

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA TUBERCULOSE NO MARANHÃO ENTRE 2014-2024

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF TUBERCULOSIS IN MARANHÃO BETWEEN 2014-2024

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LA TUBERCULOSIS EN MARANHÃO ENTRE 2014-2024

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-268>

Data de submissão: 27/08/2025

Data de publicação: 27/09/2025

Ana Júlia Gonçalves Gurgel

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: anajuliagurgel3@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-6892-1784>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9773525603308299>

Maria Beatriz de Melo Silva

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: mariabeatrizdems@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1063-4714>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3027966284503553>

Cecília Silva Santana

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: santanacecilia01@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-9368-3208>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6458259147012604>

Levi Guedes Setúbal Viana

Graduando em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: levi.g.setuval@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-9530-8060>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9619618033629195>

Ana Clara Guedes Sousa

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: Anaclaraguedes20@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6904-9759>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3032947271007508>

Monice Rodrigues da Costa Gomes

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: monicerrodrigues@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-7457-0986>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4350170508996812>

Miquéias Salomão de Carvalho Silva

Graduando em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: miqueias.silva@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-9110-3545>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9567113954267740>

Ermil顿 Junio Pereira de Freitas

Doutor em Ciência Animal

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

E-mail: ermilton.freitas@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8391-1026>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0820137020778834>

RESUMO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa e zoonótica causada por bactérias do gênero *Mycobacterium*, sendo o *M. tuberculosis* o principal agente em humanos. Sua transmissão ocorre principalmente pela inalação de aerossóis de pessoas com a forma pulmonar, a mais comum e de maior relevância para a saúde pública. O objetivo deste estudo foi analisar o perfil epidemiológico da tuberculose no estado do Maranhão entre 2014 e 2024, considerando aspectos sociodemográficos, clínicos e desfechos dos casos notificados. Trata-se de um estudo observacional, descritivo, quantitativo e retrospectivo, que utilizou dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), totalizando 30.456 casos. Os resultados mostraram tendência de crescimento dos diagnósticos, especialmente nos anos de 2022, 2023 e 2024. Houve predominância do sexo masculino (67,38%), maior ocorrência em adultos de 20 a 39 anos (42,64%) e forma pulmonar em 90,36% dos casos, com concentração de notificações em São Luís (50,17%). A taxa de cura foi de apenas 63,08%, abaixo da meta de 85% preconizada pela Organização Mundial da Saúde, enquanto o abandono do tratamento atingiu 12,64%. Também foram registrados 434 casos de tuberculose drogarresistente (TB-DR) e 1.324 óbitos. Conclui-se que a tuberculose permanece como um grave problema de saúde pública no Maranhão, associada a vulnerabilidades sociais e falhas na adesão terapêutica. Os achados reforçam a necessidade de estratégias mais eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e fortalecimento da adesão ao tratamento, visando reduzir a mortalidade e conter a disseminação de cepas resistentes.

Palavras-chave: *Mycobacterium*. Zoonose. Saúde Pública.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious and zoonotic disease caused by bacteria of the genus *Mycobacterium*, with *M. tuberculosis* being the main agent in humans. Its transmission occurs mainly through the inhalation of aerosols from individuals with the pulmonary form, which is the most common and most relevant to public health. The aim of this study was to analyze the epidemiological profile of tuberculosis in the state of Maranhão, Brazil, between 2014 and 2024, considering

sociodemographic, clinical, and outcome aspects of the reported cases. This is an observational, descriptive, quantitative, and retrospective study that used data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN), totaling 30,456 cases. The results showed an increasing trend in diagnoses, especially in 2022, 2023, and 2024. There was a predominance of males (67.38%), higher occurrence in adults aged 20 to 39 years (42.64%), and pulmonary form in 90.36% of cases, with notifications concentrated in São Luís (50.17%). The cure rate was only 63.08%, below the 85% target recommended by the World Health Organization, while treatment abandonment reached 12.64%. In addition, 434 cases of drug-resistant tuberculosis (TB-DR) and 1,324 deaths were recorded. It is concluded that tuberculosis remains a serious public health problem in Maranhão, associated with social vulnerabilities and treatment adherence failures. The findings reinforce the need for more effective strategies for prevention, early diagnosis, and treatment adherence, aiming to reduce mortality and contain the spread of resistant strains.

