Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Caracterização dos casos de tuberculose pulmonar nos estados da Região Norte: uma análise epidemiológica

Characterization of the incidence of pulmonary tuberculosis in the states of the Northern Region: an epidemiological analysis

Caracterización de la incidencia de la tuberculosis pulmonar en los estados de la Región Norte: un análisis epidemiológico

Jorge Kalil de Miranda Dias[1], Dayane Masceno da Silva[1], Flávia Lorrana Ferreira Xavier[1], Ana Beatriz Rodrigues da Silva[1], Luccas Silva de Faria Campos[1], Milena Cristina Dias Farias[1], Anna Livya Souza Pacheco[2], Amanda Leite de Siqueira[2], Isaac Prado Ramos[3], Harbi Amjad Nabih Othman[3].

RESUMO

Objetivo: Analisar o perfil epidemiológico dos casos confirmados de tuberculose notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) na Região Norte do Brasil, entre 2020 e 2024. **Métodos:** Estudo descritivo, quantitativo, com dados secundários do SINAN, disponibilizados pelo DATASUS. Foram incluídos casos confirmados de tuberculose na Região Norte entre 2020 e 2024. Analisaram-se as variáveis unidade federativa, sexo, faixa etária, raça/cor, forma clínica, confirmação laboratorial e sorologia para HIV, por meio de frequências absolutas e relativas (%). Por se tratar de dados públicos, dispensou-se apreciação ética. **Resultados:** Foram registrados 63.936 casos, com aumento progressivo das notificações e maior concentração nos estados do Pará e Amazonas. Predominaram indivíduos do sexo masculino, de 20 a 39 anos e autodeclarados pardos. A forma pulmonar foi a mais frequente e a maioria dos casos apresentou confirmação laboratorial. Quanto à coinfecção TB-HIV, predominaram resultados negativos, embora persistam registros sem testagem. **Conclusão:** A tuberculose permanece como importante problema de saúde pública na Região Norte, associada a desigualdades sociais. A dependência de dados secundários e possíveis subnotificações constituem limitações do estudo.

Palavras-chave: Tuberculose pulmonar, Determinantes sociais da saúde, Epidemiologia.

ABSTRACT

Objective: To analyze the epidemiological profile of confirmed tuberculosis cases reported in the Notifiable Diseases Information System (SINAN) in the Northern Region of Brazil, between 2020 and 2024. **Methods:** Descriptive, quantitative study using secondary data from SINAN, made available by DATASUS. Confirmed tuberculosis cases in the Northern Region between 2020 and 2024 were included. The variables analyzed

[1] Afya Faculdade de Ciências Médicas de Marabá, Liga Acadêmica de Doenças Infectoparasitárias do Pará (LADIP), Marabá – PA.
[2] Universidade do Estado do Pará - Campus VIII, Marabá – PA.
[3] Docente da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Marabá, Marabá – PA.

SUBMETIDO EM: 4/2026 | **ACEITO EM: 5/2026** | **PUBLICADO EM: 7/2026**

were federative unit, sex, age group, race/color, clinical form, laboratory confirmation, and HIV serology, using absolute and relative frequencies (%). Since these are public data, ethical review was waived. **Results:** 63,936 cases were registered, with a progressive increase in notifications and a higher concentration in the states of Pará and Amazonas. Males aged 20 to 39 years and self-declared mixed race predominated. The pulmonary form was the most frequent, and most cases had laboratory confirmation. Regarding TB-HIV coinfection, negative results predominated, although records without testing persist. **Conclusion:** Tuberculosis remains an important public health problem in the Northern Region, associated with social inequalities. The reliance on secondary data and possible underreporting constitute limitations of the study.

Keywords: Pulmonary tuberculosis, Social determinants of health, Epidemiology.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el perfil epidemiológico de los casos confirmados de tuberculosis notificados en el Sistema Nacional de Información sobre Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN) en la Región Norte de Brasil, entre 2020 y 2024. **Métodos:** Estudio descriptivo y cuantitativo utilizando datos secundarios del SINAN, proporcionados por DATASUS. Se incluyeron los casos confirmados de tuberculosis en la Región Norte entre 2020 y 2024. Las variables analizadas fueron unidad federativa, sexo, grupo de edad, raza/color, forma clínica, confirmación de laboratorio y serología del VIH, utilizando frecuencias absolutas y relativas (%). Dado que se trata de datos públicos, se eximió de revisión ética. **Resultados:** Se registraron 63.936 casos, con aumento progresivo y mayor concentración en Pará y Amazonas. Predominaron hombres de 20 a 39 años y personas autodeclaradas pardas. La forma pulmonar fue la más frecuente y la mayoría tuvo confirmación de laboratorio. En la coinfección TB-VIH predominaron resultados negativos, aunque persistieron registros sin prueba. **Conclusión:** La tuberculosis sigue siendo un importante problema de salud pública en la Región Norte, asociado a desigualdades sociales. El uso de datos secundarios y la posible subnotificación constituyen limitaciones del estudio.

