RESUMO EXPANDIDO - II. PESQUISA CIENTÍFICA RELACIONADA À SAÚDE PLANETÁRIA

EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA TUBERCULOSE NO PERÍODO DE 2014 A 2024

Bianca Cristina Silva (biancs1803@gmail.com)

Anna Maria Meyer Maciel (anna.maciel@uemg.br)

Maria Ambrosina Cardoso Maia (maria.cardoso@uemg.br)

Ricardo Arcêncio (ricardo@eerp.usp.br)

Antônio Carlos Vieira Ramos (antonio.ramos@uemg.br)

Introdução: A tuberculose é uma das principais doenças infecciosas do mundo, com profundo impacto social, econômico e de saúde pública para as populações. Apesar dos avanços alcançados no diagnóstico, tratamento e vigilância, a tuberculose ainda figura entre as dez principais causas de morte por um único agente infeccioso, especialmente em países de média e baixa renda1. O Brasil, integrante do grupo de 30 países que concentram mais de 85% da carga mundial de tuberculose, registrou em 2025 um coeficiente de detecção de 39,5 casos por 100.000 habitantes2. O estado de Minas Gerais registrou em 2025 um total de 4401 casos de tuberculose e um coeficiente de detecção de 20,6 casos por 100.000 habitantes2. Destaca-se que a distribuição

dos casos no território estadual é heterogênea, com as maiores concentrações ocorrendo em municípios de maior porte populacional, que pode ser explicada pela urbanização acelerada, desigualdade socioespacial e a presença de bolsões de pobreza nesses municípios, que favorecem a transmissão da doença3. O estado de Minas Gerais, por sua extensão territorial e diversidade socioeconômica, apresenta importantes variações na ocorrência e no comportamento epidemiológico da tuberculose, e o emprego da análise espaço-temporal de casos possibilitará identificar áreas de maior concentração da doença, bem como tendências e possíveis mudanças no padrão de ocorrência ao longo do tempo. Objetivos: Analisar a distribuição espacial e temporal dos casos de tuberculose em Minas Gerais no período 2014 a 2024. Métodos: Estudo ecológico4, realizado nos 853 municípios do estado de Minas Gerais, considerando o período de 2014 a 2024. Foram consideradas as variáveis contidas na Ficha de Notificação/Investigação dos casos de tuberculose e registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A coleta de dados ocorreu através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel® e procedeu-se à análise exploratória das características descritivas, com cálculo das frequências brutas (n) e relativas (%) das variáveis. Posteriormente foi calculado o coeficiente de detecção de tuberculose, em que foi considerado no numerador o total de casos novos residentes nos municípios mineiros, e no denominador, a população total residente de cada município, com fator de multiplicação 100 mil. Os dados referentes à população residente foram extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Na análise temporal foram construídas séries temporais de acordo com o número de casos de tuberculose ocorridos por mês, e aplicou-se o método decomposição de séries temporais denominado Seasonal Decomposition of Time Series by LOESS (STL)5para a estimativa da tendência temporal para o período de 2014 a 2024, com o cálculo da variação percentual média mensal, com o intuito de identificar, em termos percentuais, a evolução da tendência a cada mês. Para a etapa de análise espacial, através do software Qgis 3.32.0, foi construído um mapa coroplético (temático) com a representação da distribuição das taxas de incidência de tuberculose para os 853 municípios mineiros. Por se tratar de pesquisa que utilizou dados