Keywords: *Mycobacterium. Zoonosis. Public Health.*

RESUMEN

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa y zoonótica causada por bacterias del género *Mycobacterium*, siendo *M. tuberculosis* el principal agente en humanos. Su transmisión se produce principalmente por inhalación de aerosoles de personas con la forma pulmonar, la más común y de mayor relevancia para la salud pública. El objetivo de este estudio fue analizar el perfil epidemiológico de la tuberculosis en el estado de Maranhão entre 2014 y 2024, considerando aspectos sociodemográficos y clínicos, así como la evolución de los casos notificados. Se trata de un estudio observacional, descriptivo, cuantitativo y retrospectivo que utilizó datos del Sistema Integrado de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN), con un total de 30.456 casos. Los resultados mostraron una tendencia al alza en los diagnósticos, especialmente en 2022, 2023 y 2024. Se observó un predominio del sexo masculino (67,38%), una mayor incidencia en adultos de 20 a 39 años (42,64%) y la forma pulmonar representó el 90,36% de los casos, concentrándose las notificaciones en São Luís (50,17%). La tasa de curación fue de tan solo el 63,08%, por debajo del objetivo del 85% recomendado por la Organización Mundial de la Salud, mientras que el abandono del tratamiento alcanzó el 12,64%. También se registraron 434 casos de tuberculosis resistente a medicamentos (TB-DR) y 1324 fallecimientos. Se concluye que la tuberculosis sigue siendo un grave problema de salud pública en Maranhão, asociado a vulnerabilidades sociales y fallas en la adherencia al tratamiento. Los hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias de prevención más eficaces, diagnóstico precoz y fortalecimiento de la adherencia al tratamiento, con el objetivo de reducir la mortalidad y contener la propagación de cepas resistentes.

Palabras clave: *Mycobacterium. Zoonosis. Salud Pública.*

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero *Mycobacterium*, caracterizadas como bacilos álcool-ácido resistentes (BAARs), capazes de sobreviver no ambiente e em pastagens sob condições de frio, umidade e ausência de luz (Santos *et al.*, 2015). São microrganismos aeróbios, de crescimento lento e não móveis, cujo reservatório predominante é o ser humano (Mcvey, 2016). Essas bactérias integram o complexo *Mycobacterium tuberculosis*, no qual *M. tuberculosis* é o principal agente em humanos.

Contudo, esse patógeno também é capaz de infectar diversas espécies domésticas e silvestres, incluindo o ser humano (Neto *et al.*, 2024). Devido ao seu potencial zoonótico, constitui uma preocupação significativa para a saúde pública (Cosivi *et al.*, 1998; Renwick *et al.*, 2007). Essa enfermidade apresenta evolução crônica e progressiva, marcada pela formação de lesões granulomatosas típicas, que podem exibir diferentes graus de necrose, calcificação e encapsulamento (Michel *et al.*, 2009).

A transmissão da Tuberculose (TB) se dá pela inalação de aerossóis provenientes da fala, tosse ou espirro de uma pessoa bacilífera, ou seja, portadora de TB pulmonar ou laríngea com bacilosscopia positiva no escarro, os quais podem permanecer em suspensão no ar por várias horas. Desse modo, apesar de poder acometer outros tecidos do corpo, a forma pulmonar é a mais frequente e de maior relevância para a saúde pública, por fazer parte da cadeia de transmissão da doença e, consequentemente, por seu alto potencial de perpetuação da afecção (Bloom; Atun; Cohen; *et al.*, 2017); Sousa, 2020).

Nesse contexto, a TB destaca-se na abordagem de Saúde Única, uma vez que suas implicações vão além da saúde humana, podendo levar ao óbito, ao passo que ocasiona expressivos prejuízos monetários relacionados à mortalidade animal, queda da produção, descarte precoce e condenação de carcaças e/ou vísceras no abate (Funke *et al.*, 2023; WHO; OIE; FAO, 2017). Ademais, a presença da doença nos rebanhos torna os produtos de origem animal sujeitos a restrições sanitárias, dificultando sua comercialização e impactando diretamente a pecuária brasileira (Michel *et al.*, 2009).

No Brasil a erradicação da doença é um grande problema e políticas de vigilância e controle têm sido aplicadas em vários países usando estratégias de triagem e eliminação. Como parte do conceito de Saúde Única, a TB é uma doença prioritária e todos os esforços para erradicá-la devem ser obrigatórios (Picanço, 2024).

No país, é de notificação obrigatória desde 1998. As informações são coletadas nas unidades de saúde a partir das fichas de notificação e dos boletins mensais de acompanhamento dos pacientes, sendo posteriormente processadas pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)

(Canto, 2020). A análise dos dados gerados pelo SINAN fornece subsídios essenciais para compreender o panorama epidemiológico da doença e orientar estratégias de controle (Brasil, 2019).

De acordo com Santos-Neto *et al.* (2014) a situação da tuberculose no Maranhão é marcada por uma alta carga da doença, diretamente associada a profundas vulnerabilidades sociais. A persistência da tuberculose no estado está intrinsecamente ligada à vulnerabilidade social, onde o baixo grau de escolaridade é um fator determinante que dificulta o acesso à informação e aos serviços de saúde por populações com menor poder aquisitivo.