Palabras clave: Tuberculosis pulmonar, Determinantes sociales de la salud, Epidemiología**.**

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* (BRASIL, 2019) permanece como um importante problema de saúde pública. Trata-se da patologia infecciosa por um único agente infeccioso que mais ocasiona óbitos, estando à frente do HIV/AIDS, além de ser uma das dez principais causas de mortes em todo o mundo (DALEY CL, 2019), retomando essa posição após o período da pandemia da COVID-19, em 2023 (WHO, 2024). Isso revela que, apesar dos avanços nas estratégias de diagnóstico e controle da doença, ainda se enfrentam desafios relacionados a problemas estruturais e sociais (WHO, 2025).

Esta doença possui ampla disseminação global, acometendo especialmente países de baixa renda, que são mais vulneráveis à doença, destacando-se a estreita correlação entre o PIB per capita e o investimento em saúde pública vistos como os principais preditores da redução da carga da doença em escala global (LEI Y, et al., 2023). No cenário brasileiro, essa realidade se traduz na permanência do país entre as 30 nações com maior carga de tuberculose no mundo (TAVARES RBV, et al., 2024), evidenciando a persistência de desigualdades sociais e estruturais que influenciam a dinâmica de transmissão e controle da doença.

Nesse contexto, a região Norte destaca-se negativamente ao apresentar, em 2025, coeficientes elevados de incidência e mortalidade de tuberculose entre seus estados, superiores à média da maioria das outras Unidades Federativas - exceto o Tocantins -, demonstrando assim disparidades regionais (BRASIL, 2025). A vasta extensão territorial, as barreiras geográficas de acesso às Unidades de Saúde e a elevada vulnerabilidade de populações específicas - como os povos indígenas e comunidades ribeirinhas - impõem desafios regionais para o controle da doença (GARRIDO MS, et al., 2012; VAZ IF, et al., 2023). Além desses fatores logísticos e sociais, a própria dinâmica de transmissão do bacilo é agravada em locais de alta vulnerabilidade estrutural (WU S, et al., 2023).

Quanto à transmissão desta doença, esta ocorre por meio da eliminação de bacilos pela pessoa com infecção ativa da doença por espirro ou tosse (MASSABNI AC e BONINI EH, 2019). Essa forma de contágio é potencializada por condições de habitação, incluindo a falta de ventilação adequada, e pelo superpovoamento em ambientes fechados, fatores que são determinantes críticos para a manutenção da epidemia, ao facilitar a suspensão e persistência dos aerossóis infectantes no ar (DEOL AK, et al., 2022).

Desse modo, levando em consideração o contexto brasileiro e as peculiaridades da região Norte, a vulnerabilidade à tuberculose dessas populações não se limita ao risco biológico de infecção (MOREIRA ASR, et al., 2020), mas envolve também posições socioeconômicas desfavoráveis (LIMA LV, et al., 2024a) e acesso a serviços de saúde de qualidade (ZILLE AI, et al., 2019). Compreender essa dinâmica é essencial para que as intervenções não se restrinjam ao tratamento medicamentoso, mas que também abordem os determinantes sociais que sustentam esta epidemia (SAUNDERS MJ, et al., 2025).

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar o perfil epidemiológico dos casos confirmados de tuberculose notificados no SINAN na Região Norte do Brasil entre 2020 e 2024, segundo estado de notificação, sexo, raça/cor, faixa etária, forma clínica, confirmação laboratorial e coinfecção pelo HIV.

MÉTODOS

Este estudo é do tipo descritivo e quantitativo, que utiliza dados secundários de notificação compulsória sobre a tuberculose derivados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponíveis na plataforma do DATASUS, referentes ao período de 2020 a 2024, na Região Norte.

Foram coletadas as seguintes variáveis: Unidade Federativa de notificação da região Norte, sexo, faixa etária, raça/cor, confirmação laboratorial, forma clínica e sorologia para HIV. Desse modo, os dados foram analisados com auxílio do programa *Microsoft Excel* para cálculo de frequências absolutas e relativas (%) das variáveis analisadas. Assim, a pesquisa utilizou dados públicos, sem necessidade de submissão para o Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com as normas de ética.

RESULTADOS

Entre 2020 e 2024, foram registrados 63.936 casos confirmados de tuberculose na Região Norte do Brasil, com incremento progressivo ao longo da série histórica (**Tabela 1**). Observa-se expansão consistente no número absoluto de notificações, culminando em 2024 (23,9%) como o ano de maior registro no período analisado, seguido de 2023 com 13.920 casos.

