Artigo original

Submetido: 08/09/2026

Aprovado: 15/10/2026

Mortalidade por tuberculose pediátrica no Brasil, 1996-2024: tendência temporal e crescimento na Região Norte

Pediatric tuberculosis mortality in Brazil, 1996-2024: temporal trend and growth in the Northern region

Mortalidad por tuberculosis pediátrica en Brasil, 1996-2024: tendencia temporal y crecimiento en la Región Norte

Tiago Neves Veras[1,2]
Anna Sofia Silva Amorim[1,3]

1. Hospital Infantil Jeser Amarante Faria. Joinville-SC, Brasil
2. ORCID: https://orcid/org/0000-0002-7305-3088
3. ORCID: https://orcid/org/0000-0003-4813-991X

Autor correspondente:
Tiago Neves Veras
tnveras@hotmail.com

AHEAD OF PRINT

RESUMO

Introdução: A tuberculose (TB) é uma das principais causas infecciosas de morte no mundo, e a TB pediátrica no Brasil permanece pouco investigada, apesar das metas do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose. **Objetivo:** Analisar a tendência temporal da mortalidade por TB respiratória (CID-10: A15-A16) em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos no Brasil, de 1996 a 2024, por macrorregião. **Método:** Estudo ecológico de série temporal com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS). Aplicou-se regressão log-linear com erros-padrão corrigidos para autocorrelação (HAC-SE, Newey-West, defasagem 1) para estimar a variação percentual anual (VPA) e os intervalos de confiança de 95% em três janelas temporais: a série completa (1996-2024, todo o período do estudo), a fase inicial (1996-2007, período de implementação das principais políticas de controle da TB) e o período recente (2010-2024, que engloba a fase de estagnação e o crescimento mais recente da mortalidade). **Resultados:** Foram registrados 972 óbitos (média: 33,5/ano; desvio padrão: 14,2). O Brasil apresentou declínio significativo na série completa (VPA = −3,41%/ano; IC95%: −4,88 a −1,92; $p < 0,001$) e na fase inicial (VPA = −6,82%/ano; $p < 0,001$); no período 2010–2024, a tendência nacional não foi significativa (VPA = +2,00%; $p = 0,173$). A Região Norte foi a única macrorregião com crescimento significativo na série recente (+5,18%/ano; IC95%: +1,52 a +8,97; $p = 0,009$), com aumento de 72% na média anual de óbitos em 2020-2024 *versus* 2010-2019. **Conclusão:** O Brasil obteve expressivo declínio na mortalidade pediátrica por TB até 2007, seguido de estagnação. O crescimento significativo na Região Norte representa retrocesso epidemiológico incompatível com as metas do Plano Nacional de Eliminação da Tuberculose, exigindo fortalecimento urgente da vigilância e do acesso ao diagnóstico e tratamento pediátrico no SUS.

Palavras-chave: Tuberculose; Mortalidade da Criança; Estudos de Séries Temporais; Epidemiologia; Desigualdades em Saúde.

ABSTRACT

Introduction: Tuberculosis (TB) is a leading infectious cause of death worldwide, and pediatric TB in Brazil remains understudied despite the targets of the National Plan to End Tuberculosis. **Objective:** To analyze the temporal trend of

CC BY

respiratory TB mortality (ICD-10: A15-A16) in children and adolescents aged 0–14 years in Brazil, from 1996 to 2024, by macroregion. **Method:** Ecological time-series study using data from the Mortality Information System (SIM/DATASUS). Log-linear regression with autocorrelation-corrected standard errors (HAC-SE, Newey-West, lag 1) was used to estimate the annual percent change (APC) and 95% confidence intervals across three time windows: the complete series (1996-2024, the entire study period), the early phase (1996-2007, the period of implementation of the main TB control policies), and the recent period (2010-2024, encompassing the stagnation phase and the most recent mortality growth). **Results:** A total of 972 deaths were recorded (mean: 33.5/year; SD: 14.2). Brazil showed a significant decline in the complete series (APC = −3.41%/year; 95%CI: −4.88 to −1.92; $p < 0.001$) and in the early phase (APC = −6.82%/year; $p < 0.001$); in 2010-2024, the national trend was not significant (APC = +2.00%; $p = 0.173$). The Northern region was the only macroregion with significant growth in the recent series (+5.18%/year; 95%CI: +1.52 to +8.97; $p = 0.009$), with a 72% increase in the annual mean number of deaths in 2020-2024 *versus* 2010-2019. **Conclusion:** Brazil achieved an expressive decline in pediatric TB mortality until 2007, followed by stagnation. The significant growth in the Northern region represents an epidemiological setback incompatible with the targets of the National Tuberculosis Elimination Plan, requiring urgent strengthening of surveillance and of access to pediatric diagnosis and treatment within the SUS.

