

Prevalência da Tuberculose no Brasil: Um estudo epidemiológico

Prevalence of Tuberculosis in Brazil: An epidemiological study

Prevalencia de la Tuberculosis en el Brasil: Un estudio epidemiológico

Recebido: 22/01/2025 | Revisado: 27/01/2025 | Aceitado: 27/01/2025 | Publicado: 29/01/2025

Ian Hirt Prata

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5138-1935>
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: ianhirt@hotmail.com

Eduardo Miguel Prata Madureira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0080-9112>
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: eduardo@fag.edu.br

Leonardo Godoy Klein

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6191-6479>
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: leonardogdklein@gmail.com

Luiza Morandini Gaspar da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7109-1871>
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil
E-mail: lmgsilva@minha.fag.edu.br

Resumo

A Tuberculose (TB) é uma infecção causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, um bacilo transmitido predominantemente por aerossóis, que tem causado impacto negativo na saúde humana desde os primórdios da humanidade. Essa doença está diretamente associada a fatores socioeconômicos, como pobreza, desnutrição, superlotação e condições de imunossupressão, sendo um reflexo das desigualdades sociais. Desde que Robert Koch descobriu a natureza sua natureza infecciosa, em 1882, a tuberculose tornou-se alvo de estudos aprofundados que proporcionaram avanços significativos na compreensão de sua história natural e fisiopatologia. Apesar disso, a tuberculose continua sendo um desafio persistente para a saúde pública global, especialmente em países em desenvolvimento. O tratamento, acessível de baixo custo, pode ser eficaz, mas a interrupção e abandono do mesmo resulta em complicações graves. Metodologia: Este estudo analisou a prevalência de casos de tuberculose nas cinco regiões do Brasil entre 2013 e 2023. Os dados utilizados foram obtidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), considerando variações regionais e seus impactos na saúde pública. Objetivo: O principal objetivo é propor melhorias na assistência aos casos de tuberculose, considerando as especificidades de cada região brasileira, bem como a necessidade de políticas públicas mais eficazes. Resultado: Durante o período avaliado, todas as regiões brasileiras apresentaram aumento nos casos de tuberculose. As taxas de crescimento foram: Norte 59%, o Nordeste 24%, Sudeste 29%, Sul 19% e Centro-Oeste 28%, demonstrando a necessidade de estratégias regionais específicas e investimentos contínuos na saúde pública.

Palavras-chave: Tuberculose; Brasil; Prevalência.

Abstract

Tuberculosis (TB) is an infection caused by *Mycobacterium tuberculosis*, a bacillus predominantly transmitted through aerosols, which has negatively impacted human health since the dawn of humanity. This disease is directly associated with socioeconomic factors such as poverty, malnutrition, overcrowding, and immunosuppressive conditions, reflecting social inequalities. Since Robert Koch discovered its infectious nature in 1882, tuberculosis has been the subject of in-depth studies that have significantly advanced the understanding of its natural history and pathophysiology. Despite these advances, tuberculosis remains a persistent global public health challenge, especially in developing countries. The treatment, which is affordable and low-cost, can be effective, but its interruption or abandonment often leads to severe complications. Methodology: This study analyzed the prevalence of tuberculosis cases across the five regions of Brazil between 2013 and 2023. The data used were obtained from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS), taking into account regional variations and their impacts on public health. Objective: The main objective is to propose improvements in the management of tuberculosis cases, taking into account the specificities of each Brazilian region, as well as the need for more effective public policies. Results: During the evaluated period, all Brazilian regions showed an increase in tuberculosis cases. The growth rates were as follows: North 59%, Northeast

24%, Southeast 29%, South 19%, and Midwest 28%, highlighting the need for region-specific strategies and continuous investments in public health.

Keywords: Tuberculosis; Brazil; Prevalence.

