

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A INCIDÊNCIA DE TUBERCULOSE E A COBERTURA VACINAL EM MARINGÁ-PR NO PERÍODO DE 2020 A 2024

COMPARATIVE ANALYSIS OF TUBERCULOSIS INCIDENCE AND VACCINATION COVERAGE IN MARINGÁ-PR FROM 2020 TO 2024

PAMELA KELLY COUTINHO¹, CAROLINE AKEMI YOSHIMOTO¹, EDILAINY RIZZIERI CALEFFI-MARCHESINI^{2*}

1. Acadêmico do curso de graduação em Farmácia do Centro Universitário Ingá (UNINGÁ); 2. Professor Doutor do curso de Farmácia do Centro Universitário Ingá (UNINGÁ).

* Centro Universitário Ingá (UNINGÁ). Rod. PR 317, 6114, Bloco T. Parque Industrial 200. Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87035-510. prof.edilainymarchesini@uninga.edu.br

Recebido em 28/08/2025. Aceito para publicação em 02/09/2025

RESUMO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa considerada um grave problema de saúde pública, mesmo com a disponibilidade da vacina BCG. Este estudo teve como objetivo avaliar o número de casos de TB e relacionar com a cobertura vacinal da BCG na população de Maringá-PR entre 2020-2024. Foram coletados dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e estratificados por faixa etária, sexo, evolução clínica e formas da doença. Neste período registraram-se 487 notificações, com predominância em homens (70,9%) e na faixa etária de 15-39 anos (51,1%). A forma pulmonar foi a mais frequente, com 379 casos, responsável pela maior transmissibilidade. O ano de 2020 apresentou a maior cobertura vacinal (118,17%), mas também o maior número de óbitos (27,6%), fato que pode ser atribuído à pandemia de COVID-19, que impactou o diagnóstico e o tratamento da TB. A menor incidência foi observada em crianças de 0-14 anos, possivelmente relacionada à vacinação ao nascer. Embora a BCG seja eficaz na prevenção de formas graves em crianças, sua proteção é limitada em adolescentes e adultos. Assim, a TB ainda é considerada um problema de saúde pública, e requer novas estratégias de combate.

PALAVRAS-CHAVE: *Mycobacterium tuberculosis*, BCG; Vacina, DATASUS, Saúde Pública.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious disease considered a serious public health problem, even with the availability of the BCG vaccine. This study aimed to evaluate the number of TB cases and relate it to BCG vaccination coverage in the population of Maringá-PR between 2020 and 2024. Data were collected from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and stratified by age group, gender, clinical course and forms of the disease. In this period, 487 notifications were registered, with a predominance of men (70.9%) and in the age group of 15-39 years (51.1%). The pulmonary form was the most frequent, with 379 cases, responsible for the highest transmissibility. The year 2020 had the highest vaccination coverage (118.17%), but also the highest number of deaths (27.6%), a fact that can be attributed to the COVID-19

pandemic, which impacted the diagnosis and treatment of TB. The lowest incidence was observed in children aged 0-14 years, possibly related to vaccination at birth. Although BCG is effective in preventing severe forms in children, its protection is limited in adolescents and adults. Thus, TB is still considered a public health problem and requires new strategies to combat it.

KEYWORDS: *Mycobacterium tuberculosis*, BCG Vaccine, DATASUS, Public health.

1. INTRODUÇÃO

A Tuberculose (TB) é uma doença infecciosa antiga considerada endêmica no Brasil, apresentando-se como um importante problema de saúde pública. A TB é causada por um complexo de micobactérias denominado *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC). No país, a espécie mais predominante é o *Mycobacterium tuberculosis*, também conhecida como Bacilo de Koch (BK). A doença na forma pulmonar é mais frequente e principal responsável pela formação da cadeia de transmissão do *M. tuberculosis* acometendo preferencialmente os pulmões, já na forma extrapulmonar (laríngea) pode acometer outros órgãos e sistemas do corpo¹.