Keywords: Tuberculosis; Child Mortality; Time Series Studies; Epidemiology; Health Inequalities.

RESUMEN

Introducción: La tuberculosis (TB) es una de las principales causas infecciosas de muerte en el mundo, y la TB pediátrica en Brasil permanece poco investigada a pesar de las metas del Plan Nacional para Poner Fin a la Tuberculosis. **Objetivo:** Analizar la tendencia temporal de la mortalidad por TB respiratoria (CIE-10: A15–A16) en niños y adolescentes de 0 a 14 años en Brasil, de 1996 a 2024, por macrorregión. **Método:** Estudio ecológico de series temporales con datos del Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM/DATASUS). Se aplicó regresión log-lineal con errores estándar corregidos por autocorrelación (HAC-SE, Newey-West, rezago 1) para estimar el cambio porcentual anual (CPA) y los intervalos de confianza del 95% en tres ventanas temporales: la serie completa (1996-2024, todo el período del estudio), la fase inicial (1996-2007, período de implementación de las principales políticas de control de la TB) y el período reciente (2010-2024, que abarca la fase de estancamiento y el crecimiento más reciente de la mortalidad). **Resultados:** Se registraron 972 muertes (media: 33,5/año; desviación estándar: 14,2). Brasil presentó una disminución significativa en la serie completa (CPA = −3,41%/año; IC95%: −4,88 a −1,92; $p < 0,001$) y en la fase inicial (CPA = −6,82%/año; $p < 0,001$); en el período 2010-2024, la tendencia nacional no fue significativa (CPA = +2,00%; $p = 0,173$). La Región Norte fue la única macrorregión con crecimiento significativo en la serie reciente (+5,18%/año; IC95%: +1,52 a +8,97; $p = 0,009$), con un aumento del 72% en la media anual de muertes en 2020-2024 frente a 2010-2019. **Conclusión:** Brasil logró una disminución expresiva de la mortalidad pediátrica por TB hasta 2007, seguida de estancamiento. El crecimiento significativo en la Región Norte representa un retroceso epidemiológico incompatible con las metas del Plan Nacional de Eliminación de la Tuberculosis, lo que exige el fortalecimiento urgente de la vigilancia y del acceso al diagnóstico y tratamiento pediátrico en el SUS.

Palabras clave: Tuberculosis; Mortalidad del Niño; Estudios de Series Temporales; Epidemiología; Desigualdades en Salud.

Rev Pediatria SOPERJ 2027;27(2): e20270324
Mortalidade por tuberculose pediátrica no Brasil, 1996–2024: tendência temporal e crescimento na Região Norte
Veras TN, Amorim ASS

AHEAD OF PRINT

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma das principais causas infecciosas de morte no mundo, respondendo por aproximadamente 1,3 milhão de óbitos em 2022 segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).[1] O Brasil figura entre os 30 países de maior carga de TB globalmente, com cerca de 67.000 casos notificados por ano e metas ambiciosas do Plano Nacional de Eliminação da Tuberculose (PNCT) para redução de 95% na mortalidade até 2035 em relação a 2015.[2] Embora a doença afete predominantemente adultos, a TB pediátrica representa problema específico e frequentemente subestimado: crianças menores de 15 anos correspondem a cerca de 2,8% das notificações nacionais,[3]

CC BY

porém são desproporcionalmente vulneráveis às formas graves pela imaturidade imunológica e pela progressão rápida após a primoinfecção.

O diagnóstico da TB em crianças é especialmente desafiador. A apresentação clínica frequentemente atípica, a dificuldade em obter amostras respiratórias adequadas e a menor sensibilidade da baciloscopia nessa faixa etária resultam em subnotificação expressiva e atraso diagnóstico.[4] Esse padrão torna a mortalidade um indicador particularmente sensível da qualidade do sistema de vigilância e da acessibilidade aos cuidados especializados em cada macrorregião, com relevância direta para o monitoramento das metas do SUS.