Resumen

La tuberculosis (TB) es una infección causada por el *Mycobacterium tuberculosis*, un bacilo transmitido predominantemente por aerosoles, que ha impactado negativamente la salud humana desde los inicios de la humanidad. Esta enfermedad está directamente asociada a factores socioeconómicos como la pobreza, la desnutrición, el hacinamiento y las condiciones de inmunosupresión, siendo un reflejo de las desigualdades sociales. Desde que Robert Koch descubrió su naturaleza infecciosa en 1882, la tuberculosis se ha convertido en objeto de estudios profundos que han avanzado significativamente en la comprensión de su historia natural y fisiopatología. A pesar de estos avances, la tuberculosis sigue siendo un desafío persistente para la salud pública a nivel global, especialmente en los países en desarrollo. El tratamiento, accesible y de bajo costo, puede ser efectivo, pero su interrupción o abandono frecuentemente resulta en complicaciones graves. Metodología: Este estudio analizó la prevalencia de casos de tuberculosis en las cinco regiones de Brasil entre 2013 y 2023. Los datos utilizados se obtuvieron del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS), considerando las variaciones regionales y sus impactos en la salud pública. Objetivo: El objetivo principal es proponer mejoras en la atención de los casos de tuberculosis, considerando las especificidades de cada región de Brasil, así como la necesidad de políticas públicas más efectivas. Resultados: Durante el período evaluado, todas las regiones brasileñas presentaron un aumento en los casos de tuberculosis. Las tasas de crecimiento fueron las siguientes: Norte 59%, Nordeste 24%, Sudeste 29%, Sur 19% y Centro-Oeste 28%, destacando la necesidad de estrategias específicas por región e inversiones continuas en la salud pública.

Palabras clave: Tuberculosis; Brasil; Predominio.

1. Introdução

O *Mycobacterium tuberculosis* é um patógeno humano antigo e altamente prejudicial, considerado um dos agentes infecciosos mais prevalentes na história da humanidade. Em 1993, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a tuberculose (TB) como uma emergência global de saúde pública. Desde então, observou-se uma queda média de 1,5% ao ano na incidência da doença. Apesar desse avanço, o relatório global de tuberculose da OMS de 2015 estimou que ainda ocorreram aproximadamente 10,4 milhões de casos em todo o mundo, distribuídos entre 5,9 milhões de homens, 3,5 milhões de mulheres e 1 milhão de crianças. Além disso, a TB foi considerada a causa subjacente de 1,8 milhão de óbitos, incluindo 400 mil mortes entre indivíduos vivendo com HIV (Rojano, Caminero & Hayek, 2019). Esses números ressaltam a persistência do impacto global da tuberculose, reforçando a necessidade de intervenções efetivas para o seu controle.

A Tuberculose afeta de maneira significativa as populações mais vulneráveis, incluindo indivíduos imunossuprimidos, desnutridos e aqueles que se encontram em condições socioeconômicas desfavoráveis. Observa-se uma prevalência na apresentação da forma extrapulmonar em pacientes jovens ou portadores do vírus HIV (Orcau, Caylà & Martínez, 2011). Ademais, é possível realizar uma associação do número de casos de tuberculose e variáveis como densidade intradomiciliar, porcentagem de famílias em situação de carência econômica e de acesso a saneamento básico, incidência de AIDS, desemprego, imigração e indivíduos com baixa escolaridade (Serpa, Pardo & Hernandez, 2003). Dessa forma, o diagnóstico precoce se faz essencial na prevenção de complicações relacionadas a Tuberculose e consequentemente no aumento das taxas de sobrevivência desses pacientes.

O diagnóstico da Tuberculose ativa baseia-se na avaliação clínica dos sintomas, na realização de exames de imagem radiológicos e na confirmação por meio de testes microbiológicos (Romero-Tamarit et al. 2024) A estratégia global da OMS para o controle da tuberculose prioriza o diagnóstico precoce, incluindo o rastreamento sistemático da tuberculose latente em contactos ou em grupos de pacientes de alto risco, assim como a ampla disponibilidade universal de teste de suscetibilidade a medicamentos (Rojano et al., 2019).

É inegável que a pandemia de COVID-19 de 2020 e 2021 causou impactos negativos tanto na esfera da saúde, quanto sociedade e economia. Sendo assim, houve uma limitação na disponibilidade e acesso a serviços essenciais para o diagnóstico

de tuberculose A falha no diagnóstico e no tratamento adequado e oportuno dos pacientes resulta em aumento da morbidade e mortalidade, no desenvolvimento de resistência secundária e na continuidade da transmissão da doença (Cunha et al., 2024).