O bacilo causador da TB é transmitido pela via respiratória na eliminação de aerossóis da tosse, fala ou espirro de um indivíduo com TB ativa pulmonar ou extrapulmonar. As gotículas dispersas no ar rapidamente se tornam secas, transformando-se em partículas menores e, contendo bacilos, podem permanecer no ar por muitas horas, sendo capazes de infectar outras pessoas. Avalia-se que durante um ano uma pessoa com TB ativa e sem tratamento infecte cerca de 10 a 15 pessoas¹⁻².

Em 2023, a Organização Mundial de Saúde (OMS) registrou aproximadamente 8,2 milhões de casos de TB no mundo. Esta incidência é a maior desde o ano de 1995, afirmando ainda mais como uma grande preocupação na saúde pública³.

Segundo Fiocruz (2022), os sintomas mais frequentes da TB incluem a tosse persistente durante 4 ou mais semanas, cansaço, febre leve, sudorese noturna, inapetência, palidez, emagrecimento e astenia. Esses sintomas podem aparecer de forma lenta com leve intensidade, por esse motivo é comum que os indivíduos infectados posterguem a procura de assistência médica⁴. Sem tratamento, a taxa de mortalidade por TB é próxima de 50%. Já com o tratamento correto, cerca de 85% de indivíduos com TB podem obter a cura da doença³.

O diagnóstico da TB baseia-se em diferentes técnicas como por exemplo a baciloscopia pela metodologia Ziehl-Neelsen, cultura manual e automatizada (BactTec-MGIT), e metodologias por biologia molecular. Após a identificação correta do patógeno é possível identificar o perfil de sensibilidade às drogas como por exemplo rifampicina, isoniazida, etambutol entre outros. Além disso pode haver micobactérias resistentes, bactérias multidroga resistentes (MDR-TB), e micobactérias extensivamente resistentes (XDR-TB). É importante ressaltar que após o início do tratamento adequado o paciente ainda continua transmitindo a doença por até 30 dias. Características estas que colaboram para o aumento da taxa de incidência caso o paciente não tenha sido isolado da convivência social³.

Existem diferentes maneiras de prevenir a TB, uma delas é a vacina BCG (bacilo de Calmette-Guérin). Segundo o Ministério de Saúde a vacinação deve acontecer preferencialmente ao nascer⁵. A vacinação com a BCG é considerada essencial para prevenir as formas graves da doença (TB miliar e meningite tuberculosa), auxiliando na redução da morbimortalidade, principalmente em crianças⁶.

Nesse sentido, estudos epidemiológicos sobre a TB são de extrema importância para que políticas públicas de saúde possam ser planejadas de acordo com a população. Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento do número de casos de TB e a sua relação com a cobertura vacinal na cidade de Maringá-PR entre os anos de 2020 e 2024.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de um estudo observacional analítico transversal, retrospectivo e descritivo, com apresentação quantitativa dos dados obtidos a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As informações foram coletadas através do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), e Ministério da Saúde em junho de 2025, sendo analisados os registros reportados no período de 2020 a 2024 em Maringá, Paraná.

As notificações foram estratificadas por sexo, faixa etária (0-14, 15-39, 40-64 e 65-80+ anos), além da cura ou letalidade e forma da doença (pulmonar, extrapulmonar e pulmonar + extrapulmonar). As notificações incompletas foram excluídas deste estudo. Também foram coletados os perfis da vacinação contra

a TB por ano no Brasil e em Maringá-PR. Na sequência, os dados obtidos foram analisados em Microsoft Office Excel versão 2016 e Google Planilhas por meio de ferramentas de estatística descritiva.

3. RESULTADOS

Diante dos dados levantados foi possível verificar, entre os anos de 2020 e 2024, 487 casos notificados. Na figura 1 é possível verificar que os anos de 2020 (n = 79) e 2021 (n = 78), tiveram a menor taxa de incidência total, considerando homens e mulheres). Em contrapartida, no ano de 2024 houve um aumento no número de casos totais notificados (n = 114). Além disso, observa-se neste período que o sexo masculino teve a maior taxa de incidência (70,9%) em comparação com sexo feminino (29,1%) em todos os anos.