secundários de domínio público, o estudo dispensou apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Resultados: No período de 2014 a 2024 em Minas Gerais foram registrados 47983 casos de tuberculose, com predomínio do sexo masculino (71,9%), maior concentração nas faixas etárias de 35 a 44 anos (20,6%). Deve ser destacado que 4,9% do total de casos configura-se como população em situação de rua e 7,4%, população privada de liberdade. Em relação às características clínicas, predominou a forma pulmonar (81,0%), com baciloscopia positiva na primeira amostra (52,3%). O Teste Rápido Molecular para Tuberculose (TRM-TB), em 52,2% dos casos, não foi realizado. Quanto às comorbidades, destacam-se alcoolismo (25,1%), AIDS (6,8%), diabetes (8,4%), doença mental (3,8%), tabagismo (27,6%) e uso de drogas ilícitas (15,1%). Sobre o acompanhamento dos casos, 44,1% realizaram o Tratamento Diretamente Observado (TDO) e a situação de encerramento com desfecho mais frequente foi a cura (64,0%), seguido de abandono (12,5%) e óbito por tuberculose (4,8%). Em relação a análise de série temporal da tuberculose, a doença apresentou variações ao longo do tempo, com tendência de crescimento até o ano de 2019. No período de 2020 e 2021, observou-se uma redução dos casos, possivelmente associada a mudanças no acesso aos serviços de saúde e notificação, devido à pandemia, e a partir de 2022 verificou-se nova tendência de crescimento. Destaca-se que, ao final do período de estudo, a tendência temporal da tuberculose apresentou uma variação percentual média mensal de 0,23% ao mês, ou seja, um crescimento médio de 0,23% dos casos da doença a cada mês. Os resultados da análise espacial indicam que a tuberculose em Minas Gerais apresenta padrão de distribuição heterogêneo, com regiões apresentando baixa incidência (1 a 15 casos por 1000.000 habitantes), concomitante com regiões de alta endemicidade (42 a 78 casos por 100.000 habitantes). Das regiões com municípios de alta endemicidade da doença, destaca-se a região Norte do estado (municípios de Montalvânia, Manga e Miravânia), região do Rio Doce (município de Governador Valadares) e Zona da Mata (Juiz de Fora). Deve ser mencionado que Minas Gerais apresentou 30 municípios com ausência de notificação de casos. Conclusão: A tuberculose em Minas Gerais manteve-se como importante problema de saúde pública no período de 2014 a 2024, evidenciando distribuição espacial heterogênea e tendência temporal de crescimento ao longo

dos anos analisados. Os resultados demonstraram maior acometimento entre homens adultos, além de elevada frequência de vulnerabilidades sociais e comorbidades associadas, como alcoolismo, tabagismo, uso de drogas ilícitas e AIDS, fatores que podem influenciar negativamente o diagnóstico, adesão ao tratamento e desfechos clínicos. Observou-se ainda baixa realização do Teste Rápido Molecular para Tuberculose e cobertura limitada do Tratamento Diretamente Observado, indicando fragilidades na assistência e no controle da doença. A análise temporal revelou redução dos casos durante os anos da pandemia de COVID-19, possivelmente relacionada à subnotificação e à dificuldade de acesso aos serviços de saúde, seguida de retomada do crescimento dos casos a partir de 2022. A análise espacial permitiu identificar municípios e regiões prioritárias para vigilância e intervenção, especialmente no Norte de Minas, Vale do Rio Doce e Zona da Mata, onde foram observadas maiores taxas de incidência. Dessa forma, os achados reforçam a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica, ampliação do diagnóstico precoce, qualificação da assistência e implementação de estratégias intersetoriais voltadas às populações em situação de maior vulnerabilidade, visando à redução da transmissão, do abandono do tratamento e da mortalidade por tuberculose no estado.

Referências

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. Available from: https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023

2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim epidemiológico de tuberculose: número especial – março 2026 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2026 [citado 2026 maio 8]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-

conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2026/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar-2026.pdf

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública: estratégias para 2021-2025 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2026 maio 8]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/brasil-livre-da-tuberculose/view

4. Hal Morgenstern. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. Annual Review of Public Health. 1995;16(1):61-81.

5. Robert B. Cleveland, William S. Cleveland, Jean E. McRae, Irma Terpenning. STL: a seasonal-trend decomposition procedure based on loess. Journal of Official Statistics. 1990;6:73. Disponível em: [https://www.wessa.net/download/stl.pdf](https://www.wessa.net/download/stl.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Instituição que ofereceu auxílio/apoio financeiro (se houver): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), através da concessão de bolsa de iniciação científica (EDITAL 08/2025 - PIBIC/FAPEMIG/UEMG).