O diagnóstico laboratorial da tuberculose é frequentemente realizado por meio da baciloscopia de escarro, que oferece benefícios como baixo custo e rápido tempo de resposta. No entanto, sua sensibilidade é limitada, mesmo quando realizada corretamente. Em contrapartida, o teste molecular rápido, que utiliza a reação em cadeia da polimerase (PCR), apresenta maior sensibilidade e o benefício de identificar resistência à rifampicina - uma das principais drogas empregadas no tratamento. A cultura de escarro é considerada o padrão ouro para o diagnóstico, mas tem a desvantagem de exigir um período de 6 a 8 semanas para fornecer um resultado definitivo (Singhal & Myneedu, 2015).

A radiografia de tórax é amplamente utilizada para identificar lesões características da tuberculose, apresentando baixo custo e auxiliando na definição do diagnóstico. No entanto, a tomografia de tórax oferece maior sensibilidade, contribuindo para o diagnóstico diferencial das lesões parenquimatosas pulmonares e permitindo uma avaliação mais detalhada da atividade da doença e de suas complicações (Bhalla et al. 2015).

O tratamento adequado é baseado em medicamentos para portadores da tuberculose na sua forma pulmonar, associado ao diagnóstico precoce dos casos suspeitos, sendo essas as medidas mais importantes para o controle da doença e prevenção de contaminação. Essas ações são viáveis a partir de uma busca ativa dos indivíduos que apresentem sintomas respiratórios característicos. Como sintomatologia mais prevalente é identificado a tosse persistente por mais de duas semanas, sendo essa também um desafio para o diagnóstico, uma vez que não é um sintoma exclusivo da tuberculose e está ausente em 5% dos casos de tuberculose pulmonar em adulto (Telarolli, Loffredo & Gasparetto, 2017).

A Assembleia Mundial da OMS, em 2014, estabelece a “Estratégia pelo Fim da Tuberculose”, definindo metas para prevenção e o controle da doença no período após o ano de 105. Para garantir um diagnóstico precoce, é essencial investigar casos de tuberculose independentemente do tempo da apresentação da tosse, em pacientes que tiveram contato com casos de tuberculose, pessoas vivendo com HIV, indivíduos em provação de liberdade, pessoas em situação de rua, residente de intuições de longa permanência, povos indígenas, profissionais de saúde, imigrantes e refugiados (Silva et al., 2021).

Em relação às principais formas de tuberculose extrapulmonar, a tuberculose ganglionar é mais frequente em crianças, mulheres e pacientes vivendo com HIV, afetando principalmente as cadeias ganglionares cervicais, supraclaviculares e mediastinais. Os linfonodos evoluem em um processo de endurecimento e aumento de volume, podendo evoluir com aderência aos planos profundos ou formação de fístulas. A tuberculose meningoencefálica, uma forma grave, apresenta sintomas característicos como cefaleia, irritabilidade, sonolência, fotofobia e paralisia de pares cranianos. A tuberculose osteoarticular tem maior incidência na coluna vertebral, coxofemoral, joelhos e tornozelos, e pode causar espondilite, artrite e osteomielite. A tuberculose pleural é a forma mais comum de tuberculose extrapulmonar na grande maioria dos pacientes e pode se manifestar com tosse seca, dor torácica pleurítica e dispneia (Brasil, 2019).

O abandono do tratamento da tuberculose é muito comum, sendo mais frequente em paciente do sexo masculino e da faixa etária dos 30 a 39 anos. Ademais, fatores como baixa escolaridade, ausência de apoio familiar e informações insuficientes sobre o tratamento apresentam maior impacto no abandono. O consumo de álcool e drogas ilícitas se mostrou um fator importante para a desistência do tratamento, sendo o álcool o fator mais prevalente. Além disso, a presença de comorbidades como diabetes e co-infecção pelo HIV aumenta o risco do abandono (Chirinos & Meirelles, 2011) Dessa forma, uma boa relação médico-paciente e um atendimento humanizado são fundamentais para a melhor adesão ao tratamento, visto que falhas na orientação e falta de informações claras sobre o tratamento contribuem para o abandono.

Embora os avanços farmacológicos tenham contribuído significativamente para o manejo da tuberculose, o tratamento da doença ainda é considerado o desafio. Uma vez que, é necessário considerar os aspectos relacionados à saúde do paciente e, também, seu contexto social (Rabahi et al., 2017).