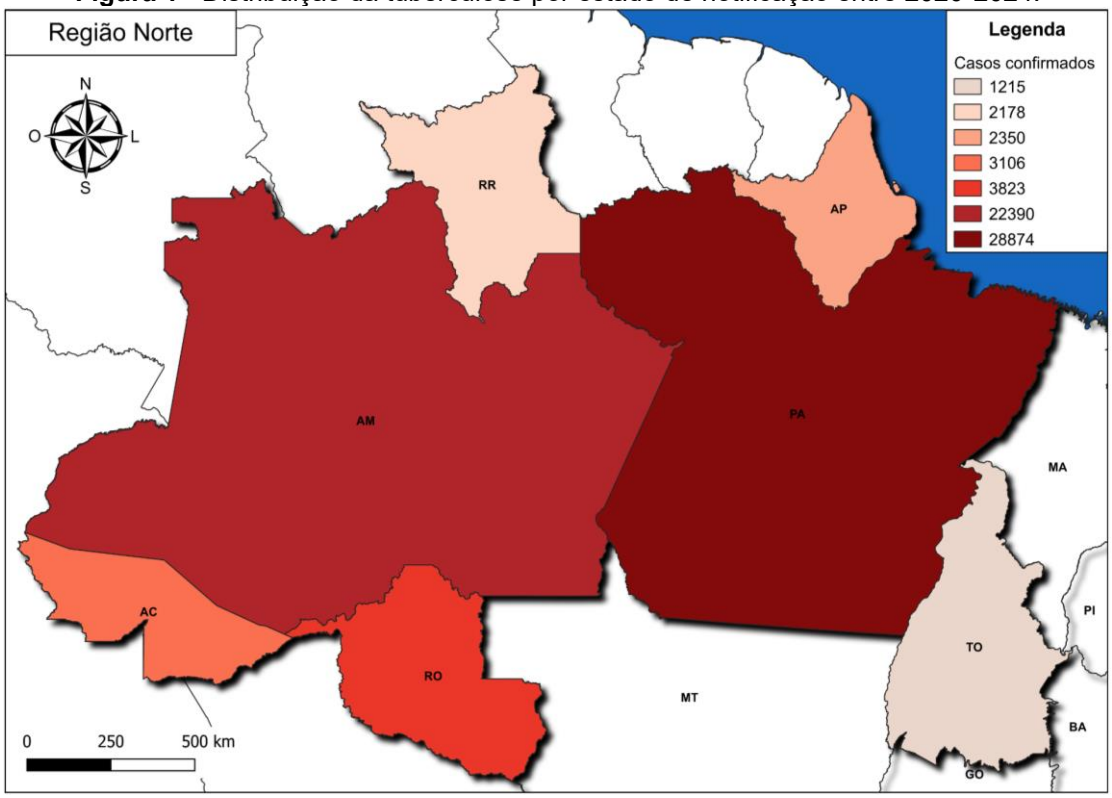
A distribuição dos casos evidenciou concentração nos estados do Pará e Amazonas, que responderam pela maior parcela das notificações regionais no acumulado quinquenal (**Tabela 1; Figura 1**). Enquanto os estados de Roraima e Tocantins apresentam menores frequências no registro de casos em comparação aos demais estados.

Tabela 1 - Casos confirmados de tuberculose por UF de notificação na Região Norte, segundo ano de notificação, entre 2020-2024.

UF	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Acre (AC)	585	604	604	657	656	3.106
Amazonas (AM)	3.466	3.923	4.577	4.912	5.512	22.390
Amapá (AP)	308	428	514	523	577	2.350
Pará (PA)	4.801	5.232	5.933	6.127	6.781	28.874
Rondônia (RO)	580	660	732	896	955	3.823
Roraima (RR)	299	344	464	555	516	2.178
Tocantins (TO)	197	257	256	250	255	1.215
Total	**10.236**	**11.448**	**13.080**	**13.920**	**15.252**	**63.936**

Fonte: Dias JKM, et al., 2026; Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Figura 1 - Distribuição da tuberculose por estado de notificação entre 2020-2024.



Fonte: Dias JKM, et al., 2026; Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Figura criada pelo software aberto *QGIS (https://qgis.org/license/ - 01 de maio de 2026).*

A análise do perfil sociodemográfico demonstrou predominância do sexo masculino em todo o período, representando aproximadamente dois terços dos casos regionais (**Tabela 2**). A distribuição etária revelou maior concentração entre indivíduos de 20 a 39 anos, seguida pelo grupo de 40 a 59 anos, caracterizando maior ocorrência em faixas etárias economicamente ativas em ambas as unidades federativas. As extremidades etárias — menores de 5 anos e indivíduos com 80 anos ou mais — apresentaram menor frequência relativa.

No Pará, a faixa etária de 20 a 39 anos apresentou 13.490 casos, o que corresponde a 21% do total registrado na Região Norte, seguido pelo estado do Amazonas, em que, juntos, representam mais de um terço dos casos confirmados no período analisado.

Quanto à raça/cor, verificou-se predominância de indivíduos autodeclarados pardos em todos os estados da Região Norte, padrão observado de forma consistente ao longo da análise temporal (**Tabela 2**). Destaca-se o estado do Pará com 21.742 registros confirmados, totalizando 34% dos casos registrados do período de 2020 a 2024 na Região Norte. Em contrapartida, o estado de Tocantins apresentou apenas 866 indivíduos autodeclarados pardos com a confirmação da doença. Enquanto as populações indígenas e amarela corresponderam a menores proporções no total de notificações.

Tabela 2 - Perfil epidemiológico de casos confirmados de tuberculose por Sexo, Idade e Raça segundo UF de notificação na Região Norte, no período de notificação de 2020 a 2024.