Evolución espaciotemporal de la tuberculosis de 2014 a 2024

Introducción: La tuberculosis es una de las principales enfermedades infecciosas del mundo, con un profundo impacto social, económico y en la salud pública de las poblaciones. A pesar de los avances en el diagnóstico, el tratamiento y la vigilancia, la tuberculosis sigue figurando entre las diez principales causas de muerte por un solo agente infeccioso, especialmente en países de ingresos bajos y medios[1]. Brasil, miembro del grupo de 30 países que concentran más del 85% de la carga mundial de tuberculosis, registró una tasa

de detección de 39,5 casos por cada 100 000 habitantes en 2025[2]. El estado de Minas Gerais registró un total de 4401 casos de tuberculosis en 2025 y una tasa de detección de 20,6 casos por cada 100 000 habitantes[2]. Cabe destacar que la distribución de los casos en el estado es heterogénea, con las mayores concentraciones en los municipios con mayor población. Esto se puede explicar por la rápida urbanización, la desigualdad socioespacial y la presencia de focos de pobreza en estos municipios, que favorecen la transmisión de la enfermedad3. El estado de Minas Gerais, debido a su extensión territorial y diversidad socioeconómica, presenta variaciones significativas en la incidencia y el comportamiento epidemiológico de la tuberculosis, y el uso del análisis espaciotemporal de casos permitirá identificar áreas de mayor concentración de la enfermedad, así como tendencias y posibles cambios en el patrón de incidencia a lo largo del tiempo.

Objetivos: Analizar la distribución espacial y temporal de los casos de tuberculosis en Minas Gerais desde 2014 hasta 2024.

Métodos: Estudio ecológico4, realizado en los 853 municipios del estado de Minas Gerais, considerando el período de 2014 a 2024. Se consideraron las variables contenidas en el Formulario de Notificación/Investigación de casos de tuberculosis y registradas en el Sistema Nacional de Información sobre Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN). La recolección de datos se realizó a través del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS). Después de la recolección, los datos se organizaron en hojas de cálculo de Microsoft Excel® y se realizó un análisis exploratorio de las características descriptivas, con el cálculo de las frecuencias brutas (n) y relativas (%) de las variables. Posteriormente, se calculó el coeficiente de detección de tuberculosis, en el que se consideró el número total de casos nuevos residentes en los municipios de Minas Gerais en el numerador, y en el denominador, la población total residente de cada municipio, con un factor de multiplicación de 100,000. Los datos sobre la población residente se extrajeron del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). En el análisis temporal, se construyeron series temporales según el número de casos de tuberculosis ocurridos por mes, y se aplicó el método de descomposición de series temporales STL (Seasonal Decomposition of Time Series by LOESS)5

para estimar la tendencia temporal para el período de 2014 a 2024, calculando la variación porcentual mensual promedio, con el fin de identificar, en términos porcentuales, la evolución de la tendencia cada mes. Para la etapa de análisis espacial, se construyó un mapa coroplético (temático) utilizando el software Qgis 3.32.0, que representa la distribución de las tasas de incidencia de tuberculosis para los 853 municipios de Minas Gerais. Debido a que esta investigación utilizó datos secundarios de acceso público, el estudio no requirió la revisión de un Comité de Ética en Investigación (CEI).