Os principais fatores de risco para tuberculose incluem comorbidades como o Diabetes Mellitus (DM), uma vez que é identificado maior progressão da forma latente para ativa nesses pacientes. Cerca de 15% dos casos de tuberculose mundialmente podem estar associado ao DM, ocasionando também uma pior evolução clínica, maior número de sintomas como perda de peso, febre, dispneia e sudorese noturna (Silva et al., 2018).

O tabagismo também é identificado como um fator importante, uma vez que a fumaça do cigarro contribui para a patogênese da tuberculose ao causar disfunção ciliar, reduzir a resposta imunológica, aumentando a suscetibilidade à infecção pelo *Mycobacterium tuberculosis* (Van Zyl Smit et al., 2010). Além disso, o abuso de álcool aumenta a incidência de tuberculose e afeta sua evolução clínica e desfechos, visto que pacientes com transtorno por uso de álcool são mais propensos a contrair a doença, com maior chance de apresentar formas cavitárias na radiografia de tórax e testar positivo na baciloscopia (Molina et al., 2010)

A problemática abordada neste estudo é a análise quantitativa dos casos de tuberculose, com o intuito de verificar uma redução dessa comorbidade ao longo de um período de 10 anos. O objetivo principal é avaliar um indicador direto da qualidade do sistema de saúde do Brasil, utilizando dados provenientes do DATASUS.

2. Metodologia

Esse estudo é do tipo observacional, transversal e retrospectivo, epidemiológico e, documental de fonte direta realizado através de um levantamento de dados do Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS) e, é um estudo de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018; Tossi & Petry, 2021) que faz uso de estatística descritiva simples por meio de frequências absolutas e percentuais (Shitsuka et al., 2014).

A busca foi referente ao número de casos de Tuberculose do período de 2013 a 2023, realizando um comparativo quantitativo do número de casos durante o intervalo de 10 anos. Como amostra, foi utilizado o número de casos Tuberculose por ano nas cinco regiões do Brasil.

Para a coleta de dados referentes ao número de casos de Tuberculose, no portal do DATASUS foi necessário acessar o TABNET na aba de Casos de Tuberculose - Desde 2001 (SINAN). Para compor os dados, na linha foi selecionado o ano do diagnóstico, na coluna Região de Residência e o período avaliado foi de 2013 a 2023.

3. Resultados e Discussão

No período de 2013 a 2023 foram registrados um total de 1.020.108 casos. O maior número de notificações ocorreu em 2023, com um total de 111.467. Por outro lado, o ano com menor número de notificações foi em 2014, com 85.216 casos registrados. Durante o período analisado na pesquisa, a média anual de notificações foi de 92.737 casos por ano.

É relevante ressaltar que no ano de 2013 foram contabilizados 62 casos provenientes do exterior ou classificados como ignorados. Em 2014, apenas 1 caso foi identificado nessa categoria, enquanto em 2015 foram contabilizados 55 casos. No ano de 2016, o número voltou a 62 casos, e em 2017 foi registrado novamente 1 caso. Nos demais anos analisados nesta pesquisa, não houve registros de casos provenientes do exterior ou classificados como ignorado.

Tabela 1 - Número absoluto de casos de tuberculose por ano.

Ano	Nº absoluto de casos
2013	86.212
2014	85.216
2015	85.462
2016	86.210
2017	90.295
2018	94.735
2019	96.685
2020	86.757
2021	92.415
2022	104.654
2023	111.467
Total	1.020.108

Fonte: DATASUS (2024), adaptada pelos autores.

Em uma análise por regiões, constatou-se que, ao longo dos 10 anos, a região Norte do país notificou 118.193 casos, região Nordeste 268.078 casos, região Sudeste 457.990 casos, região Sul 126.082 casos e a região Centro-Oeste 49.934 casos, o que pode ser visto na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Número absoluto de tuberculose em cada uma das cinco regiões do Brasil.

Região	Nº absoluto de casos	%
Norte	118.193	11,6%
Nordeste	268.078	26,3%
Sudeste	457.990	44,9%
Sul	126.082	12,4%
Centro-Oeste	49.634	4,9%
Total	1.019.977	-

Fonte: DATASUS (2024), adaptada pelos autores.

