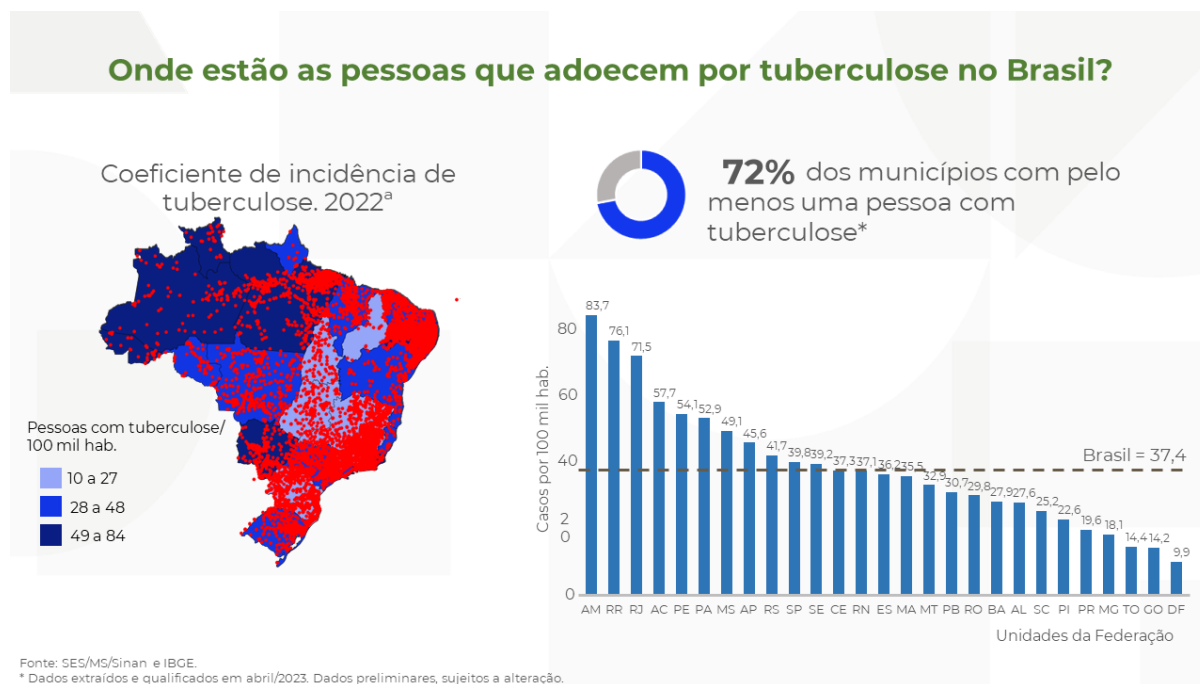


Figura 2 – Distribuição dos casos de tuberculose no Brasil (Fonte: (ABERTO, 2023)).

Segundo dados recentes, 72% dos municípios brasileiros têm pelo menos um caso reportado de tuberculose, com uma incidência variando de 10 a 84 casos por 100 mil habitantes (Figura 3). A análise detalhada revela que estados como Amazonas, Rio de Janeiro e Acre possuem os maiores coeficientes de incidência, refletindo as condições socioeconômicas e de infraestrutura de saúde dessas regiões.

No Brasil, a TB apresenta uma alta incidência, particularmente em áreas urbanas com condições de vida precárias. O Boletim Epidemiológico de Tuberculose do Ministério da Saúde destaca que, entre 2001 e 2021, houve variações significativas na distribuição dos casos de TB no país, com estados como Amazonas, Rio de Janeiro e Acre apresentando os maiores coeficientes de incidência. Esses dados são cruciais para entender a persistência da doença e planejar intervenções mais eficazes (SAÚDE, 2022). A Figura 3 mostra a distribuição detalhada dos casos de TB no Brasil durante este período.