Variável	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	TOTAL
Sexo								
Masculino	2.187	14.174	1.695	19.613	2.763	1.619	871	42.922
Feminino	919	8.215	655	9.260	1.059	559	344	21.011
Ignorado	-	1	-	1	1	-	-	3
Idade								
<1	6	163	15	110	11	8	5	318
1-4	8	324	11	153	21	41	12	570
5-9	14	294	14	174	15	33	7	551
10-14	35	437	33	348	34	29	16	932
15-19	172	1.479	135	1.652	198	122	49	3.807
20-39	1.670	9.549	1.251	13.490	1.852	1.197	483	29.492
40-59	821	6.600	603	8.514	1.163	517	381	18.599
60-64	127	1.081	81	1.452	190	72	81	3.084
65-69	93	905	70	1.114	139	52	56	2.429
70-79	116	1.113	94	1.327	140	81	92	2.963
80 e +	44	444	43	539	60	26	33	1.189
Ign/Branco	-	1	-	1	-	-	-	2
Raça								
Branca	237	1.406	231	2.796	509	122	130	5.431
Preta	179	739	296	2.877	309	105	109	4.614
Amarela	29	202	20	187	56	3	40	537
Parda	2.507	18.754	1.738	21.742	2.730	1.556	866	49.893
Indígena	125	957	31	501	65	363	55	2.097
Ign/Branco	29	332	34	771	154	29	15	1.364
Total	**3.106**	**22.390**	**2.350**	**28.874**	**3.823**	**2.178**	**1.215**	**63.936**

Fonte: Dias JKM, et al., 2026; Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

No que se refere às características diagnósticas, a confirmação laboratorial foi predominante entre os casos notificados (**Tabela 3**), evidenciando ampla utilização de métodos diagnósticos específicos na região. Destacam-se os estados do Pará, Amazonas e Rondônia com maior confirmação da Tuberculose no período, enquanto Tocantins obteve menor registro em contraste com os demais estados da Região Norte. Registros classificados sem confirmação laboratorial também foram observados, embora em menor proporção.

A forma clínica pulmonar apresentou maior frequência em todas as unidades federativas e ao longo de todo o período estudado, concentrando a maioria dos registros (**Tabela 3**). Evidencia-se que os estados do Pará e Amazonas apresentaram maior confirmação de casos da tuberculose Pulmonar, representando cerca de 80% dos casos da forma clínica da doença, em contraste aos estados de Tocantins e Roraima que registraram menor número de casos confirmados quando comparado às outras unidades federativas. As formas extrapulmonares e mistas ocorreram em proporção significativamente inferior.

Tabela 3 - Perfil epidemiológico de casos confirmados de tuberculose por Confirmação laboratorial e Forma segundo UF de notificação na Região Norte, no período de notificação de 2020 a 2024.

Variável	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	TOTAL
Confirmação laboratorial								
Com confirmação	2.454	16.970	1.684	18.700	2.861	1.866	869	45.404
Sem confirmação	652	5.420	666	10.174	962	312	346	18.532
Forma								
Pulmonar	2.733	19.449	2.026	25.626	3.282	1.784	1.017	55.917
Extrapulmonar	309	1.953	272	2.569	440	166	168	5.877
Pulmonar + Extrapulmonar	64	988	52	677	101	226	30	2.138
Ign/Branco	-	-	-	2	-	2	-	4
Total	**3.106**	**22.390**	**2.350**	**28.874**	**3.823**	**2.178**	**1.215**	**63.936**

Fonte: Dias JKM, et al., 2026; Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Em relação à coinfecção TB-HIV, a maioria dos casos apresentou resultado negativo para HIV (**Tabela 4**). Casos positivos foram identificados em todas as unidades federativas, com maior número absoluto nos estados com maior volume de notificações gerais, como Pará e Amazonas.

Tabela 4 - Perfil epidemiológico dos casos confirmados de tuberculose por HIV segundo a UF de notificação na Região Norte, segundo ano de notificação, entre 2020-2024.

Variável	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO	TOTAL
HIV								
Positivo	79	2.761	207	3.151	468	228	122	7.016
Negativo	2.881	15.703	1.907	20.899	2.492	1.845	1.002	46.729
Em andamento	-	252	1	467	20	6	3	749
Não realizado	146	3.674	235	4.355	843	97	88	9.438
Ign/Branco	-	-	-	2	-	2	-	4
Total	**3.106**	**22.390**	**2.350**	**28.874**	**3.823**	**2.178**	**1.215**	**63.936**

Fonte: Dias JKM, et al., 2026; Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

DISCUSSÃO

A tuberculose permanece como um importante desafio para a saúde pública global, configurando-se, apesar da disponibilidade de tratamento, como uma das principais causas de morbimortalidade por doenças infecciosas (BRASIL, 2025). Em 2023, a doença foi a principal causa infecciosa de morte em todo o mundo, com 1,3 milhão de óbitos estimados, superando tanto a COVID-19 quanto o HIV/AIDS. Estima-se que 10,6 milhões de pessoas desenvolveram tuberculose, embora apenas 7,5 milhões tenham sido notificados à OMS, lacuna atribuída, em grande parte, aos casos não diagnosticados (TRAJMAN A, *et al*., 2025).