Resultados: En el período de 2014 a 2024, se registraron 47,983 casos de tuberculosis en Minas Gerais, predominantemente en hombres (71.9%), con la mayor concentración en el grupo de edad de 35 a 44 años (20.6%). Cabe señalar que el 4.9% del total de casos eran personas sin hogar y el 7.4% estaban encarceladas. En cuanto a las características clínicas, predominó la forma pulmonar (81.0%), con baciloscopia positiva en la primera muestra (52.3%). La prueba molecular rápida para la tuberculosis (RMT-TB) no se realizó en el 52.2% de los casos. En cuanto a las comorbilidades, fueron prominentes el alcoholismo (25.1%), el SIDA (6.8%), la diabetes (8.4%), la enfermedad mental (3.8%), el tabaquismo (27.6%) y el consumo de drogas ilícitas (15.1%). En cuanto al seguimiento de casos, el 44,1% recibió Tratamiento Directamente Observado (TDO), y el resultado más frecuente fue la curación (64,0%), seguido del abandono (12,5%) y la muerte por tuberculosis (4,8%). En cuanto al análisis de series temporales de tuberculosis, la enfermedad mostró variaciones a lo largo del tiempo, con una tendencia creciente hasta 2019. En el período de 2020 y 2021, se observó una reducción de casos, posiblemente asociada con cambios en el acceso a los servicios de salud y la notificación debido a la pandemia, y a partir de 2022 se observó una nueva tendencia ascendente. Es notable que, al final del período de estudio, la tendencia temporal de la tuberculosis mostró una variación porcentual mensual promedio del 0,23% por mes, es decir, un crecimiento promedio del 0,23% en los casos de la enfermedad cada mes. Los resultados del análisis espacial indican que la tuberculosis en Minas Gerais presenta un patrón de distribución heterogéneo, con regiones que muestran baja incidencia (de 1 a 15 casos por 100 000 habitantes), junto con regiones de alta endemicidad (de 42 a 78 casos

por 100 000 habitantes). Entre las regiones con municipios de alta endemicidad de la enfermedad, destacan la región norte del estado (municipios de Montalvânia, Manga y Miravânia), la región de Rio Doce (municipio de Governador Valadares) y la Zona da Mata (Juiz de Fora). Cabe mencionar que Minas Gerais contaba con 30 municipios sin casos reportados.

Resultados: En el período de 2014 a 2024, se registraron 47,983 casos de tuberculosis en Minas Gerais, predominantemente en hombres (71.9%), con la mayor concentración en el grupo de edad de 35 a 44 años (20.6%). Cabe señalar que el 4.9% del total de casos eran personas sin hogar y el 7.4% estaban encarceladas. En cuanto a las características clínicas, predominó la forma pulmonar (81.0%), con baciloscopia positiva en la primera muestra (52.3%). La prueba molecular rápida para la tuberculosis (RMT-TB) no se realizó en el 52.2% de los casos. En cuanto a las comorbilidades, fueron prominentes el alcoholismo (25.1%), el SIDA (6.8%), la diabetes (8.4%), la enfermedad mental (3.8%), el tabaquismo (27.6%) y el consumo de drogas ilícitas (15.1%). En cuanto al seguimiento de casos, el 44,1% recibió Tratamiento Directamente Observado (TDO), y el resultado más frecuente fue la curación (64,0%), seguido del abandono (12,5%) y la muerte por tuberculosis (4,8%). En cuanto al análisis de series temporales de tuberculosis, la enfermedad mostró variaciones a lo largo del tiempo, con una tendencia creciente hasta 2019. En el período de 2020 y 2021, se observó una reducción de casos, posiblemente asociada con cambios en el acceso a los servicios de salud y la notificación debido a la pandemia, y a partir de 2022 se observó una nueva tendencia ascendente. Es notable que, al final del período de estudio, la tendencia temporal de la tuberculosis mostró una variación porcentual mensual promedio del 0,23% por mes, es decir, un crecimiento promedio del 0,23% en los casos de la enfermedad cada mes. Los resultados del análisis espacial indican que la tuberculosis en Minas Gerais presenta un patrón de distribución heterogéneo, con regiones que muestran baja incidencia (de 1 a 15 casos por 100 000 habitantes), junto con regiones de alta endemicidad (de 42 a 78 casos por 100 000 habitantes). Entre las regiones con municipios de alta endemicidad de la enfermedad, destacan la región norte del estado (municipios de Montalvânia, Manga y Miravânia), la región de Rio Doce (municipio de

Governador Valadares) y la Zona da Mata (Juiz de Fora). Cabe mencionar que Minas Gerais contaba con 30 municipios sin casos reportados.