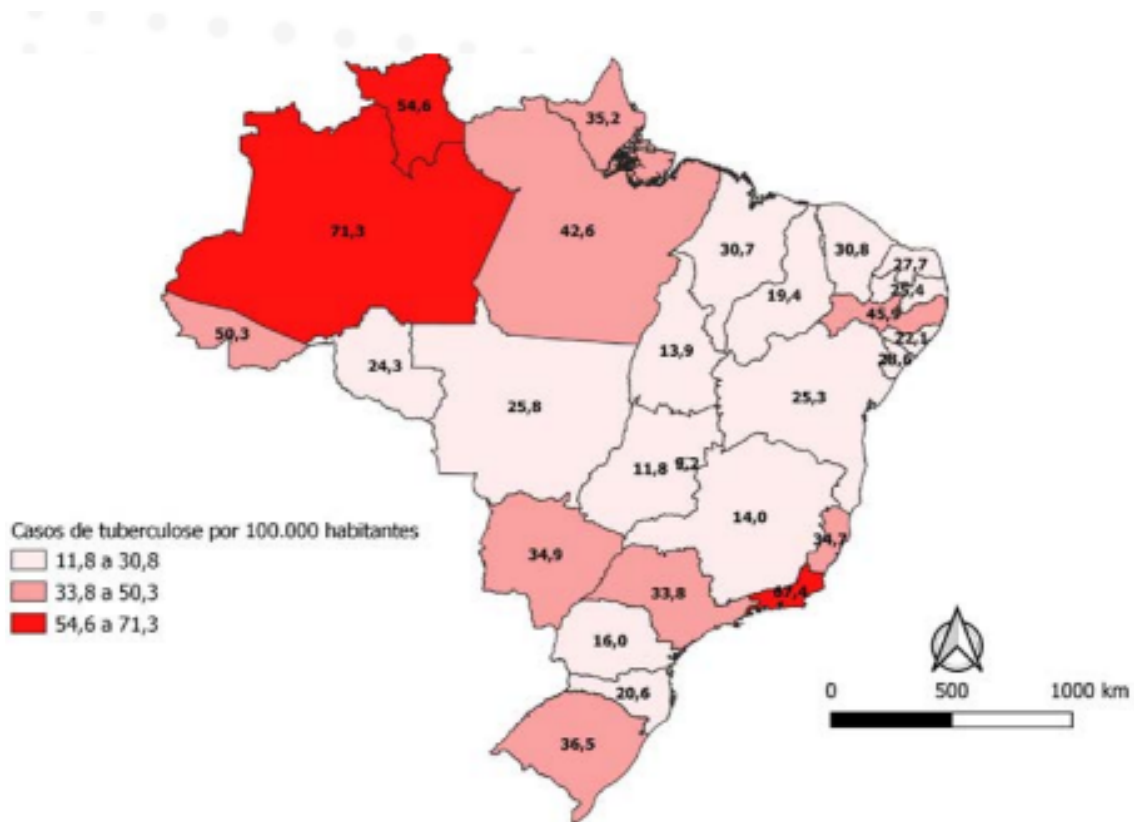


Figura 3 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose no Brasil em de 2001 a 2021 (Fonte:(SAÚDE, 2022)).

2.2 Visualização de Dados

A visualização de dados é uma técnica essencial para analisar e comunicar informações complexas de forma eficaz. Conforme Sargiani (2018), a visualização de dados permite a identificação rápida de padrões, tendências e anomalias, facilitando a tomada de decisões informadas (SARGIANI, 2018). A Figura 4 exemplifica um mapa coroplético utilizado para visualizar a distribuição de casos de TB por município em Minas Gerais.

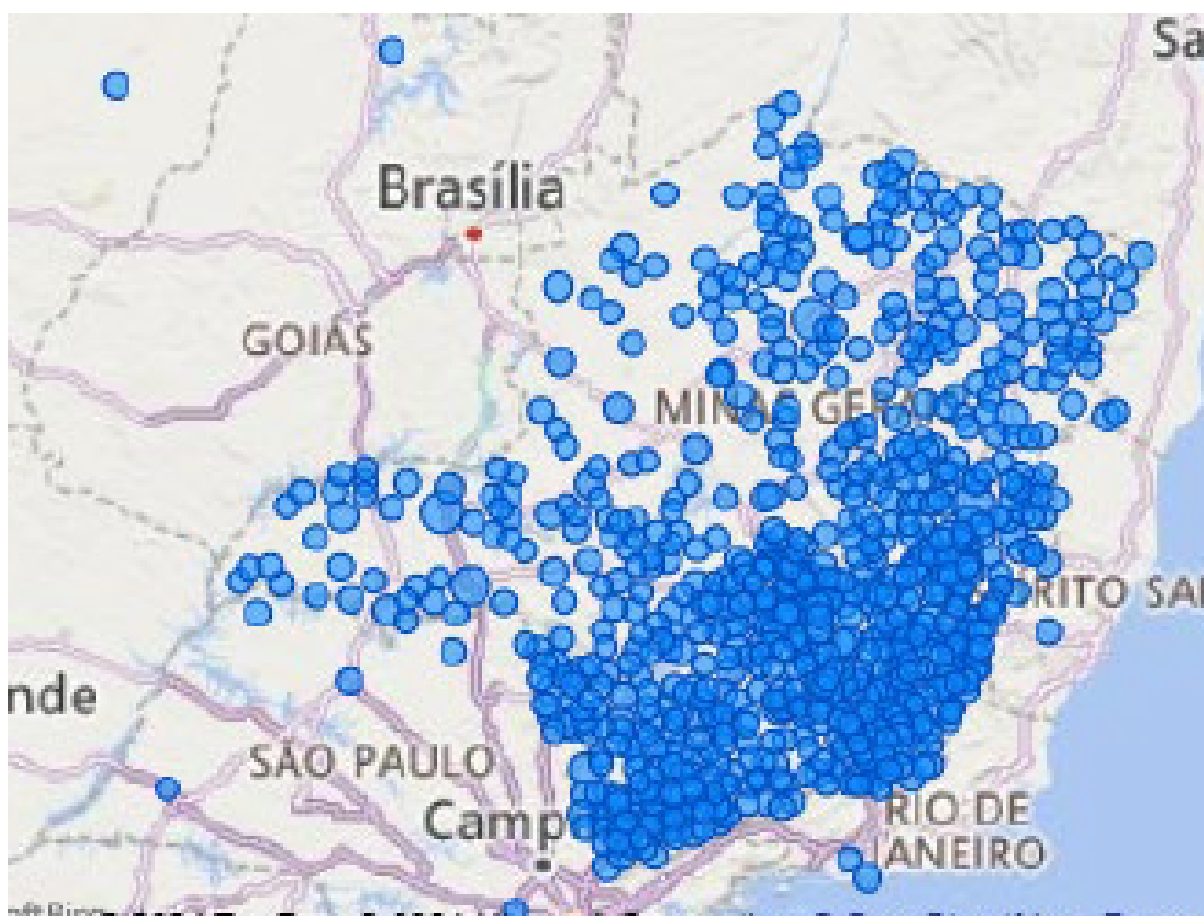


Figura 4 – Mapa coroplético da distribuição de casos de TB por município em Minas Gerais. Produzida pelo próprio autor

2.3 Análise de Dados Abertos

O uso de dados abertos governamentais para análises epidemiológicas tem crescido significativamente. Esses dados são essenciais para estudos de saúde pública, pois fornecem uma base confiável e acessível para análise (DATAGOV, 2024). A Figura 5 ilustra a estrutura do portal de Dados Abertos do governo federal do Brasil, uma importante ferramenta utilizada neste estudo.