Nesse contexto, a tuberculose pode ser compreendida como uma pandemia persistente, com mais de 10 milhões de novos casos anuais. Barreiras no acesso aos serviços de saúde e a desinformação contribuem para que uma parcela significativa dos indivíduos permaneça sem diagnóstico, resultando em mais de um milhão de óbitos anuais por uma doença evitável e tratável (COLEMAN M, *et al*., 2022).

No presente estudo, observou-se concentração de casos no estado do Pará, que apresentou o maior quantitativo de registros no período analisado, além de crescimento progressivo das notificações, com destaque para o ano de 2024. Esse padrão pode refletir múltiplos fatores relacionados à dinâmica de transmissão da doença.

Por um lado, o aumento das notificações pode indicar uma maior circulação do bacilo na população, frequentemente associada a condições socioeconômicas desfavoráveis. Por outro, também pode estar relacionado ao fortalecimento das estratégias de vigilância epidemiológica e à ampliação da capacidade diagnóstica, permitindo a identificação de casos anteriormente subnotificados (PELAT C, et al., 2025; DOTTA RM, et al., 2022).

Além disso, no Brasil, as medidas de vigilância e proteção implementadas a partir de 2020, no contexto sanitário da pandemia da COVID-19, mostraram-se insuficientes para conter a disseminação da tuberculose. Esse cenário pode ter contribuído para o comportamento ascendente das notificações, mesmo em um período marcado por medidas de distanciamento social (BERRA TZ, et al.,2022). Paralelamente, avanços globais no controle da TB foram prejudicados pela pandemia, evidenciados pela redução de 18% no número de diagnósticos em 2020 em comparação a 2019 (LIEBENBERG D, et al., 2022).

A compreensão da dinâmica de transmissão da tuberculose permanece desafiadora, especialmente devido à variabilidade temporal entre a infecção inicial e o desenvolvimento da doença clínica (SMITH JP, et al., 2022). Tradicionalmente, a transmissão foi associada a indivíduos sintomáticos; no entanto, a tuberculose subclínica tem ganhado relevância, uma vez que indivíduos sem sintomas podem contribuir para a disseminação da doença, sobretudo em contextos de exposição prolongada e condições ambientais adversas (LIEBENBERG D, et al., 2022).

Essa dinâmica se expressa em importantes desigualdades globais. A incidência da TB varia de menos de 10 casos por 100.000 habitantes em países de alta renda para mais de 500 por 100.000 em países de baixa

e média renda (SMITH JP, et al., 2022). Em cenários de alta carga, o risco anual de infecção pode ultrapassar 5%, sendo potencialmente ainda maior entre adolescentes e adultos, em função de padrões mais intensos de interação social.

Ademais, dados de estudos moleculares sugerem que, em contextos de elevada carga, apenas cerca de 8% a 19% dos casos resultam de transmissão entre membros do mesmo agregado familiar ou contatos próximos conhecidos. Tal evidência indica que a maior proporção dos casos de tuberculose deriva da transmissão em ambientes fechados com aglomeração, a exemplo de unidades de saúde, instituições de ensino, transportes públicos, locais de trabalho ou templos religiosos (DEOL AK, et al., 2022).

Outro aspecto relevante refere-se à tuberculose resistente (TB-DR), que se consolida como o patógeno mais letal do mundo, sendo um importante desafio contemporâneo. A intensa movimentação populacional exacerba essa epidemia, facilitando a disseminação de linhagens resistentes tanto no tecido urbano quanto através de fronteiras nacionais (CHE Y, et al., 2024). Nesse cenário, a tuberculose resistente (DR-TB) - com ênfase na forma multirresistente (MDR-TB) - tem demandado atenção prioritária de profissionais e pesquisadores dedicados ao controle da enfermidade (ZHAN J, et al., 2024). Essa relevância epidemiológica decorre, fundamentalmente, da extensa duração dos esquemas terapêuticos, dos elevados custos operacionais, do acentuado potencial de transmissibilidade e da crescente prevalência da resistência nos sistemas de saúde.

No cenário nacional, conforme evidenciado por Filho PSR, et al. (2025), o estado do Amazonas registrou, em 2020, a maior taxa de incidência de tuberculose no Brasil, com 64,8 casos por 100 mil habitantes, de acordo com indicadores do Ministério da Saúde. Naquele ano, o Sistema de Informação da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas contabilizou 2.863 novos diagnósticos da patologia. Em uma perspectiva ampliada e comparativa ao estudo em questão, a distribuição da tuberculose no período de 2020-2024 (**Figura 1**) revela que a região do Amazonas totalizou 22.390 casos confirmados. Esse volume epidemiológico posiciona o estado em segundo lugar na Região Norte no período nacional, sendo superado apenas pelo Pará, que registrou 28.874 ocorrências no mesmo período.