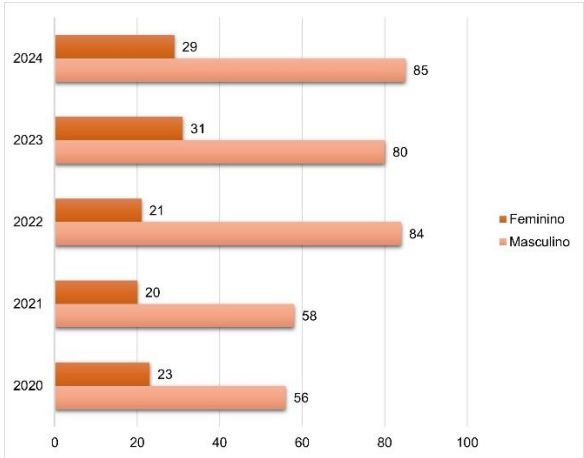


Figura 1. Casos confirmados de tuberculose no período 2020 a 2024, separados pelo sexo. **Fonte:** Brasil (2025)¹⁸.

Na tabela 1, percebe-se que a faixa etária com maior taxa de incidência está entre 15-39 (51,13%) e 40-64 anos (35,93%). É possível notar que o ano de 2020 apresentou a maior taxa de morte (27,59%), acompanhada da menor taxa de incidência (16,22%). Entretanto, o ano de 2023 foi o ano com maior quantidade de novos casos notificados que evoluíram para cura (n = 66) (Figura 2), e estes eram majoritariamente na forma pulmonar (n=85) (Figura 3).

Tabela 1. Distribuição de casos de Tuberculose na cidade de Maringá conforme faixa etária. **Fonte:** Brasil (2025)¹⁸.

Faixa etária (Anos)	Período Analisado					Total Notificados n (%)
	2020	2021	2022	2023	2024	
0 - 14 anos	5	2	-	1	6	14 (2,88%)
15 - 39 anos	37	39	56	58	59	249 (51,13%)
40 - 64 anos	33	24	39	40	39	175 (35,93%)
65 - 80 + anos	4	13	10	12	10	49 (10,06%)
Total	79	78	105	111	114	487 (100 %)

Dentre as formas da TB, a maior incidência foi na forma pulmonar com 379 casos notificados, enquanto na forma extrapulmonar foram 87 e pulmonar com extrapulmonar totalizou 21 casos. Além disso, observou-se um aumento no número de casos do tipo pulmonar notificados entre os anos de 2022 (n=84),

seguido do ano 2023 (n=85) e 2024 (n=84) em comparação com o ano de 2021 (n=59).

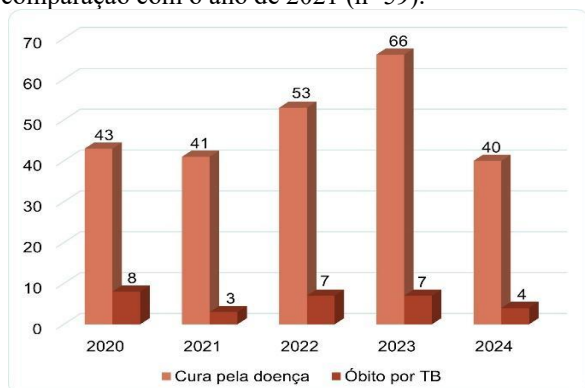


Figura 2. Evolução clínica dos casos notificados separados por cura e óbito pela doença. **Fonte:** Brasil (2025)¹⁸.

Já dentre os casos extrapulmonares houve uma ascensão onde dobrou o número de notificações a partir do ano de 2021 (n=18), quando comparado com 2020 (n=7), enquanto os casos do tipo pulmonar com extrapulmonar permaneceram relativamente constantes ao longo dos anos, variando entre 1 e 4 casos por ano (Figura 3).