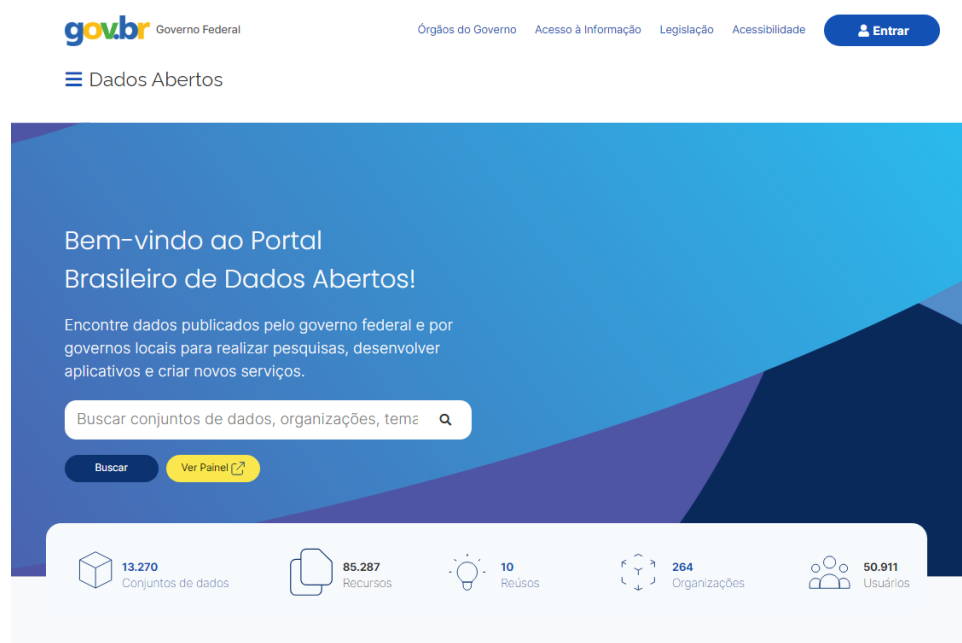


Figura 5 – Portal de Dados Abertos do governo federal do Brasil. Fonte: (DATAGOV, 2024)

A utilização desses dados permite análises detalhadas e transparentes, essenciais para a formulação de políticas públicas eficazes. Além disso, a disponibilização desses dados promove a participação cidadã e a transparência governamental. Os dados abertos facilitam o acesso de pesquisadores, formuladores de políticas e o público em geral a informações vitais sobre a saúde pública e outros setores, permitindo um escrutínio público mais rigoroso e a geração de novos insights por meio da análise colaborativa (PEREIRA et al., 2022).

Ademais, o portal de Dados Abertos do governo federal tem sido instrumental na democratização do acesso à informação. Ele abrange um vasto conjunto de dados que vão além da saúde pública, incluindo informações sobre educação, segurança, economia, entre outros. Isso possibilita análises multidimensionais e integradas que podem revelar correlações importantes para a implementação de políticas públicas mais eficazes e inclusivas (DATAGOV, 2024).

A Figura 5 mostra a página inicial do portal, onde é possível acessar mais de 85.000 recursos distribuídos em 13.270 conjuntos de dados, contribuindo significativamente para a pesquisa e desenvolvimento de soluções inovadoras em diversas áreas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Coleta de Dados

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos a partir do portal de Dados Abertos do governo de Minas Gerais, que oferece uma vasta gama de informações públicas para análise e pesquisa. Os dados relacionados à tuberculose incluíam informações demográficas, geográficas e clínicas dos pacientes. A Figura 6 ilustra a página inicial do portal de Dados Abertos, que foi a principal fonte de dados para este estudo.

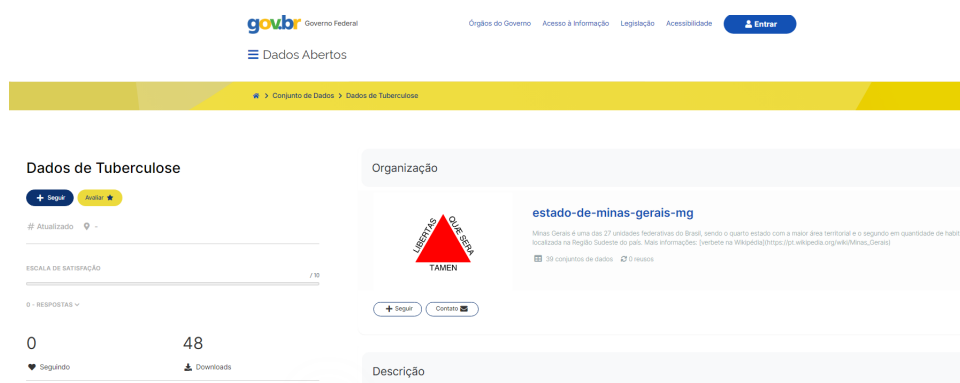


Figura 6 – Portal de Dados Abertos do governo federal do Brasil. Fonte: (DATAGOV, 2024)

3.2 Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados envolveu várias etapas para garantir a qualidade e a integridade das informações utilizadas na análise. Inicialmente, os dados brutos foram importados e analisados para identificar e corrigir inconsistências, como valores ausentes ou errôneos. Em seguida, foi realizada a seleção das variáveis de interesse, focando em características demográficas, como idade, gênero, raça, bem como em variáveis clínicas, como comorbidades (HIV, diabetes) e resultados do tratamento.

3.2.1 Leitura e Interpretação dos Dados Brutos

Os dados foram importados para um ambiente de análise de dados utilizando o Google Colab, permitindo uma abordagem colaborativa e eficiente. As bibliotecas **pandas** e **numpy** foram usadas para manipulação e limpeza dos dados, enquanto **matplotlib** e **seaborn** foram utilizadas para a criação das visualizações.

3.2.2 Seleção de Features

Após uma análise exploratória inicial, foram selecionadas colunas específicas que melhor representavam os aspectos epidemiológicos e clínicos da tuberculose. Essas features incluíram informações sobre a localização geográfica dos casos (município), idade, gênero, raça dos pacientes, e a presença de comorbidades como HIV e diabetes. A Tabela 1 lista as principais colunas selecionadas e suas descrições.