Em relação aos fatores de risco, um estudo de coorte prospectivo conduzido por Syed RR, et al. (2024), identificou uma taxa de incidência de tuberculose pulmonar de 3,7% entre todos os contatos próximos e de 2,3% entre aqueles classificados como contatos progressivos. A análise dos fatores de risco associados à doença nesse grupo destacou a prevalência do sexo masculino, do tabagismo ativo, da infecção prévia por tuberculose e da situação ocupacional. Notavelmente, observaram-se taxas mais elevadas de desemprego entre os contatos que evoluíram para a doença clínica, dado que provavelmente reflete as repercussões de um status socioeconômico fragilizado. O desemprego, nesse contexto, atua como um marcador indireto para vulnerabilidades estruturais, tais como aglomerações domiciliares, ventilação inadequada e o uso de combustíveis sólidos em ambientes internos, tanto domésticos quanto não domésticos, fatores que potencializam a transmissão (SYED RR, et al., 2024).

Neste estudo, observou-se uma maior concentração de casos de tuberculose notificados na população em idade economicamente ativa, entre 20-39 anos, seguida pela faixa de 40-59 anos, resultado que está em consonância com o padrão epidemiológico nacional descrito por Cunha LNA, et al. (2022). Este perfil etário pode estar associado à maior inserção desses indivíduos em atividades laborais e sociais, o que aumenta a exposição a fatores de risco e agentes biológicos nos ambientes coletivos de trabalho (JAQUES LA, et al., 2025).

No que se refere às características clínicas, a predominância da forma pulmonar observada em todas as unidades federativas durante o período estudado corrobora o padrão epidemiológico clássico da patologia, dado que o pulmão constitui o sítio primário de infecção e a principal via de transmissibilidade (BRASIL, 2023; MONTEIRO JVL, et al., 2024). A predominância dessa forma pode, ainda, estar associada à sua relativa facilidade diagnóstica em comparação às apresentações extrapulmonares e mistas. Estas últimas tendem ao subdiagnóstico devido à sua natureza paucibacilar e às manifestações clínicas inespecíficas, que dificultam a detecção precoce (JAIN R, et al., 2024).

Embora a tuberculose inicie-se tipicamente nos pulmões com transmissão via aérea, o *Mycobacterium tuberculosis* pode disseminar-se por via linfática ou hematogênica em cenários de imunossupressão. Tal mecanismo culmina na tuberculose extrapulmonar (TBEP), capaz de acometer qualquer órgão ou sistema, com exceção de dentes, cabelos e unhas. Em contraste com a forma pulmonar (TBP), a TBEP é caracterizada por uma sintomatologia atípica e um manejo diagnóstico complexo, apresentando, consequentemente, elevadas taxas de incapacidade e mortalidade (LI T, et al., 2023).

Observa-se, ainda, predomínio do sexo masculino entre os casos confirmados de tuberculose na Região Norte no período analisado. Estudos recentes demonstram que homens apresentam maior exposição a fatores de riscos ocupacionais, maior prevalência de comportamentos associados à vulnerabilidade, como tabagismo e etilismo e maior tendência ao atraso na busca por serviços de saúde, o que contribui para a maior incidência da doença nesse grupo (SKRAVONSKI E, et al., 2025). Além disso, análises epidemiológicas nacionais baseadas em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) confirmam a concentração de casos em adultos economicamente ativos, reforçando o padrão observado neste estudo (BRASIL, 2024; BRAGA RCB, et al., 2025).

Em relação à raça/cor, a maior frequência de casos entre indivíduos autodeclarados pardos na região Norte está em consonância com o padrão epidemiológico nacional descrito em boletins recentes do Ministério da Saúde. Esse cenário reflete a influência dos determinantes sociais da saúde, uma vez que populações pretas e pardas encontram-se mais expostas a condições socioeconômicas desfavoráveis, maior vulnerabilidade territorial e precariedade habitacional. Ademais, barreiras estruturais de acesso oportuno aos serviços de saúde contribuem para o diagnóstico tardio e manutenção da cadeia de transmissão, reforçando o caráter socialmente determinado da doença (BRASIL, 2024).

A coinfecção TB-HIV constitui outro importante fator de agravamento para o desenvolvimento de tuberculose ativa, tanto por reativar o quadro de infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* (ILTB) como por reinfecção (FILHO PSR, et al., 2025). Nesse sentido, a coinfecção pelo HIV configura-se como outro importante fator associado a piores desfechos da TB, sendo responsável por cerca de 214.000 mortes entre pessoas vivendo com HIV (LIEBENBERG D, et al., 2022).

Sob essa ótica, estados com maior cobertura de testagem, como Pará e Amazonas, tendem a apresentar um maior número absoluto de resultados positivos e negativos. Tal cenário pode refletir não apenas a elevada carga da doença, mas também uma maior capacidade diagnóstica e melhor desempenho da vigilância epidemiológica, considerando que a testagem universal para HIV em casos de tuberculose constitui um indicador programático essencial para o controle da coinfecção (SOARES KKS, et al., 2023).