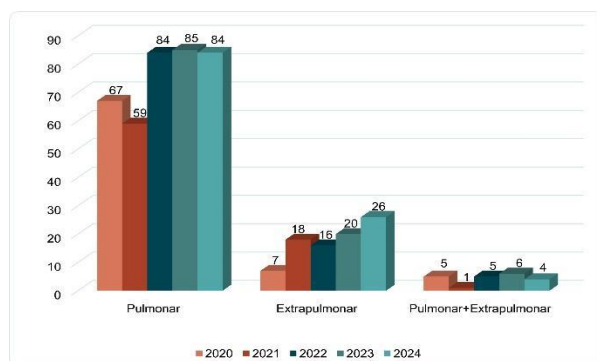


Figura 3. Notificações de Tuberculose pulmonar, extrapulmonar e pulmonar + extrapulmonar. **Fonte:** Brasil (2025)¹⁸.

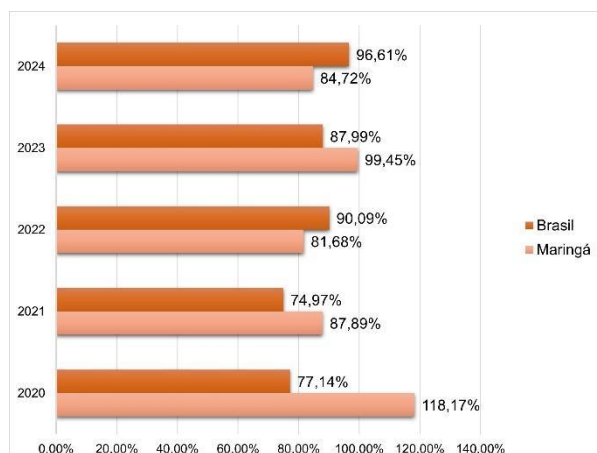


Figura 4. Comparativo da Cobertura Vacinal. **Fonte:** Brasil (2025)¹⁰.

A cobertura vacinal da BCG (Figura 4) na cidade de Maringá-PR foi de 118,17% em 2020, observa-se uma relativa queda em 2021 (87,89%) e 2022 (81,68%)⁹⁻¹⁰.

Os resultados obtidos em âmbito nacional da cobertura vacinal é uma média de 85,36%⁹⁻¹⁰ no mesmo período analisado, notando-se que a média da cidade

(94,38%) é mais alta. Além disso, a menor incidência de casos da doença é observada em crianças de 0-14 anos, o que está relacionada à probabilidade dessa faixa etária ter sido vacinada ao nascer.

4. DISCUSSÃO

A TB tem maior incidência em indivíduos entre 15 e 39 anos, equivalente à maior taxa de casos notificados (51,13%), em outras palavras, é a faixa etária economicamente ativa na população brasileira, levando a uma maior exposição aos riscos de infecção da doença, Crianças até cinco anos e idosos acima de 64 anos são considerados grupos vulneráveis devido à falta de informações ou a baixa imunidade. Além disso, há predominância entre os sexos, sendo os homens (70,09%) mais acometidos do que as mulheres (29,1%), podendo considerar esse padrão relacionado a fatores associados como tabagismo, alcoolismo e menor procura por serviços de saúde⁷.

A forma pulmonar da TB, que registrou 379 casos na cidade de Maringá, é a mais comum e a principal responsável pela transmissão da *M. tuberculosis*². O seu diagnóstico deve ser prévio para prevenir formas mais graves da doença e evitar a transmissão do bacilo. Em sua forma extrapulmonar foram registrados um menor número de casos (n=87), por se tratar de uma forma mais comum em pacientes HIV positivos ou imunocomprometidos graves¹. A forma pulmonar + extrapulmonar totalizou 21 casos, a junção das duas formas ocorre em razão de que a doença pode acometer ao mesmo tempo mais de um órgão no sistema em um mesmo indivíduo¹⁶.