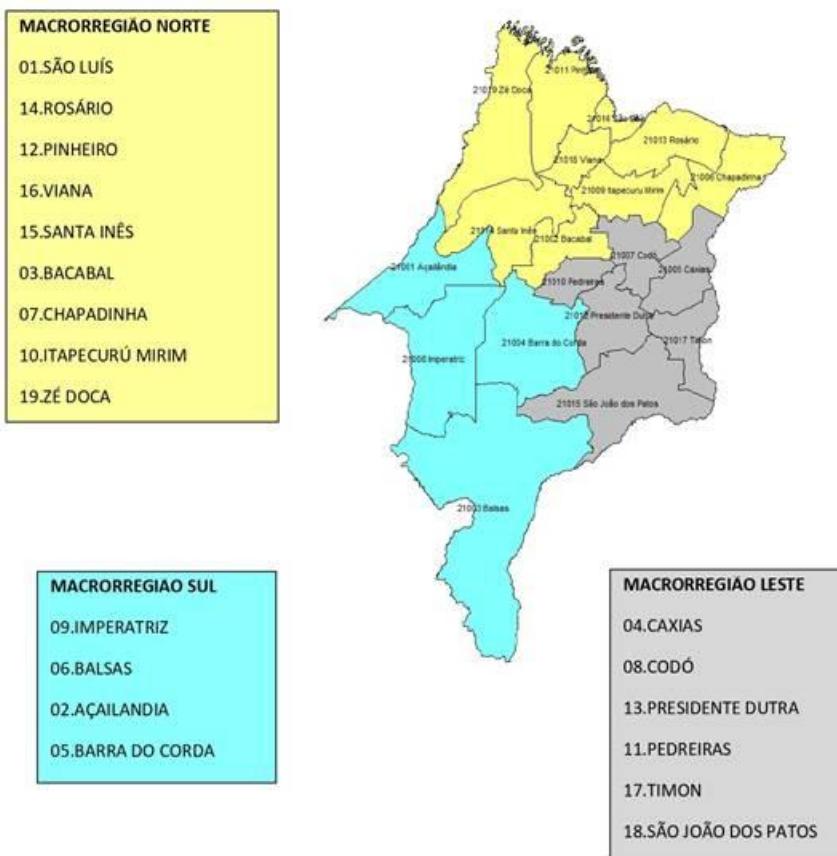
Considerando a relevância da tuberculose para a saúde pública, este estudo analisou o perfil epidemiológico da doença no estado, abrangendo o período de 2014 a 2024, com base nos dados do Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN).

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como sendo observacional, descritivo, quantitativo e retrospectivo, que realizou a análise dos casos de tuberculose bovina no estado do Maranhão, Brasil, no período compreendido entre 2014 e 2024. A pesquisa foi conduzida a partir de uma abordagem epidemiológica, utilizando dados oficiais de notificação das doenças, o Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados obtidos são referentes aos casos registrados nos últimos 10 anos (2014-2024) a respeito da tuberculose. Para melhor análise do agravo selecionado foram analisadas variáveis como faixa etária, sexo, tipo de entrada, forma, e situação encerrada para identificar a prevalência e o perfil epidemiológico das populações acometidas por tuberculose.

O estado do Maranhão apresenta uma área territorial de 329.651,478 km² e é a oitava maior unidade da federação em extensão territorial. Composto por 217 municípios, o estado possui uma população residente de 6.776.699 habitantes e densidade demográfica de 20,56 hab/km² (IBGE, 2025). Estando localizado na região nordeste do país, é o segundo maior estado da região nordeste, e possuía o quarto maior PIB da região, além de ser o 16º do Brasil no ano de 2021 (IBGE, 2021). É constituído de 5 regiões geográficas intermediárias (São Luís, Santa Inês, Bacabal, Caxias, Presidente Dutra e Imperatriz) e três macrorregiões de saúde (Sul, Norte e Leste) (Figura 1). (IBGE, 2017; MARANHÃO, 2020)

Figura 1 – Localização das três macrorregiões de saúde do Maranhão (Sul, Norte e Leste) (2020).



Fonte: MARANHÃO, 2020.

Os dados obtidos foram contabilizados em planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel e posteriormente transformados em gráficos e tabelas, através de uma análise de natureza descritiva, para uma apresentação sintética e clara a respeito do tema. O Excel auxiliou na elaboração e organização das planilhas, na análise descritiva dos dados estatísticos e na criação de listas de dados, além de facilitar a triagem de funções estatísticas básicas. Casos não confirmados ou confirmados fora do período de análise foram excluídos de inclusão no trabalho. Além disso, não houve a necessidade de submissão para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), uma vez que este estudo foi realizado com dados secundários, disponíveis em banco de domínio públicos e de acesso livre, neste contexto não se fazendo necessário submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