Por outro lado, unidades federativas com maior proporção de registros categorizados como “não realizado”, a exemplo de Acre e Roraima, podem evidenciar fragilidades estruturais, além de diversas desigualdades socioeconômicas e dificuldades na integração dos serviços de TB e HIV. Esses fatores impactam diretamente a cobertura da testagem e, consequentemente, o diagnóstico oportuno da coinfecção (LIMA LV, et al., 2024b).

De forma semelhante, embora a maioria dos casos na Região Norte no período tenha apresentado confirmação laboratorial, a proporção ainda relevante de notificações sem comprovação bacteriológica indica persistência de limitações no acesso e na utilização de métodos diagnósticos. A confirmação laboratorial é componente essencial para a qualificação da vigilância epidemiológica e para maior precisão diagnóstica, especialmente após a incorporação dos testes rápidos moleculares no SUS, cuja expansão ainda ocorre de forma desigual entre as regiões (LIMA LV, et al., 2024c; BRASIL, 2024).

De modo geral, os resultados deste estudo evidenciam que a tuberculose permanece como um desafio crítico e persistente para a saúde pública na Região Norte do Brasil. O aumento progressivo das notificações entre 2020 e 2024, culminando no pico registrado no último ano da série, sugere um cenário complexo onde a alta circulação do bacilo se entrelaça com o fortalecimento das redes de vigilância epidemiológica pós-pandemia.

O perfil epidemiológico identificado — predominantemente homens, adultos em idade economicamente ativa e autodeclarados pardos — aponta para a urgência de estratégias de controle que considerem a vulnerabilidade social e as barreiras de acesso à saúde que atingem essa parcela da população. Em última análise, o controle da tuberculose na Região Norte exige uma abordagem integrada que combine assistência clínica qualificada, busca ativa de contatos e, fundamentalmente, políticas públicas que enfrentem as desigualdades estruturais que sustentam a cadeia de transmissão na região.

Algumas limitações devem ser pontuadas, como a dependência de dados secundários provenientes do SINAN, que estão sujeitos a subnotificações e à incompletude de campos em variáveis como raça/cor e status de HIV, o que pode limitar a precisão de certas análises sociodemográficas. Adicionalmente, o recorte temporal foi atravessado pela pandemia da COVID-19, fator que possivelmente comprometeu a detecção precoce nos anos iniciais e gerou um efeito de represamento de diagnósticos, refletindo-se no incremento expressivo de casos observado em 2024. Por fim, por tratar-se de um estudo de caráter ecológico, os achados descrevem tendências populacionais e espaciais da Região Norte, não permitindo o estabelecimento de relações de causalidade direta ou inferências no nível individual.

CONCLUSÃO

Em suma, a tuberculose reafirma sua posição como uma grave crise de saúde pública na Região Norte, evidenciada pelo crescimento contínuo das notificações entre 2020 e 2024, especialmente nos estados do Pará e Amazonas. O perfil identificado, focado em homens em idade produtiva e na população parda, expõe as profundas raízes socioeconômicas da doença, enquanto a alta prevalência da forma pulmonar e as lacunas na testagem de HIV sinalizam a necessidade de fortalecer a vigilância integrada e o acesso ao diagnóstico molecular. Contudo, estes achados devem ser interpretados à luz de limitações importantes, como a dependência de dados secundários do SINAN, sujeitos a subnotificações e campos incompletos, e o impacto da pandemia da COVID-19, que pode ter causado tanto um viés de diagnóstico nos primeiros anos da série quanto um efeito de represamento que justifica o pico de casos observado em 2024.

REFERÊNCIAS

1. BERRA TZ, et al. Impact of COVID-19 on tuberculosis indicators in Brazil: a time series and spatial analysis study. Tropical Medicine and Infectious Disease, 2022; 7(9): 247.
2. BRAGA RCB, et al. Epidemiology of tuberculosis in Minas Gerais, Brazil, between 2013 and 2023 and the impact of the COVID-19 pandemic. Frontiers in Public Health, 2025; 13: 1-12.
3. BRASIL. 2019. Ministério da Saúde. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: saude.gov.br. Acesso em: 8 mar. 2025.
4. BRASIL. 2023. Ministério da Saúde. Você sabe o que é a tuberculose extrapulmonar?. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: gov.br/saude. Acesso em: 8 mar. 2026.
5. BRASIL. 2024. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Tuberculose 2024. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: gov.br/saude. Acesso em: 8 mar. 2025.
6. BRASIL. 2025. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico de Tuberculose: número especial. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: gov.br/saude. Acesso em: 8 mar. 2026.
7. CHE Y, et al. Transmission dynamics of drug-resistant tuberculosis in Ningbo, China: an epidemiological and genomic analysis. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2024; 14: 1327477.
8. COLEMAN M, et al. Mycobacterium tuberculosis Transmission in High-Incidence Settings-New Paradigms and Insights. Pathogens, 2022; 11(11): 1228.
9. CUNHA LNA, et al. Perfil epidemiológico da tuberculose de acordo com as regiões do Brasil. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, 2022; 26: 101987.
10. DALEY CL. The Global Fight Against Tuberculosis. Thoracic Surgery Clinics, 2019; 29(1): 19-25.
11. DEOL AK, et al. Importance of ventilation and occupancy to Mycobacterium tuberculosis transmission rates in congregate settings. BMC Public Health, 2022; 22(1): 1772.
12. DOTTA RM, et al. Equipes de Atenção Primária Prisional e de notificação de tuberculose no Rio Grande do Sul/Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 2022; 27(12): 4415-4422.
13. FILHO PSR, et al. Distribuição temporal e espacial da tuberculose no Amazonas. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2025; 7(11): 1151-1167.