Ainda no período de 2013 e 2023, foram coletados dados sobre o número de casos registrados anualmente em cada uma das cinco regiões do Brasil. Os resultados indicaram que, em todas as regiões, o pico de casos ocorreu em 2023. Dessa forma, na região Norte o maior número registrado foi de 14.163, no Nordeste foi de 28.660 casos, na região Sudeste 49.474 casos, na região Sul 13.414 casos e no Centro-Oeste 5.756 casos.

Tabela 3 - Número de casos de tuberculose por ano em cada uma das cinco regiões do Brasil.

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste
2013	8.904	23.088	38.420	11.263	4.475
2014	8.811	22.402	38.605	11.162	4.235
2015	9.029	22.215	39.155	11.025	3.983
2016	9.374	22.556	39.497	10.673	4.048
2017	10.169	23.825	41.242	10.918	4.140
2018	10.434	25.242	43.039	11.464	4.556
2019	11.792	25.414	42.742	12.058	4.679
2020	10.578	22.566	38.749	10.619	4.245
2021	11.652	24.277	41.038	11.035	4.413
2022	13.287	27.833	45.979	12.451	5.104
2023	14.163	28.660	49.474	13.414	5.756

Fonte: DATASUS (2024), adaptada pelos autores.

Nesta análise de dados, foi possível perceber que, a região Norte registrou um aumento significativo nos casos de Tuberculose ao longo da década, apresentando um aumento de 8.904 casos em 2013 para 14.163 em 2023, o que corresponde a um crescimento aproximado de 59% no período, já a população teve um crescimento de 1,14 milhão segundo o CENSO 2022; ou seja o aumento dos casos foi maior do que o aumento populacional. Além disso, os dados registram um aumento importante a partir de 2016, com destaque para picos significativos em 2022 e 2023.

Quando avaliada a região Nordeste, foi possível identificar números elevados de casos ao longo de todo o período analisado, passando de 23.088 casos em 2013 para 28.660 em 2023, o que representa um aumento de aproximadamente 24%, nessa década houve um crescimento populacional na região nordeste de 2.963.604 habitantes, logo houve um aumento de casos percentualmente superior em relação ao crescimento populacional. Após uma redução em 2020, com 22.566 casos, podendo correlacionar esse período com os impactos da pandemia de COVID-19, os números voltaram a aumentar de maneira expressiva nos anos seguintes.

A região Sudeste registrou o maior número absoluto de casos de Tuberculose entre todas as regiões, com um aumento de 29% no período analisado, passando de 38.4220 casos em 2013 para 49.474 em 2023, assim como nas duas outras regiões já mencionadas, no Sudeste o aumento de casos também se manteve superior ao crescimento populacional da região no período estudado. Embora tenha ocorrido uma redução em 2020, com 38.749 casos, os números retornaram a aumentar nos anos subsequentes, culminando no maior registro em 2023.

Na região Sul, foi possível analisar uma relativa estabilidade entre 2013 e 2020, com variações de menor relevância. Contudo, observou-se um aumento significativo nos anos mais recentes, com 13.414 casos em 2023, o que representa um aumento de 19% em relação a 2013, segundo o CENSO 2022 houve um crescimento de 9,31% na população dessa região nesse período.

Por fim, a região Centro-Oeste, embora tenha registado o menor número absoluto de casos, o aumento percentual foi expressivo, com um crescimento de 28% no período analisado pelo atual trabalho, passando de 4.475 casos em 2013 para 5.756 em 2023. Seguindo a tendência das demais regiões, no Centro-Oeste houve um aumento populacional de 15,94%; também abaixo do crescimento do número de casos de Tuberculose.

Um estudo de série temporal, baseado em registros mensais de tuberculose, analisou 1.956.616 casos no período de 2001 a 2022. A análise revelou um aumento na incidência de casos a partir de 2015, seguido por uma redução no início da pandemia de COVID-19 em 2020 (Silva & Galvão, 2024). Essa análise coincide com os dados do presente estudo, que evidenciou uma redução temporária no número de casos em 2020 em todas as regiões. Essa queda provavelmente está associada à pandemia de COVID-19, que pode ter impactado negativamente no diagnóstico, notificação e acesso ao tratamento dos casos de tuberculose devido à sobreposição de sintomas clínicos entre as duas doenças.