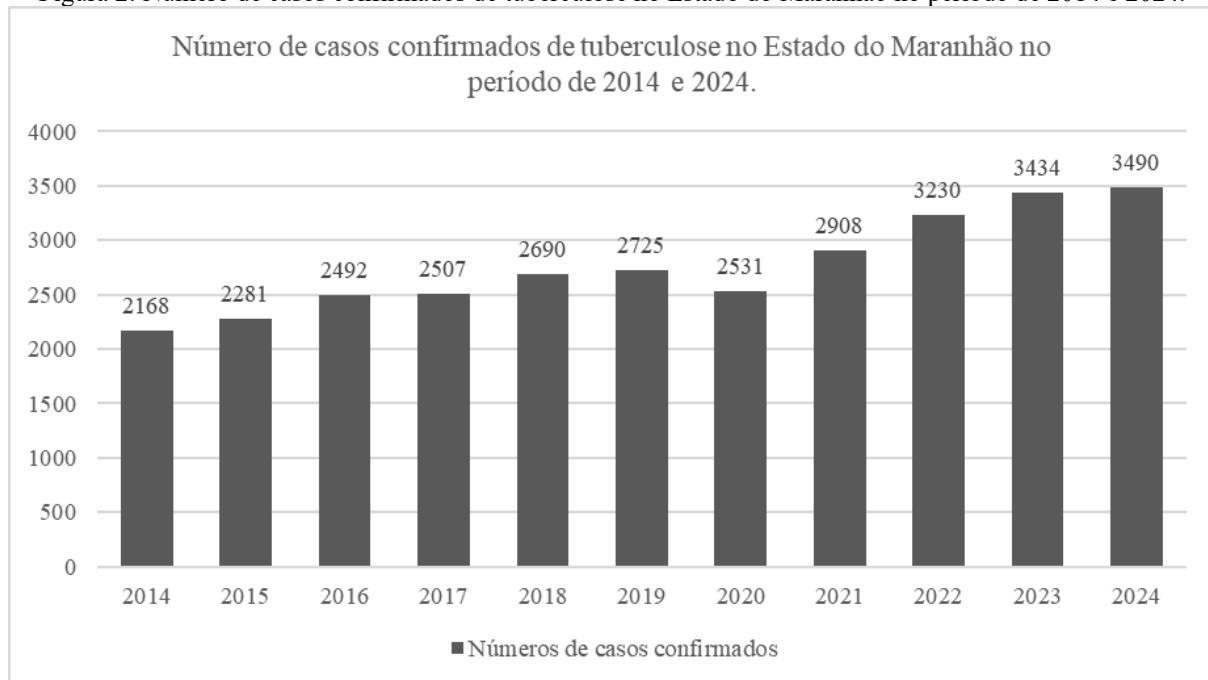
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período compreendido entre 2014 e 2024, foram notificados 30.456 casos confirmados de tuberculose no estado do Maranhão. A análise da distribuição anual revela uma tendência geral de crescimento no número de diagnósticos, que se intensifica nos anos de 2022 (n=3.230), 2023 (n=3.434)

e 2024 (n=3.490). Este cenário ascendente é particularmente preocupante, pois ocorre em um contexto em que as metas nacionais e globais visam à redução da incidência da doença.

A persistência de um alto índice de tuberculose no Maranhão sugere que os determinantes sociais da saúde, como pobreza, baixa escolaridade e insegurança alimentar, continuam a ser um motor potente para a perpetuação da doença, superando os esforços de controle do sistema de saúde (Moreira *et al.*, 2020). A discreta redução observada em 2020 (n=2.531) não deve ser interpretada como uma melhora no controle, mas sim como um provável artefato da pandemia de COVID-19, que desorganizou os serviços de saúde e impôs barreiras de acesso, resultando em uma perigosa subnotificação que pode ter levado a diagnósticos tardios e maior disseminação da doença na comunidade (Maia *et al.*, 2022).

Figura 2: Número de casos confirmados de tuberculose no Estado do Maranhão no período de 2014 e 2024.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN.

A Tabela 1 detalha a distribuição dos casos segundo variáveis sociodemográficas. Observa-se uma acentuada e persistente disparidade entre os sexos, com o gênero masculino respondendo por 20.520 casos (67,38%). Este achado é consistente com estudos localizados, como o realizado na cidade de Imperatriz, Maranhão, onde o sexo masculino também representou a maioria dos notificados (65,12%), um fenômeno atribuído a fatores epidemiológicos, biológicos e diferenças de acesso aos serviços de saúde (Lima *et al.*, 2020). A construção social da masculinidade frequentemente desencoraja a busca por cuidados de saúde, resultando em um diagnóstico tardio, com quadros clínicos mais graves e maior potencial de transmissão (Chirinos; Meirelles, 2011).

No que tange à faixa etária, a doença se concentra majoritariamente na população economicamente ativa. O grupo de 20 a 39 anos (n=12.987; 42,64%) e o de 40 a 59 anos (n=9.448; 31,02%) são os mais afetados. Essa concentração é corroborada por pesquisas municipais, como a de Lima *et al.* (2020) em Imperatriz-MA, que identificou a maioria dos casos (55,81%) em indivíduos com 40 anos ou menos, caracterizando a TB como um problema que afeta diretamente a força de trabalho e reflete uma transmissão recente da doença. Esse perfil epidemiológico acarreta graves repercussões socioeconômicas, representando um expressivo ônus financeiro tanto para as famílias quanto para o Estado (Pelissari; Reis, 2018).

Para o estado, isso se traduz em uma perda de produtividade e no aprofundamento das desigualdades sociais. Adicionalmente, a população idosa (60 anos ou mais) soma 5.535 casos, um número expressivo que reflete o fenômeno da reativação endógena da infecção latente, impulsionada pela imunossenescênci a e pela alta prevalência de comorbidades crônicas, como diabetes mellitus, que aumentam substancialmente o risco de adoecimento (Pelissari; Reis, 2018)

Tabela 1: Distribuição absoluta e percentual de sexo e faixa etária dos casos de Tuberculose no Estado do Maranhão no período de 2014 e 2024.