Tabela 1 – Principais features selecionadas para a análise

Feature	Descrição
Município	Localização geográfica dos casos
Idade	Idade dos pacientes
Gênero	Gênero dos pacientes
Raça	Raça dos pacientes
HIV	Presença de coinfeção por HIV
Diabetes	Presença de diabetes
Resultado do Tratamento	Resultado final do tratamento

3.3 Construção das Visualizações

A construção das visualizações foi uma etapa crucial para a análise e interpretação dos dados. Diversos tipos de gráficos foram criados para representar os dados de maneiras diferentes, facilitando a identificação de padrões e tendências. As ferramentas utilizadas incluíram gráficos de barras, gráficos de linha, gráficos de pizza, mapas coropléticos, entre outros.

3.3.1 Mapa Coroplético

Para analisar a distribuição geográfica dos casos de tuberculose, foi criado um mapa coroplético, que permite visualizar a incidência da doença em diferentes municípios de Minas Gerais. Este tipo de visualização é eficaz para identificar hotspots e áreas com maior necessidade de intervenção.

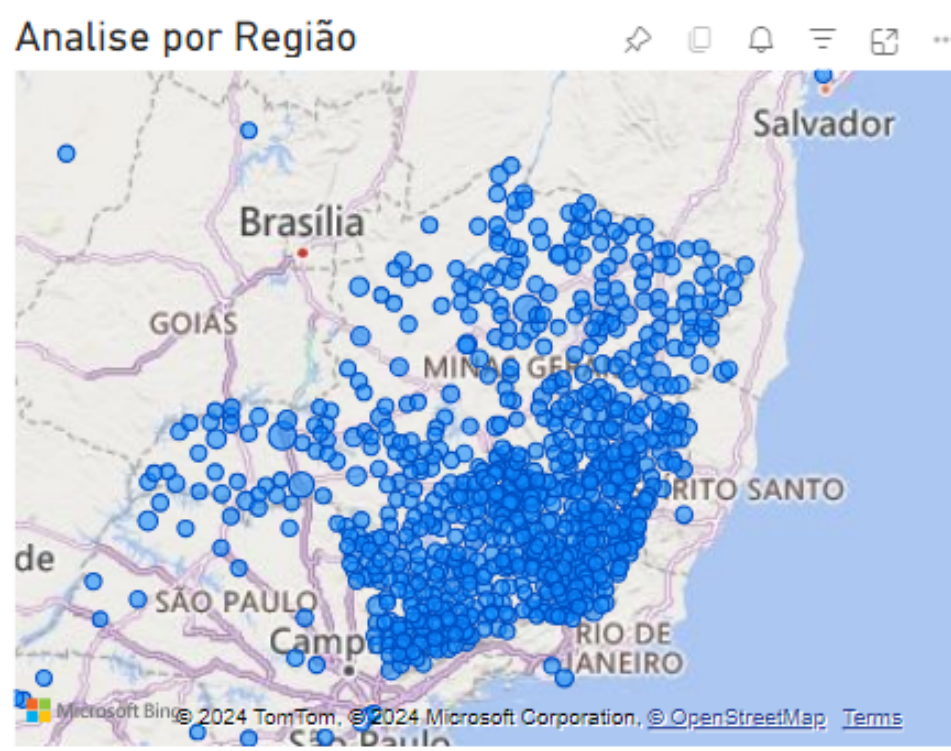


Figura 7 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose em Minas Gerais (Fonte: Elaborada pelo próprio autor).

3.3.2 Gráficos de Barras e Pizza

Os gráficos de barras e pizza foram utilizados para representar a distribuição dos casos por gênero, faixa etária, e raça. Estes gráficos facilitaram a visualização das diferenças entre grupos demográficos e destacaram populações mais vulneráveis à tuberculose.

3.3.3 Gráficos de Linha e Área

Gráficos de linha e área foram usados para analisar a evolução temporal dos casos e os resultados dos tratamentos ao longo dos anos. Essas visualizações permitiram identificar tendências e avaliar a eficácia das estratégias de tratamento implementadas.

3.3.4 Análise por Comorbidades

A análise de comorbidades, como a coinfeção por HIV e a presença de diabetes, foi realizada utilizando gráficos de Sankey e treemaps. Essas visualizações ajudaram a entender a complexidade dos casos e a necessidade de abordagens de tratamento integradas.

3.4 Ferramenta de Visualização - Dashboard

Para consolidar os resultados e permitir uma análise interativa, foi desenvolvido um dashboard utilizando o Power BI. Este dashboard oferece uma interface amigável para explorar os dados de tuberculose, permitindo que usuários visualizem e analisem informações de maneira dinâmica. A Figura 8 ilustra a interface do dashboard desenvolvido.