Palabras clave: Tuberculosis; Epidemiología; Salud pública; Factores socioeconómicos

Referencias

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. Available from: https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023

2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim epidemiológico de tuberculose: número especial – março 2026 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2026 [cited 2026 maio 8]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2026/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar-2026.pdf

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública: estratégias para 2021-2025 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [cited 2026 maio 8]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/brasil-livre-da-tuberculose/view

4. Hal Morgenstern. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. Annual Review of Public Health. 1995;16(1):61-81.

5. Robert B. Cleveland, William S. Cleveland, Jean E. McRae, Irma Terpenning. STL: a seasonal-trend decomposition procedure based on loess. Journal of Official Statistics. 1990;6:73. Available from: [https://www.wessa.net/download/stl.pdf](https://www.wessa.net/download/stl.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Institución que ofreció ayuda/apoyo financiero (si lo hubo): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), mediante la concesión de una beca de iniciación científica (EDITAL 08/2025

Spatiotemporal Evolution of Tuberculosis from 2014 to 2024

Introduction: Tuberculosis is one of the world's leading infectious diseases, with a profound social, economic, and public health impact on populations. Despite advances in diagnosis, treatment, and surveillance, tuberculosis remains among the ten leading causes of death from a single infectious agent, especially in low- and middle-income countries1. Brazil, a member of the group of 30 countries that concentrate more than 85% of the global tuberculosis burden, recorded a detection rate of 39.5 cases per 100,000 inhabitants in 202522. The state of Minas Gerais recorded a total of 4401 cases of tuberculosis in 2025 and a detection rate of 20.6 cases per 100,000 inhabitants2. It is noteworthy that the distribution of cases across the state is heterogeneous, with the highest concentrations occurring in municipalities with larger populations. This can be explained by rapid urbanization, socio-spatial inequality, and the presence of pockets of poverty in these municipalities, which favor the transmission of the disease3. The state of Minas Gerais, due to its territorial extension and socioeconomic diversity, presents significant variations in the occurrence and epidemiological behavior of tuberculosis, and the use of spatio-temporal case analysis will make it possible to identify areas of higher disease concentration, as well as trends and possible changes in the pattern of occurrence over time. Objectives: To analyze the spatial and temporal distribution of tuberculosis cases in Minas Gerais from 2014 to 2024. Methods: Ecological study4, conducted in the 853 municipalities of the state of Minas Gerais, considering the period from 2014 to 2024. The variables contained in the Notification/Investigation Form for tuberculosis cases and registered in the Notifiable Diseases Information System (SINAN) were considered. Data collection was carried out through the

Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS). After collection, the data were organized in Microsoft Excel® spreadsheets and an exploratory analysis of the descriptive characteristics was performed, with calculation of the crude (n) and relative (%) frequencies of the variables. Subsequently, the tuberculosis detection coefficient was calculated, in which the total number of new cases residing in the municipalities of Minas Gerais was considered in the numerator, and in the denominator, the total resident population of each municipality, with a multiplication factor of 100,000. Data regarding the resident population were extracted from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). In the temporal analysis, time series were constructed according to the number of tuberculosis cases occurring per month, and the Seasonal Decomposition of Time Series by LOESS (STL)5 time series decomposition method was applied to estimate the temporal trend for the period from 2014 to 2024, calculating the average monthly percentage variation, in order to identify, in percentage terms, the evolution of the trend each month. For the spatial analysis stage, a choropleth (thematic) map was constructed using Qgis 3.32.0 software, representing the distribution of tuberculosis incidence rates for the 853 municipalities of Minas Gerais. Because this research used publicly available secondary data, the study did not require review by a Research Ethics Committee. Results: In the period from 2014 to 2024, 47,983 cases of tuberculosis were registered in Minas Gerais, predominantly in males (71.9%), with the highest concentration in the 35-44 age group (20.6%). It should be noted that 4.9% of the total cases were homeless and 7.4% were incarcerated. Regarding clinical characteristics, the pulmonary form predominated (81.0%), with positive bacilloscopy in the first sample (52.3%). The Rapid Molecular Test for Tuberculosis (RMT-TB) was not performed in 52.2% of cases. As for comorbidities, alcoholism (25.1%), AIDS (6.8%), diabetes (8.4%), mental illness (3.8%), smoking (27.6%), and illicit drug use (15.1%) were prominent. Regarding case follow-up, 44.1% underwent Directly Observed Treatment (DOT), and the most frequent outcome was cure (64.0%), followed by abandonment (12.5%) and death from tuberculosis (4.8%). Regarding the time series analysis of tuberculosis, the disease showed variations over time, with a growing trend until 2019. In the period of 2020 and 2021, a reduction in cases was observed, possibly associated with changes in access to health services