VARIÁVEL		N	%
SEXO	Masculino	20.520	67,38%
	Feminino	9.936	32,62%
FAIXA ETÁRIA	20-39	12.987	42,64%
	40-59	9.448	31,02%
	60 e +	5.535	18,17%
	Outras faixas	2.486	8,17%
	Total	30.456	100%

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

A análise da forma clínica (Tabela 2) demonstra que a forma pulmonar foi majoritária no período, correspondendo a 27.519 casos (90,36%). De acordo com Saldaña *et al.* (2023), o padrão epidemiológico global da tuberculose mostra uma predominância da forma pulmonar sobre as manifestações extrapulmonares, um achado que se alinha com os resultados observados no Maranhão. Este dado é epidemiologicamente crucial, pois a forma pulmonar é a principal responsável pela transmissão do bacilo na comunidade, sublinhando a urgência de fortalecer as estratégias de busca ativa de sintomáticos respiratórios para interromper a disseminação do bacilo (Brasil, 2019).

Embora menos frequentes, os 2.628 casos da forma extrapulmonar não podem ser subestimados, pois frequentemente apresentam um desafio diagnóstico significativo, com sintomas inespecíficos que podem levar a atrasos no início do tratamento e a um aumento da morbimortalidade. De acordo com Cuppuswamy *et al.*, (2025) indica que essa forma de tuberculose representa uma parte

considerável do fardo global da enfermidade, respondendo por 16,5% dos casos confirmados analisados. A pesquisa também identificou fatores que aumentam o risco de resultados desfavoráveis do tratamento. Pacientes com formas específicas da doença, consumo de álcool e uso de tabaco, além de fatores de idade entre 35 e 44 anos foram significativamente associados a resultados de tratamento desfavoráveis pela capacidade de imunossupressão do sistema imunológico e alterar o metabolismo de medicamentos.

Tabela 2: Distribuição absoluta e percentual da forma clínica dos casos de Tuberculose no Estado do Maranhão no período de 2014 e 2024.

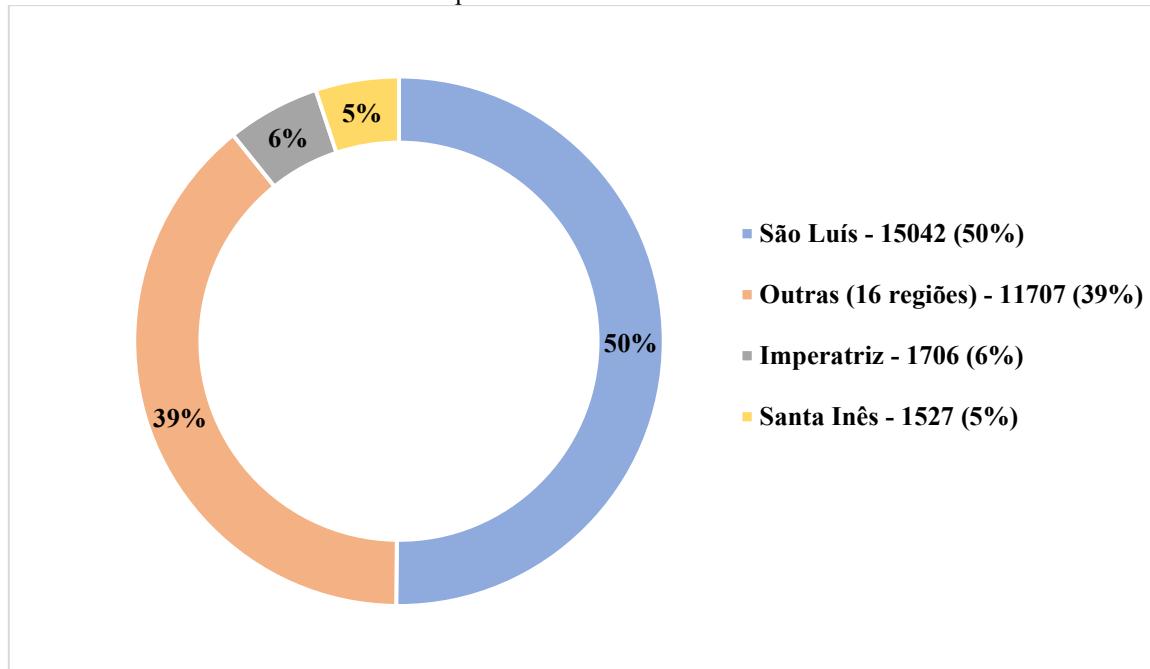
Forma Clínica	N	%
Pulmonar	9.914	86,20
Extrapulmonar	1.479	12,86
Pulmonar + Extrapulmonar	106	0,92
Não preenchido/Ignorado	2	0,02

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

A distribuição geográfica (Tabela 3) revela uma dramática concentração de casos na Região de Saúde de São Luís, com 15.042 notificações, representando 50,17% do total. Este fenômeno, conhecido como "tuberculose urbana", está intrinsecamente ligado aos processos de urbanização desordenada. A capital e sua região metropolitana concentram bolsões de pobreza com alta densidade demográfica, moradias precárias, ventilação inadequada e aglomeração de pessoas, criando um ambiente ideal para a disseminação do *Mycobacterium tuberculosis* (Santos *et al.*, 2021).