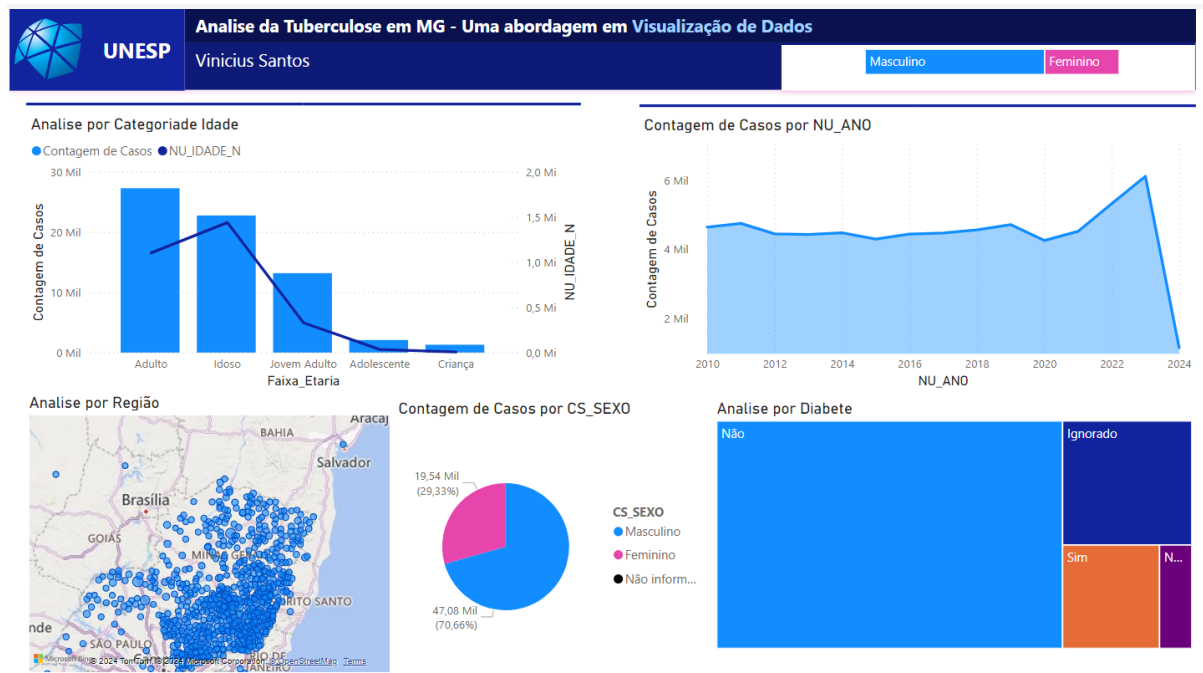


Figura 8 – Dashboard interativo desenvolvido no Power BI para a análise de tuberculose. Produzido pelo próprio autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Distribuição Geográfica da Tuberculose

A análise da distribuição geográfica dos casos de tuberculose em Minas Gerais revelou uma concentração significativa em áreas urbanas, especialmente em municípios com maior densidade populacional. A Figura 9 mostra o mapa coroplético com a incidência de casos por município.

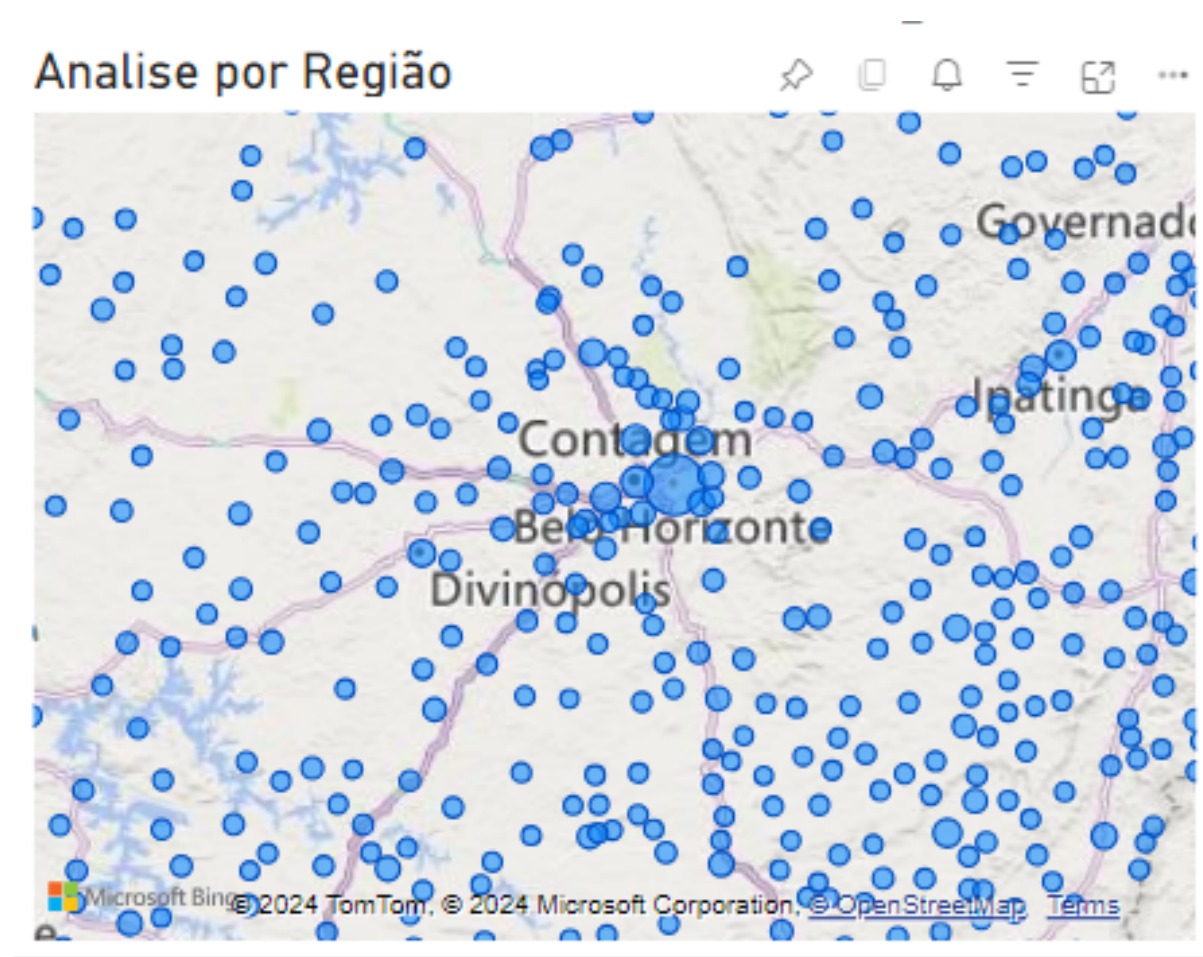


Figura 9 – Distribuição detalhada dos casos de tuberculose no Estado de Minas Gerais (Fonte: Produzida pelo próprio autor).