Em uma análise geral de todas as regiões abrangidas pelo presente estudo revela que houve um aumento nos índices de casos de tuberculose durante o período avaliado. Esse aumento pode ser atribuído a fatores como a redução de investimentos em programas sociais, resultando em uma redução do bem-estar social. Essa situação é agravada pela retirada gradual do governo brasileiro em iniciativas como o Programa Brasil Sem Miséria, que oferece suporte financeiro, acesso a bens essenciais e serviços para populações em situação de vulnerabilidade (Doniec, Dall'Alba & King, 2018).

É notório que a tuberculose é uma patologia intimamente associada a fatores socioeconômicos. Um estudo realizado no estado de Mato Grosso, que analisou os principais fatores associados aos óbitos por tuberculose no período de 2011 a 2020, concluiu que a idade igual ou superior a 60 anos, baixa escolaridade (ensino fundamental e médio incompletos), condição de população em situação de rua, consumo de álcool e tabaco foram fatores fortemente associados à mortalidade pela doença (Lopes et al., 2024). O presente estudo identificou que a região Centro-Oeste apresentou o maior aumento nos índices de tuberculose, apesar do menor número absoluto. Além disso, o crescimento significativo de casos nas regiões Norte e Nordeste pode ser associado às dificuldades de acesso ao diagnóstico precoce e ao tratamento adequado, especialmente em áreas remotas e populações ribeirinhas ou indígenas.

É evidente que a região Sudeste abriga estados com bons valores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). No entanto, o presente estudo evidenciou que essa região apresenta os maiores valores absolutos de casos de tuberculose. Esse cenário pode ser parcialmente justificado pela insuficiência no atendimento a populações vulneráveis, como pessoas em situação de rua, indivíduos vivendo com HIV e comunidades densamente povoadas. Esses fatores são corroborados por uma revisão sistemática da literatura, que identificou a associação da tuberculose com alcoolismo, a coinfeção pelo HIV, a baixa escolaridade, o estado civil e a baixa renda (San Pedro & Oliveira 2013).

4. Conclusão

A pesquisa esteve voltada a observar quantitativamente o número de casos de tuberculose distribuídos pelas cinco regiões do Brasil (Sudeste, Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste), utilizando-os como um indicador da qualidade do sistema de saúde brasileiro.

Foi possível observar que questões como o contexto social, os déficits relacionados à assistência em saúde, acessibilidade a tratamento, além das consequências da subnotificação e falta de diagnóstico, ligados à negligência de outras patologias no período pandêmico (2020-2021) sintomas gripais da COVID se tornavam semelhante aos sintomas da tuberculose, contribuíram para que os casos de tuberculose fossem subnotificados e possivelmente não diagnosticados.

Os dados destacam a necessidade de estratégias regionais específicas para o controle da tuberculose no Brasil. Enquanto as regiões Sudeste e o Nordeste requerem ações de larga escala devido ao elevado número absoluto de casos, as regiões Norte, Sul e Centro-Oeste demandam intervenções mais direcionadas para populações vulneráveis.

O Sistema Único de Saúde (SUS) conta com iniciativas específicas, como o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT), que visa o diagnóstico precoce, o tratamento diretamente observado e a prevenção da doença. No entanto, a eficácia dessas ações está condicionada a fatores como adesão terapêutica e a distribuição adequada de teste diagnóstico.

É importante ressaltar que este estudo tem como objetivo promover melhorias na assistência à saúde, considerando as particularidades de cada região do país. Para tanto, é fundamental implementar políticas públicas integradas, ampliar o financiamento para diagnóstico e tratamento, além de desenvolver programas preventivos mais eficazes, com o intuito de reduzir os casos de tuberculose no Brasil nos próximos anos.