A alta carga na capital pode também mascarar uma subnotificação crônica em municípios do interior, onde o acesso a serviços de diagnóstico é mais limitado. Regiões como Imperatriz (n=1.706) e Santa Inês (n=1.527) também emergem como áreas de atenção, indicando a necessidade de uma abordagem territorializada para o controle da doença, que considere as dinâmicas sociais e econômicas de cada região (Pinheiro *et al.*, 2020).

Tabela 3: Distribuição absoluta e percentual da Região de Saúde dos casos de Tuberculose no Estado do Maranhão no período de 2014 e 2024.



Fonte: Autores.

A avaliação dos desfechos do tratamento (situação de encerramento) expõe as fragilidades mais críticas do programa de controle da tuberculose no Maranhão. Embora a cura tenha sido alcançada em 19.213 casos (63,08%), esta taxa está muito aquém da meta de 85% recomendada pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2024), sinalizando uma baixa efetividade do tratamento e/ou adesão.

O dado mais alarmante é a elevada taxa de abandono do tratamento, registrada em 3.849 pacientes (12,64%). Este fenômeno é um grave problema de saúde pública e está diretamente associado a fatores de risco validados internacionalmente, como a longa duração da terapia, os efeitos adversos dos medicamentos, o estigma social e barreiras socioeconômicas, incluindo custos com transporte e o risco de perda de emprego (Salari *et al.*, 2023).

Consequentemente, cada caso de abandono no Maranhão eleva o risco de morte, fomenta a disseminação da doença e contribui para o surgimento de cepas drogarresistentes (TB-DR), cujo tratamento é mais longo, tóxico e caro. Os 434 casos de TB-DR notificados são, em grande parte, uma consequência direta dessas falhas de adesão. A mortalidade, com 1.324 óbitos por tuberculose, reforça a gravidade do cenário, pois cada morte por uma doença curável representa uma falha sistêmica que precisa ser urgentemente abordada através de estratégias robustas de apoio ao paciente, como o Tratamento Diretamente Observado (TDO) e a integração de equipes multiprofissionais no cuidado (Arakawa *et al.*, 2014).

Tabela 4: Casos de Tuberculose por Situação de Encerramento no Maranhão (2014-2024).

Situação de Encerramento no Maranhão (2014-2024)	Casos Confirmados
Cura	19.213
Abandono	3.849
Ign/Branco	2.020
Transferência	1.888
Óbito por tuberculose	1.324
Óbito por outras	1.299
TB-DR (Tuberculose)	434
Abandono Primário	261
Mudança de Esquema	141
Falência	27
TOTAL	30.456

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN

Quanto à dificuldade de controlar a doença, Ferreira *et al.* (2018) destacam que a interrupção do tratamento contribui diretamente para a perpetuação do ciclo de transmissão. Tal fator ocasiona um aumento relevante da resistência aos medicamentos e da morbimortalidade, evidenciando a necessidade de aprimorar estratégias de tratamento e monitoramento para melhorar os índices de cura.

4 CONCLUSÃO

O estudo do perfil epidemiológico da tuberculose no Maranhão entre 2014 e 2024 revela uma série de aspectos críticos e desafios significativos para a saúde pública no estado. A análise dos dados de 30.456 casos notificados no período mostrou uma tendência preocupante de crescimento no número de diagnósticos, especialmente nos últimos anos do estudo, com 3.230 casos em 2022, 3.434 em 2023 e 3.490 em 2024. Essa elevação contrasta com as metas nacionais e globais de redução da incidência da doença.

Analizando os dados epidemiológicos, a disparidade entre os sexos é evidente, com o gênero masculino representando a maioria dos casos notificados, somando 20.520 ocorrências (67,38%). Essa concentração de casos na população masculina está ligada a fatores sociais e comportamentais, como a menor busca por serviços de saúde, o que pode levar a um diagnóstico tardio. A doença se concentra principalmente na população economicamente ativa, com os grupos etários de 20 a 39 anos (42,64%) sendo os mais afetados. Esse perfil demográfico impõe um ônus financeiro significativo e resulta na perda de produtividade para as famílias e para o estado. Além disso, a forma pulmonar da tuberculose foi a mais prevalente, correspondendo a 90,36% dos casos. Essa forma é considerada a principal responsável pela transmissão do bacilo na comunidade.

A elevada incidência de tuberculose na cidade de São Luís está intrinsecamente ligada à urbanização desordenada, que cria ambientes propícios para a disseminação da doença, como regiões

de pobreza, moradias precárias e alta densidade demográfica. Apesar dos esforços, o programa de controle da tuberculose no Maranhão apresenta fragilidades, principalmente na taxa de cura, que é de 63,08% e está muito abaixo da meta de 85% recomendada pela Organização Mundial da Saúde.

Um dos maiores problemas é a alta taxa de abandono do tratamento, que alcança 12,64% dos pacientes. O abandono está diretamente associado à longa duração da terapia, aos efeitos colaterais dos medicamentos, ao estigma social e a barreiras socioeconômicas. Cada caso de abandono aumenta o risco de morte e contribui para o surgimento de cepas drogarresistentes (TB-DR), como os 434 casos notificados, que são, em grande parte, uma consequência dessas falhas. A mortalidade, com 1.324 óbitos, reforça a gravidade do cenário. Cada morte por uma doença curável representa uma falha sistêmica que precisa ser abordada urgentemente com estratégias de apoio ao paciente, como o Tratamento Diretamente Observado (TDO) e a integração de equipes multiprofissionais.