A alta concentração de casos em áreas urbanas pode ser atribuída a fatores como maior densidade populacional, condições de vida precárias e maior mobilidade das pessoas, que facilitam a transmissão da doença. Esses achados estão em consonância com estudos anteriores que destacam a importância das condições socioeconômicas na disseminação da tuberculose (ABERTO, 2023).

4.2 Distribuição por Gênero e Faixa Etária

A análise dos dados por gênero e faixa etária revelou que a maioria dos casos de tuberculose ocorre em homens, com uma predominância significativa na faixa etária adulta. A Figura 10 apresenta a distribuição dos casos por gênero e faixa etária.

Analise por Gênero e Faixa Etária

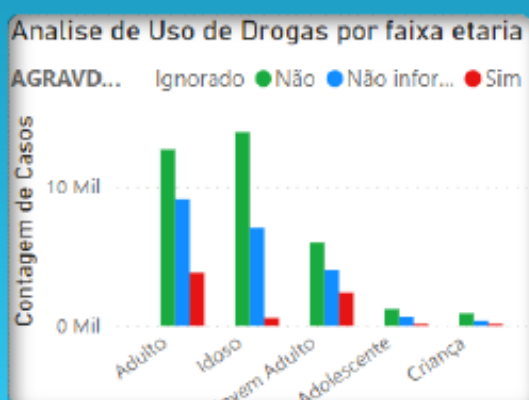
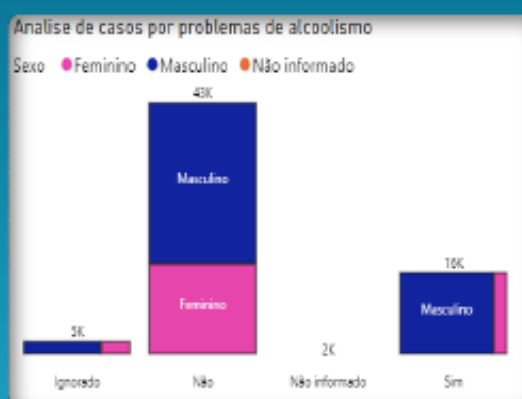
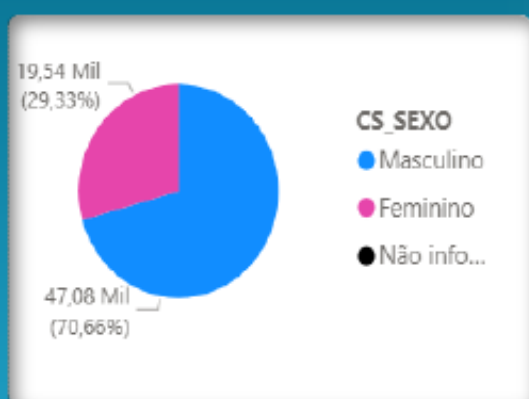


Figura 10 – Distribuição dos casos de tuberculose por gênero e faixa etária (Fonte: Produzida pelo próprio autor.)

Os resultados indicam que 70,66% dos casos de tuberculose são em indivíduos do sexo masculino, enquanto 29,33% são do sexo feminino. Esse padrão pode ser atribuído a fatores sociais e comportamentais, como o maior consumo de álcool entre homens, que está

associado a um maior risco de desenvolver tuberculose (ANDRADE; VILLA; PILLON, 2005).

4.3 Comorbidades: Coinfecção por HIV e Diabetes

A análise das comorbidades destacou a coinfecção por HIV e a presença de diabetes como fatores de risco significativos para a tuberculose. A Figura 11 mostra a correlação entre a tuberculose e essas comorbidades.



Figura 11 – Correlação entre tuberculose, HIV e diabetes (Fonte: Produzido pelo próprio autor).

Os pacientes coinfectados com HIV apresentam uma maior vulnerabilidade à tuberculose, o que destaca a necessidade de estratégias integradas de tratamento e suporte adicional

para esses grupos. Da mesma forma, pacientes com diabetes têm uma taxa de cura menor, sugerindo a necessidade de cuidados específicos para melhorar os desfechos do tratamento (SEISCENTO, 2012).

4.4 Eficácia do Tratamento e Resultados dos Casos

A eficácia do tratamento foi analisada ao longo dos anos, revelando uma consistência na linha de cura, mas também destacando desafios como o abandono do tratamento e os óbitos. A Figura 12 apresenta a análise dos resultados dos tratamentos.