No ano de 2020 em Maringá, apesar de apresentar a maior taxa de vacinação (118,17%), houve a maior incidência de óbitos por TB (n=8). O maior número de casos pode ser devido ao impacto da pandemia do COVID-19 associado a fatores como o temor dos pacientes em contrair o vírus SARS-CoV-2, a falta de priorização dos casos da TB e dificuldade no acesso a unidades de saúde devido ao lockdown, resultando na ausência de diagnóstico e interrupção ou oscilações no tratamento⁸⁻¹⁷. Além disso, o indivíduo com TB confirmada e os familiares residentes da mesma casa se mantiveram isolados no domicílio,¹¹ o que gerou risco de transmissão dos bacilos. No entanto a cobertura vacinal não pode ser correlacionada diretamente com o número de óbitos.

A vacina BCG, disponível no Brasil, é utilizada como prevenção contra as formas graves da TB (miliar e a meningite tuberculosa), destinadas sobretudo a crianças⁶. Sua eficácia garante cerca de 78% de proteção¹², porém, a BCG não protege pessoas já infectadas pelo *M. tuberculosis* e não evita o adocimento por reativação endógena ou reinfeção exógena com prognóstico de evolução progressiva¹.

No estudo realizado por Martinez *et al.* (2022), com quase 70 mil participantes de diversos países, incluindo o Brasil, a vacina BCG ofereceu apenas 18% de eficácia geral contra todas as formas da TB, e protegeu expressivamente contra toda a doença somente crianças

menores de 5 anos, com perda do protetor em participantes dessa idade ou mais. Os resultados do estudo sugerem que a vacinação com BCG ao nascer é eficaz para prevenir a TB em crianças <5 anos, porém é ineficaz em adolescentes e adultos. Dessa forma, faz-se necessário reforçar a imunoproteção em populações mais velhas¹³.

O tratamento da TB tem durabilidade mínima de seis meses com os medicamentos rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol. Este por sua vez traz a melhora dos sintomas nas primeiras semanas, em razão disso, o paciente precisa ser conduzido pelo profissional de saúde a prosseguir com o tratamento até o final, mesmo com a ausência dos sintomas².

A adesão ao tratamento da TB é um grande desafio para a saúde pública no Brasil devido a fatores sociais, econômicos, culturais, relacionados ao sistema de saúde, durabilidade do tratamento e o desenvolvimento da multirresistência bacilar¹¹.

A Tuberculose Multirresistente (TBMR) é classificada de acordo com a sensibilidade do *M. tuberculosis* às medicações de primeira e segunda linha (Rifampicina e Isoniazida) utilizadas no tratamento da doença¹². Essa resistência é uma ameaça ao manejo da doença a nível global, pressupondo que 3,7% de novas incidências de casos e 20% dos indivíduos que já receberam tratamento anteriormente se tornarão TBMR¹⁴.

Apesar do tratamento ser oferecido gratuitamente pelo SUS, segundo o Ministério da Saúde 48% das famílias afetadas pela TB no Brasil utilizam mais de 20% da renda familiar no tratamento da patologia, denominando-se custos catastróficos. Esse impasse se dá por fatores como gastos com transporte e alimentação para acessar unidades de saúde com suprimentos adequados para realização do tratamento¹⁵.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou a necessidade de reforço às políticas públicas de prevenção, conscientização, diagnóstico e tratamento da TB. Em Maringá-PR, entre 2020 e 2024, a doença resultou em 29 óbitos, afetando principalmente homens de 15 a 39 anos. A pandemia de Covid-19 agravou o cenário ao dificultar o acesso ao diagnóstico e ao tratamento, além de aumentar a transmissão intrafamiliar, enquanto a TB multirresistente trouxe maior complexidade ao controle da doença. Apesar da importância da BCG, sua baixa eficácia em adolescentes e adultos evidencia a urgência de novas estratégias vacinais e de políticas integradas. Dessa forma, são necessárias novas medidas que ultrapassem a simples oferta de medicamentos, englobando barreiras sociais e a integração dos serviços de saúde para um controle mais efetivo da TB.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil. Brasília (DF): Ministério da