Em suma, este estudo fornece dados essenciais para a elaboração de estratégias preventivas e de controle no Maranhão. Tais estratégias devem focar na resolução das vulnerabilidades sociais e no fortalecimento da adesão ao tratamento para mitigar os impactos da doença e garantir uma qualidade de vida adequada à população. Entretanto, é fundamental reconhecer as limitações da pesquisa, como a possível subnotificação de casos e a ausência de dados mais detalhados sobre os determinantes sociais, o que pode ter influenciado a precisão das análises. Para estudos futuros, recomenda-se que sejam investigadas a eficácia de intervenções de saúde específicas e a perspectiva dos profissionais e da população em relação à prevenção e ao tratamento da tuberculose.

REFERÊNCIAS

ARAKAWA, Tiemi; MAGNABOSCO, Gabriela Tavares; LOPES, Lívia Maria; ARNAEZ, Maria Araceli Arce; GAVÍN, Maria Ascención Ordobás; GALLARDO, Maria Del Pilar Serrano; MONROE, Aline Aparecida; VILLA, Tereza Cristina Scatena. Avaliação de desempenho de Programas de Controle de Tuberculose no contexto brasileiro e espanhol: uma revisão integrativa da literatura. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 20, n. 12, p. 3877-3889, 2015.

BEZERRA NETO, Pirajá S.; MEDEIROS, Giovanni B.; MORAIS, Davidianne A.; LIMEIRA, Clécio H.; HIGINO, Severino S. S.; ARAÚJO, Flábio R.; AZEVEDO, Sérgio S.; ALVES, Clebert J. Prevalence of bovine tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 44, e07390, 2024.

BLOOM, Barry R.; ATUN, Rifat; COHEN, Ted; DYE, Christopher; FRASER, Hamish; GOMEZ, Gabriela B.; KNIGHT, Gwen; MURRAY, Megan; NARDELL, Edward; RUBIN, Eric; SALOMON, Joshua; VASSALL, Anna; VOLCHENKOV, Grigory; WHITE, Richard; WILSON, Douglas; YADAV, Prashant. Tuberculosis. In: HOLMES, K.K.; BERTOZZI, Stefano; BLOOM, Barry R.; JHA, Prabhat (eds.). *Major Infectious Diseases*. 3. ed. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Nov. 3, 2017. Cap. 11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT): manual técnico. Brasília, DF: MAPA/SDA/DSA, 2006. 188 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico de Tuberculose. Brasília, DF, n. especial, mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

CANTO, Vanessa Baldez do; NEDEL, Fúlvio Borges. Completude dos registros de tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em Santa Catarina, Brasil, 2007-2016. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 29, n. 3, e2019606, 2020.

CHIRINOS, Narda Estela Calsin; MEIRELLES, Betina Hörner Schlindwein. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. *Texto & Contexto – Enfermagem*, Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 599–606, jul./set. 2011.

COSIVI, O.; GRANGE, J. M.; DABORN, C. J.; RAVIGLIONE, M. C.; FUJIKURA, T.; COUSINS, D.; ROBINSON, R. A.; HUCHZERMEYER, H. F. A. K.; DE KANTOR, I.; MESLIN, F.-X. Zoonotic Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in Developing Countries. *Emerging Infectious Diseases*, v. 4, n. 1, p. 59-70, 1998.

Cuppuswamy Kapalamurthy VidyaRaj, Maria Jose Vadakunnel, Balasundaram Revathi Mani, Muthukumar Anbazhagi, Gunavathy Pradhabanes, Ramachandra Venkateswari, Suganthi Palavesam, Kaliyaperumal Venkatesh, Brammacharry Usharani, S R Sriramkumar, Sangeetha Subramani, Soundappan Govindarajan & Muthaiah Muthuraj. Prevalence of extrapulmonary tuberculosis and factors influencing successful treatment outcomes among notified cases in South India. *Scientific Reports*, v. 15, n. 1, 10 mar. 2025.

FERREIRA, M. R. L.; BONFIM, R. O.; SIQUEIRA, T. C.; ORFÃO, N. H. Abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. *Revista de Enfermagem Contemporânea*, v. 7, n. 1, p. 63-71, 2018.

FUNKE, Natália Medeiros; DALTO, André Gustavo Cabrera; KINDLEIN, Liris. Prevalência de tuberculose em carcaças bovinas abatidas no Brasil sob inspeção federal, no período de 2017 a 2021. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 30, n. 3, p. 107–113, jul./set. 2023.

GONZÁLEZ SALDAÑA, Napoleón; MACÍAS PARRA, Mercedes; HERNÁNDEZ PORRAS, Marte; GUTIÉRREZ CASTRELLÓN, Pedro; GÓMEZ TOSCANO, Valeria; JUÁREZ OLGUÍN, Hugo. Pulmonary Tuberculosis: Symptoms, diagnosis and treatment. 19-year experience in a third level pediatric hospital. *BMC Infectious Diseases*, v. 14, p. 401, 2014.