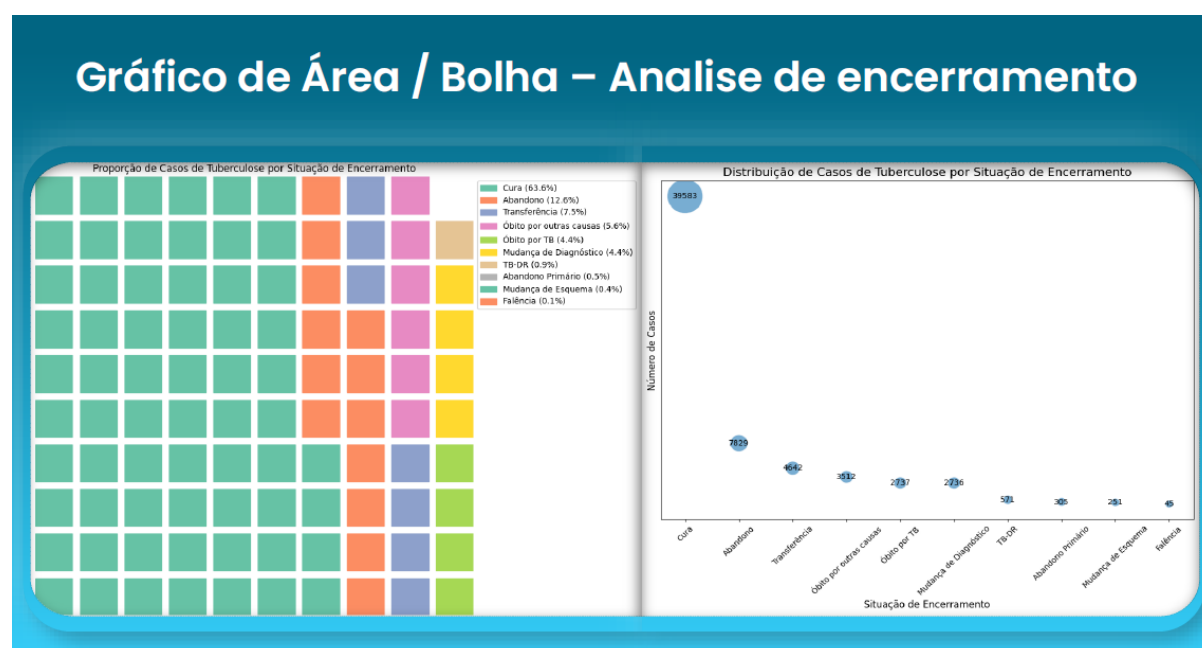


Figura 12 – Análise dos resultados dos tratamentos da tuberculose (Fonte: Produzido pelo próprio autor).

A consistência na linha de cura sugere que os tratamentos para tuberculose são geralmente eficazes, mas os desafios relacionados ao abandono do tratamento e aos óbitos indicam áreas que necessitam de melhorias contínuas. Esses achados reforçam a importância de programas de acompanhamento e suporte aos pacientes durante todo o período de tratamento (HIJJAR; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2001).

4.5 Dashboard Interativo

Para facilitar a análise e a visualização dos dados, foi desenvolvido um dashboard interativo utilizando o Power BI. Este dashboard permite explorar os dados de tuberculose de maneira dinâmica, oferecendo uma interface amigável para a análise detalhada dos casos. O link para acessar o dashboard é: Dashboard Interativo no Power BI.

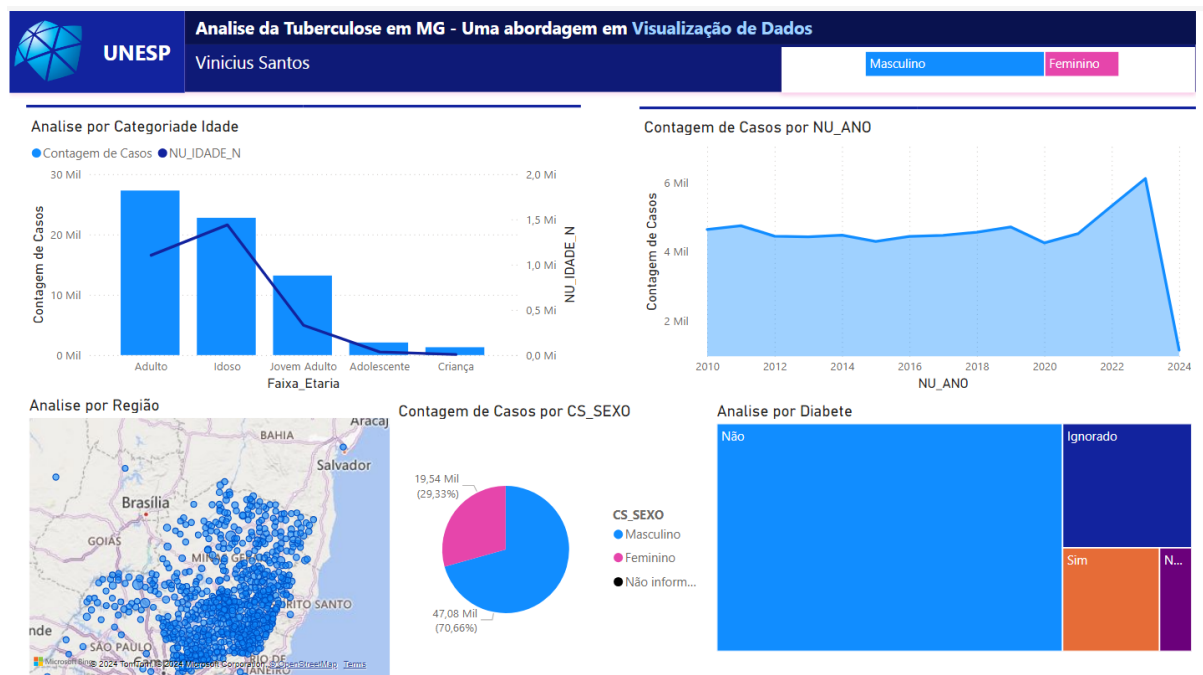


Figura 13 – Dashboard. Fonte: produzido pelo próprio autor

O dashboard desenvolvido inclui várias visualizações, como gráficos de barras, mapas coropléticos, gráficos de linha e treemaps, permitindo uma análise abrangente e detalhada dos dados epidemiológicos da tuberculose.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar a epidemiologia da tuberculose em Minas Gerais utilizando técnicas de visualização de dados aplicadas a um conjunto de dados abertos fornecido pelo governo. Os resultados obtidos destacam a importância de uma abordagem integrada que combina análise de dados e visualização para compreender a distribuição e os determinantes da tuberculose.

A análise geográfica revelou uma alta incidência de casos em áreas urbanas, o que pode ser atribuído à maior densidade populacional e às condições de vida precárias que facilitam a transmissão da doença. A distribuição por gênero e faixa etária mostrou uma predominância de casos em homens adultos, refletindo fatores sociais e comportamentais específicos dessa população.