- Saúde [Internet]. 2019 [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_rec_omendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. Tuberculose. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose>
- [3] World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2024. [Internet] Geneva: WHO, 2024. [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/379339/9789240101531-eng.pdf?sequence=1>
- [4] Fiocruz. Quais são os sintomas da tuberculose? [Internet]. Manguinhos, RJ, Brasil; 22 nov. 2022 [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/pergunta/quais-sao-os-sintomas-da-tuberculose>
- [5] Brasil. Ministério da Saúde. Vacina BCG. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/b/bcg>
- [6] Chen J. *et al.* BCG-induced trained immunity: history, mechanisms and potential applications. Journal of Translational Medicine. 2023. 21(1). [acesso 21 Jul. 2025]. Disponível em: [10.1186/s12967-023-03944-8](https://doi.org/10.1186/s12967-023-03944-8)
- [7] Silva DR. *et al.* Risk factors for tuberculosis: diabetes, smoking, alcohol use, and the use of other drugs. Jornal Brasileiro de Pneumologia; 2018. 44(2): 145–152.
- [8] Xavier JN, *et al.* Tuberculose na pandemia de Covid-19. Revista Eletrônica Lium Concilium, 2022; 22(6): 732–745
- [9] Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS, Imunizações Cobertura Brasil. [acesso 08 Ago. 2025]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/imunizacoes-desde-1994/>
- [10] Brasil. Ministério da Saúde. Cobertura Vacinal Residência. [Acesso em 08 Ago. 2025]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEM_AS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_COBERTURA_RESIDENCIA/SEIDIGI_DEMAS_VACINACAO_CALENDARIO_NACIONAL_COBERTURA_RESIDENCIA.html
- [11] Abreu FRG. *et al.* Abandono do Tratamento da Tuberculose em Salvador, Bahia. Revista Baiana de Saúde Pública. 2013. [Acesso em 10 Ago. 2025]. Disponível em: https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/400/pdf_415
- [12] Brasil. Ministério da Saúde. Vacina BCG completa 44 anos de imunização da população brasileira contra a tuberculose. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. 2021 [acesso 15 Ago. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/julho/vacina-bcg-completa-44-anos-de-imunizacao-da-populacao-brasileira-contr-a-tuberculose-3>
- [13] Martinez L. *et al.* Infant BCG vaccination and risk of pulmonary and extrapulmonary tuberculosis throughout the life course: a systematic review and individual participant data meta-analysis. The Lancet Global Health. 2022; 10(9):e1307-e1316. [acesso 15 Ago. 2025]. Disponível em:

- [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(22\)00283-2/fulltext#%20](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(22)00283-2/fulltext#%20)
- [14] Ballestro JGA. Tuberculose multirresistente: integralidade da atenção à saúde na perspectiva discursiva. *Rev Anna Nery de Enfermagem*. Rio de Janeiro. 2015; 18(3).
- [15] Brasil. Ministério da Saúde. Tuberculose: Desigualdade social dificulta o tratamento da doença no Brasil. Brasília (DF): Ministério da Saúde [Internet]. 2023 [acesso 14 Ago. 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/tuberculose-desigualdade-social-dificulta-o-tratamento-da-doenca-no-brasil>
- [16] Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso Brasileiro de Tuberculose. Tuberculose: Guia de Vigilância Epidemiológica. Critérios para encerramento do tratamento de casos na unidade de saúde. *J. Bras. Pneumol.*, São Paulo. 2004; 30(1).
- [17] Organização Mundial da Saúde (OMS). Mortes e doenças por tuberculose aumentaram durante a pandemia da COVID-19. Genebra: OMS, 2022. [acesso 16 Ago. 2025]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/27-10-2022-mortes-e-doencas-por-tuberculose-aumentaram-durante-pandemia-da-covid-19>.
- [18] Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Casos de Tuberculose – Desde 2001 (SINAN). 2025 [acesso 28 Jul. 2025]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/casos-de-tuberculose-desde-2001-sinan/>