IBGE. Maranhão | Cidades e Estados. 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma.html>.

LIMA, Paulo Henrique Silva de; SANTOS, Floriacy Stabnow; SANTOS, Leonardo Hunaldo dos; NUNES, Sheila Elke Araújo; SANTOS, Livia Fernanda Siqueira; PASCOAL, Lívia Maia; SOUSA, Giana Gislanne da Silva de; FIRMO, Wellyson da Cunha Araújo; SANTOS NETO, Marcelino. Epidemiological profile of tuberculosis cases in Imperatriz, Maranhão, Brazil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e170973998, 2020.

MAIA, Célia Márcia Fernandes; MARTELLI, Daniella R. Barbosa; SILVEIRA, Denise Maria Mendes L. da; OLIVEIRA, Eduardo Araújo; MARTELLI JÚNIOR, Hercílio. Tuberculose no Brasil: o impacto da pandemia de COVID-19. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 48, n. 2, p. e20220082, 2022.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Saúde. Plano Estadual de Oncologia. São Luís, MA, 2020. Disponível em: https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Estadual-de-Oncologia-_em-atualiza%C3%A7%C3%A3o.pdf.

MCVEY, Scott; KENNEDY, Melissa; CHENGAPPA, MM Microbiologia Veterinária, 3^a edição . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. E-book. pág.277. ISBN 9788527728263.

MICHEL, A. L.; MÜLLER, B.; VAN HELDEN, P. D. *Mycobacterium bovis* at the animal-human interface: A problem, or not?. *Veterinary Microbiology*, v. 139, n. 1-2, p. 1-10, 2009.

MOREIRA, Adriana da Silva Rezende; KRITSKI, Afrânio Lineu; CARVALHO, Anna Cristina Calçada. Determinantes sociais da saúde e custos catastróficos associados ao diagnóstico e tratamento da tuberculose. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 46, n. 5, p. e20200015, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Global Tuberculosis Report 2024. Genebra: OMS, 2024.

PELISSARI, Daniele Maria; BARTHOLOMAY, Patricia; JACOBS, Marina Gasino; ARAKAKI-SANCHEZ, Denise; ANJOS, Davllyn Santos Oliveira dos; COSTA, Mara Lucia dos Santos; CAVALCANTI, Pauline Cristine da Silva; DIAZ-QUIJANO, Fredi Alexander. Oferta de serviços pela atenção básica e detecção da incidência de tuberculose no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 52, p. 53, 2018.

PICANÇO, L.; DUTRA, R. P.; SAES, M. O. Tendência temporal da avaliação do manejo adequado para diagnóstico e tratamento da tuberculose na atenção primária à saúde no Brasil entre 2012-2018. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 40, n. 3, e00087723, 2024.

PINHEIRO, J. M. S.; BASTOS, M. L. A.; LIMA, R. C.; FONSECA, S. S. A. Análise espacial dos casos de tuberculose no estado do Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, e200028, 2020.

RENWICK, A. R.; WHITE, P. C.; BENGIS, R. G. Bovine tuberculosis in southern African wildlife: a multi-species host-pathogen system. *Epidemiology and Infection*, v. 135, p. 529–540, 2007.

SALARI, Nader; KANJOORI, Amir Hossein; HOSSEINIAN-FAR, Amin; HASHEMINEZHAD, Razie; MANSOURI, Kamran; MOHAMMADI, Masoud. Global prevalence of drug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Infectious Diseases of Poverty*, v. 12, n. 1, p. 57, 25 maio 2023.

SANTOS, Álisson Neves; SANTOS, Myllena Rodrigues dos; GONÇALVES, Leila Vieira Pereira. Perfil epidemiológico da tuberculose em uma microrregião da Bahia (2008–2018). *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, v. 8, n. 1, p. 29, 2021.

SANTOS, Nuno; SANTOS, Catarina; VALENTE, Teresa; GORTÁZAR, Christian; ALMEIDA, Virgílio; CORREIA-NEVES, Margarida. Widespread environmental contamination with *Mycobacterium tuberculosis* complex revealed by a molecular detection protocol. *PLOS ONE*, v. 10, n. 11, e0142079, 11 nov. 2015.

SANTOS-NETO, Marcelino; YAMAMURA, Mellina; GARCIA, Maria da Conceição C.; POPOLIN, Márcia; SILVEIRA, Tainá R. da S.; MATTOS, Ricardo A. A. de; ARCÊNCIO, Ricardo A. Análise espacial dos óbitos por tuberculose pulmonar em São Luís, Maranhão. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 40, n. 5, p. 543-551, 2014.

SOUZA, Grasyele Oliveira; SALES, Bruno Nascimento; GOMES, José Gabriel Fontenele; SILVA, Mônica do Amaral; OLIVEIRA, Guilherme Antônio Lopes de. Epidemiologia da tuberculose no nordeste do Brasil, 2015-2019. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, p. e82985403, 2020.

WHO; FAO; OIE. Roadmap for zoonotic tuberculosis. Geneva: WHO; FAO; OIE, 2017.