and notification due to the pandemic, and from 2022 onwards a new upward trend was observed. It is noteworthy that, at the end of the study period, the temporal trend of tuberculosis showed an average monthly percentage variation of 0.23% per month, that is, an average growth of 0.23% in cases of the disease each month. The results of the spatial analysis indicate that tuberculosis in Minas Gerais presents a heterogeneous distribution pattern, with regions showing low incidence (1 to 15 cases per 100,000 inhabitants), concomitant with regions of high endemicity (42 to 78 cases per 100,000 inhabitants). Among the regions with municipalities of high endemicity of the disease, the northern region of the state (municipalities of Montalvânia, Manga and Miravânia), the Rio Doce region (municipality of Governador Valadares) and the Zona da Mata (Juiz de Fora) stand out. It should be mentioned that Minas Gerais had 30 municipalities with no reported cases.

Conclusion: Tuberculosis in Minas Gerais remained a significant public health problem from 2014 to 2024, showing heterogeneous spatial distribution and a growing temporal trend throughout the analyzed years. The results demonstrated a higher incidence among adult men, as well as a high frequency of social vulnerabilities and associated comorbidities, such as alcoholism, smoking, illicit drug use, and AIDS, factors that can negatively influence diagnosis, treatment adherence, and clinical outcomes. Low rates of rapid molecular testing for tuberculosis and limited coverage of Directly Observed Treatment were also observed, indicating weaknesses in care and disease control. Temporal analysis revealed a reduction in cases during the years of the COVID-19 pandemic, possibly related to underreporting and difficulty accessing health services, followed by a resumption of case growth from 2022 onwards. Spatial analysis identified priority municipalities and regions for surveillance and intervention, especially in Northern Minas Gerais, Vale do Rio Doce, and Zona da Mata, where higher incidence rates were observed. Therefore, the findings reinforce the need to strengthen epidemiological surveillance actions, expand early diagnosis, improve the quality of care, and implement intersectoral strategies aimed at populations in situations of greater vulnerability, with the goal of reducing transmission, treatment abandonment, and mortality from tuberculosis in the state.

Keywords: Tuberculosis; Epidemiology; Public Health; Socioeconomic Factors.

References

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. Available from: https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023

2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim epidemiológico de tuberculose: número especial – março 2026 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2026 [cited 2026 maio 8]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2026/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar-2026.pdf

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública: estratégias para 2021-2025 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [cited 2026 maio 8]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/brasil-livre-da-tuberculose/view

4. Hal Morgenstern. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. Annual Review of Public Health. 1995;16(1):61-81.

5. Robert B. Cleveland, William S. Cleveland, Jean E. McRae, Irma Terpenning. STL: a seasonal-trend decomposition procedure based on loess. Journal of Official Statistics. 1990;6:73. Available from: [https://www.wessa.net/download/stl.pdf](https://www.wessa.net/download/stl.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Institution that offered financial aid/support (if any): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), through the granting of a scientific initiation scholarship (Edital 08/2025 - PIBIC/FAPEMIG/UEMG).

Palavras-chave: tuberculose; epidemiologia; saúde pública; fatores socioeconômicos.