Referências

- Bhalla, A. S., Goyal, A., Guleria, R., et al. (2015). Chest tuberculosis: Radiological review and imaging recommendations. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 25, 213–225.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. (2019). Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil (2ª ed.). Ministério da Saúde. https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf
- Chirinos, N. E. C., & Meirelles, B. H. S. (2011). Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 20(3), 583-591. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000300023>
- Cunha, D. L., Rossetti, M. L., Nunes, E. T., Martins, E. B. L., Ferreira, A. M., & Ribeiro, S. C. (2024). Relevance of the correlation between tomography findings and laboratory test results in the accuracy of the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Radiologia Brasileira*, 57. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2023.0079-en>
- Doniec, K., Dall'Alba, R., & King, L. (2018). Brazil's health catastrophe in the making. *The Lancet*, 392(10149), 731–732. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31937-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31937-2)
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). Cidades e Estados - São Paulo. IBGE. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>
- Lopes, V. S., Couto, R. M., Luz, A. P., Silva, P. R. S., & Lima, J. C. (2024). Factors associated with deaths by tuberculosis in the state of Mato Grosso, 2011-2020: Retrospective cohort study. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 33. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222024V33E20231402.EN>
- Molina, P. E., Happel, K. I., Zhang, P., Kolls, J. K., & Nelson, S. (2010). Focus on: Alcohol and the immune system. *Alcohol Research & Health*, 33(1-2), 97-108.
- Orcau, À., Caylà, J. A., & Martínez, J. A. (2011). Present epidemiology of tuberculosis: Prevention and control programs. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(Suppl. 1), 2–7. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(11\)70011-8](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(11)70011-8)
- Rabahi, M. F., Silva Júnior, J. L. R., Ferreira, A. C. G., Tannus-Silva, D. G. S., & Conde, M. B. (2017). Tratamento da tuberculose. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 43(6), 388. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000388>
- Rojano, B., Caminero, J. A., & Hayek, M. (2019). Curving tuberculosis: Current trends and future needs. *Annals of Global Health*, 85(1), 5. <https://doi.org/10.5334/aogh.2415>
- Romero-Tamarit, A., Vallès, X., Munar-García, M., & et al. (2024). A longitudinal prospective study of active tuberculosis in a Western Europe setting: Insights and findings. *Infection*, 52(6), 611–623. <https://doi.org/10.1007/s15010-024-02184-2>
- San Pedro, A., & Oliveira, R. M. (2013). Tuberculose e indicadores socioeconômicos: Revisão sistemática da literatura. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 33(4), 294-301.
- Serpa, I. M., Pardo, C. L., & Hernandez, R. A. (2003). Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(5), 1305-1312.
- Silva, D. R., Muñoz-Torrico, M., Duarte, R., Galvão, T., Bonini, E. H., Arbex, F. F., Arbex, M. A., Augusto, V. M., Rabahi, M. F., & Mello, F. C. de Q. (2018). Fatores de risco para tuberculose: diabetes, tabagismo, álcool e uso de outras drogas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44(2), 158-166. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562018000000012>
- Silva, D. R., Rabahi, M. F., Sant'Anna, C. C., Silva-Junior, J. L. R., Capone, D., Bombarda, S., Miranda, S. S. de, Dalcolmo, M. M. P., Rocha, J. L. da, Rick, M. F., Santos, A. P., Dalcin, P. T. R., Galvão, T. S., & Mello, F. C. de Q. (2021). Consenso sobre o diagnóstico da tuberculose. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 47(2). <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210054>
- Silva, M. T., & Galvão, T. F. (2024). Tuberculosis incidence in Brazil: Time series analysis between 2001 and 2021 and projection until 2030. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 27. <https://doi.org/10.1590/1980-549720240027>
- Singhal, R., & Myneedu, V. P. (2015). Microscopy as a diagnostic tool in pulmonary tuberculosis. *International Journal of Mycobacteriology*, 4, 1–6.

Telarolli Junior, R., Loffredo, L. C. M., & Gasparetto, R. M. (2017). Clinical and epidemiological profile of tuberculosis in an urban area with high human development index in southeastern Brazil: Time series study. *São Paulo Medical Journal*, 135(5), Sep–Oct. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2016.0260210317>

Van Zyl Smit, R. N., Pai, M., Yew, W. W., Leung, C. C., Zumla, A., Bateman, E. D., et al. (2010). Global lung health: The colliding epidemics of tuberculosis, tobacco smoking, HIV, and COPD. *European Respiratory Journal*, 35(1), 27-33. <https://doi.org/10.1183/09031936.00072909>

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* [e-book gratuito]. Editora da UAB/NTE/UFSM.

Shitsuka, R., et al. (2014). *Matemática fundamental para a tecnologia*. Editora Érica.