A avaliação das comorbidades indicou que a coinfeção por HIV e a presença de diabetes são fatores de risco significativos, exacerbando a vulnerabilidade dos pacientes à tuberculose e complicando o tratamento. Esses achados reforçam a necessidade de estratégias de saúde pública que abordem não apenas o tratamento da tuberculose, mas também as condições de saúde subjacentes que podem comprometer a recuperação dos pacientes.

A eficácia do tratamento demonstrou ser consistente ao longo dos anos, embora desafios como o abandono do tratamento e os óbitos ainda persistam. Este estudo sublinha a importância de programas contínuos de acompanhamento e suporte para assegurar que os pacientes completem o tratamento e alcancem a cura.

Além disso, o desenvolvimento de um dashboard interativo no Power BI permitiu uma exploração dinâmica e acessível dos dados, facilitando a tomada de decisões informadas por parte dos profissionais de saúde e formuladores de políticas públicas. A disponibilização desses dados abertos e a aplicação de técnicas de visualização reforçam a transparência e a participação cidadã, promovendo uma resposta mais eficaz à tuberculose.

Este estudo demonstra o valor das técnicas de visualização de dados e da utilização de dados abertos governamentais na análise epidemiológica da tuberculose. Os insights gerados podem contribuir para o desenvolvimento de políticas de saúde mais eficazes e direcionadas, auxiliando na luta contra a tuberculose em Minas Gerais e em outras regiões com desafios semelhantes. Para acessar o dashboard interativo e explorar os dados

detalhadamente, utilize o seguinte link: Dashboard Interativo no Power BI.

Birigui, SP, Julho de 2024.



VINÍCIUS DE SOUZA SANTOS
PESQUISADOR(ES)/RESPONSÁVEL(EIS)

REFERÊNCIAS

- ABERTO, D. *Panorama epidemiológico da TB é tema de miniconferência em congresso internacional*. 2023. Acesso em: 19 jul. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/panorama-epidemiologico-da-tb-e-tema-de-miniconferencia-em-congresso-internacional>>. Citado 3 vezes nas páginas i, 4 e 14.
- ABERTOS, P. de D. *Dados.gov.br*. 2024. Acesso em: 19 jul. 2024. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/dados_tuberculose_ses>. Citado na página 1.
- ANDRADE, R. L. de P.; VILLA, T. C. S.; PILLON, S. A influência do alcoolismo no prognóstico e tratamento da tuberculose. *SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)*, v. 1, n. 1, p. 01–09, 2005. Citado na página 16.
- DATAGOV. *Portal de Dados Abertos*. 2024. Acesso em: 19 jul. 2024. Disponível em: <<https://dados.gov.br/home>>. Citado 4 vezes nas páginas i, 6, 7 e 8.
- GUIMARÃES, A. B. G. et al. A história da tuberculose associada ao perfil socioeconômico no brasil: uma revisão da literatura. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-PERNAMBUCO*, v. 3, n. 3, p. 43–43, 2018. Citado na página 4.
- HIJJAR, M. A.; OLIVEIRA, M. J. P. R. d.; TEIXEIRA, G. M. A tuberculose no brasil e no mundo. *Boletim de Pneumologia Sanitária*, v. 9, n. 2, p. 9–16, 2001. Citado 3 vezes nas páginas i, 3 e 17.
- KOZAKEVICH, G. V.; SILVA, R. M. da. Tuberculose: revisão de literatura. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 44, n. 4, p. 34–47, 2015. Citado na página 1.
- OLIVA, H. N. P. et al. Estudo epidemiológico da tuberculose no estado de minas gerais. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n. 18, p. e78–e78, 2019. Citado na página 1.
- OMS. *Relatório Global da OMS destaca aumento histórico no diagnóstico de tuberculose*. 2023. Acesso em: 19 jul. 2024. Disponível em: <[© copyright 2024 CCSEC – Todos os direitos reservados](https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/54719#:~:text=Relat%C3%B3rio%20Global%20da%20OMS%20destaca%20aumento%20hist%C3%B3rico%20no%20diagn%C3%B3stico%20de%20tuberculose,-Publicado%20em%3A20&text=O%20Relat%C3%B3rio%20Global%20da%20Tuberculose,com%20a%20doen%C3%A7a%20em%202022.>https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/54719#:~:text=Relat%C3%B3rio%20Global%20da%20OMS%20destaca%20aumento%20hist%C3%B3rico%20no%20diagn%C3%B3stico%20de%20tuberculose,-Publicado%20em%3A20&text=O%20Relat%C3%B3rio%20Global%20da%20Tuberculose,com%20a%20doen%C3%A7a%20em%202022.>>. Citado na página 3.</p><p>PEREIRA, W. L. et al. Dados abertos-caso de uso com a secretaria de saúde de curitiba. In: SBC. <i>Escola Regional de Banco de Dados (ERBD)</i>. [S.l.], 2022. p. 1–10. Citado na página 7.</p></div><div data-bbox=)

SARGIANI, V. Identificação de padrões em textos de mídias sociais utilizando redes neurais e visualização de dados. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2018. Citado na página 5.

SAÚDE, M. da. *Boletim Epidemiológico: Tuberculose 2022*. 2022. Número Especial, Mar. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br>>. Citado 3 vezes nas páginas i, 4 e 5.

SEISCENTO, M. Tuberculose em situações especiais: Hiv, diabetes mellitus e insuficiência renal. *Pulmão RJ*, v. 21, n. 1, p. 23–6, 2012. Citado na página 17.

SOUZA, P. M. de; AUTRAN, M. M. M. de et al. Repositório datasus: organização e relevância dos dados abertos em saúde para a vigilância epidemiológica. *P2P E INOVAÇÃO*, v. 6, p. 50–59, 2019. Citado na página 1.

TUFTE, E. R.; GRAVES-MORRIS, P. R. *The visual display of quantitative information*. [S.l.]: Graphics press Cheshire, CT, 1983. v. 2. Citado na página 1.

WARE, C. *Information visualization: perception for design*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2019. Citado na página 1.