14. GARRIDO MS, et al. Factors associated with tuberculosis treatment default in an endemic area of the Brazilian Amazon: a case control-study. PLOS ONE, 2012; 7(6): e39134.
15. JAIN R, et al. Diagnosis of extra pulmonary tuberculosis: An update on novel diagnostic approaches. Respiratory Medicine, 2024; 225: 107601.
16. JAQUES LA, et al. Perfil epidemiológico dos casos de tuberculose na região de Carajás no período de 2019 a 2023. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2025; 25(5): e20257.
17. LEI Y, et al. Geographical evolutionary pathway of global tuberculosis incidence trends. BMC Public Health, 2023; 23(1): 755.
18. LI T, et al. Extrapulmonary tuberculosis in China: a national survey. International Journal of Infectious Diseases, 2023; 128: 69-77.
19. LIEBENBERG D, et al. Drug resistant tuberculosis: Implications for transmission, diagnosis, and disease management. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2022; 12: 943545.
20. LIMA LV, et al. An ecological study mapping socioeconomic inequalities in tuberculosis incidence in a southern state of Brazil. Spatial and Spatio-temporal Epidemiology, 2024a; 51: 100689.
21. LIMA LV, et al. Clusters da heterogeneidade da coinfecção tuberculose-HIV no Brasil: um estudo geoespacial. Revista de Saúde Pública, 2024b; 58: 27.
22. LIMA LV, et al. Tendência temporal da incidência de coinfecção tuberculose-HIV no Brasil, por macrorregião, Unidade da Federação, sexo e faixa etária, 2010-2021. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2024c; 33(2): e2023522.
23. MASSABNI AC, BONINI EH. Tuberculose: história e evolução dos tratamentos da doença. Revista Brasileira Multidisciplinar, 2019; 22(2): 6-34.
24. MONTEIRO JVL, et al. EP-478 - Tuberculose extrapulmonar e diagnósticos diferenciais, um relato de caso. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, 2024; 28(104374).
25. MOREIRA ASR, et al. Determinantes sociais da saúde e custos catastróficos associados ao diagnóstico e tratamento da tuberculose. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2020; 46: e20200015.
26. PELAT C, et al. Area-level socioeconomic variables associated with territorial disparities in tuberculosis notification rates in metropolitan France: a Bayesian ecological analysis. Infectious Diseases of Poverty, 2025; 14(1): 94.
27. SAUNDERS MJ, et al. The social determinants of tuberculosis: a case-control study characterising pathways to equitable intervention in Peru. Infectious Diseases of Poverty, 2025; 14(3): 56-70.
28. SKRAVONSKI E, et al. Tuberculose no Brasil: panorama epidemiológico com base em dados secundários (2020–2023). Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2025; 7(1): 1-15.
29. SMITH JP, et al. Characterizing tuberculosis transmission dynamics in high-burden urban and rural settings. Scientific Reports, 2022; 12(1): 6780.
30. SOARES KKS, et al. Qualidade, oportunidade e tratamento de casos de tuberculose e coinfecção pelo vírus da imunodeficiência humana. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, 2023; 13(2): 1-10.
31. SYED RR, et al. Understanding tuberculosis transmission and progression: A prospective cohort study of index cases and close contacts in Moldova. PLOS ONE, 2024; 19(12): e0313270.
32. TAVARES RBV, et al. Unsuccessful tuberculosis treatment outcomes across Brazil's geographical landscape before and during the COVID-19 pandemic: are we truly advancing toward the sustainable development/end TB goal?. Infectious Diseases of Poverty, 2024; 13(1): 17.
33. TRAJMAN A, et al. Tuberculosis. Lancet, 2025; 405(10481): 850-866.
34. VAZ IF, et al. Evolução espaço-temporal da incidência de tuberculose em indígenas e não indígenas no Brasil, no período de 2011 a 2022. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2023; 26: e230055.
35. WHO. 2024. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization. Disponível em: who.int. Acesso em: 8 mar. 2025.
36. WHO. 2025. Global tuberculosis report 2025. Geneva: World Health Organization. Disponível em: who.int. Acesso em: 8 mar. 2026.
37. WU S, et al. Defining tuberculosis vulnerability based on an adapted social determinants of health framework: a narrative review. Global Public Health, 2023; 18(1): 2221729.
38. ZHAN J, et al. Transmission of multidrug-resistant tuberculosis in Jiangxi, China, and associated risk factors. Microbiology Spectrum, 2024; 12(11): e0355523.
39. ZILLE AI, et al. Social determinants of pulmonary tuberculosis in Brazil: an ecological study. BMC Pulmonary Medicine, 2019; 19(1): 87.