Ao longo das últimas três décadas, o Brasil implementou progressivamente o Tratamento Diretamente Observado (TDO), expandiu a rede de diagnóstico laboratorial e manteve a vacinação BCG universal ao nascimento – medidas que resultaram em declínio expressivo da mortalidade pediátrica por TB até o início da década de 2010.[5] Entretanto, a partir de 2015, coincidindo com a crise econômica e reformas que reduziram o financiamento da atenção primária, a incidência nacional de TB retomou tendência crescente.[6] Análise recente publicada no Bulletin of the World Health Organization documenta aumento de 55,6% na taxa de mortalidade por TB em crianças brasileiras no período pós-pandêmico (2022-2023) em relação ao pré-pandêmico.[7]

A pandemia de COVID-19 representou ruptura adicional nos sistemas de controle: fechamento de unidades de saúde, redução da busca ativa de contatos e sobrecarga dos serviços de diagnóstico microbiológico contribuíram para aumento do atraso diagnóstico e abandono de tratamento.[7,8]

O presente estudo analisa a tendência temporal da mortalidade por TB respiratória (CID-10: A15–A16) em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos no Brasil entre 1996 e 2024, por macrorregião, com o objetivo de identificar períodos de declínio, estagnação e crescimento, e de subsidiar a vigilância epidemiológica e o planejamento das ações do SUS para eliminação da tuberculose pediátrica.

MÉTODO

Delineamento e período

Estudo ecológico de série temporal com dados secundários de domínio público, seguindo as diretrizes STROBE para estudos observacionais.[9] A unidade de análise é o Brasil e suas cinco macrorregiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), com observações anuais de 1996 a 2024 (n = 29 pontos).

O ano de 1996 foi adotado como marco inicial da série por corresponder à implantação oficial, no Brasil, da 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) para a codificação das causas de óbito a partir de 1º de janeiro daquele ano, em cumprimento à Portaria GM/MS nº 1.832/94.[16] Óbitos anteriores a 1996 foram codificados pela CID-9, cuja estrutura de capítulos, regras de seleção da causa básica e correspondência de códigos não são diretamente comparáveis às da CID-10 — em especial para o capítulo de doenças infecciosas e parasitárias, no qual se insere a TB —, de modo que sua inclusão na mesma série temporal poderia introduzir um artefato estatístico, e não uma variação real da mortalidade.[16] O ano de 2024 foi adotado como limite superior da série por representar o ano mais recente com dados disponíveis no SIM/DATASUS no momento da análise, ainda que de caráter preliminar.

Fonte de dados

AHEAD OF PRINT

Os dados de óbitos foram extraídos do módulo de tabulação TabNet - Estatísticas Vitais - do DATASUS,[10] com filtro para CID-10 A15 (tuberculose respiratória com confirmação bacteriológica) e A16 (tuberculose das vias respiratórias sem confirmação), nas faixas etárias menor de 1 ano, 1 a 4 anos, 5 a 9 anos e 10 a 14 anos, por ano do óbito e macrorregião de residência. O ano de 2011 foi utilizado com cautela, em razão da coexistência de dois modelos de Declaração de Óbito durante o período de transição do formulário, documentada em nota técnica da Coordenação Geral de Informações e Análise Epidemiológica (CGIAE/SVS).[11] Os dados de 2024 são preliminares.

Análise estatística

A tendência temporal foi estimada por regressão log-linear por mínimos quadrados ordinários (OLS), segundo o modelo $\ln(y_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \varepsilon_t$, com erros-padrão corrigidos para autocorrelação residual (HAC-SE, kernel de Bartlett, defasagem = 1, Newey-West). A variação percentual anual (VPA) foi calculada como $VPA = [\exp(\beta_1) - 1] \times 100$, com intervalos de confiança de 95% obtidos pela distribuição t com $n - 2$ graus de liberdade. O coeficiente de autocorrelação residual (ρ) foi estimado pelo método de Cochrane-Orcutt. As análises foram conduzidas para três períodos: série completa (1996–2024; n = 29), fase inicial (1996–2007; n = 12) e período recente (2010–2024; n = 15). Zeros foram substituídos por 0,5 para viabilizar a transformação logarítmica. As análises foram realizadas em Python 3.11+ (numpy, scipy, statsmodels); os scripts estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente.

Aprovação ética

Por se tratar de estudo com dados secundários agregados de acesso público, sem identificação individual, o projeto foi dispensado de apreciação pelo Sistema CEP/CONEP, conforme a Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016.

RESULTADOS

Perfil descritivo

Foram registrados 972 óbitos por TB respiratória em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos no Brasil entre 1996 e 2024, com média de 33,5 óbitos/ano (desvio padrão: 14,2; mediana: 29). O valor máximo foi 70 óbitos em 1997, e o mínimo, 18, em 2014 e 2015. A Tabela 1 apresenta a distribuição anual por macrorregião, e a Figura 1 ilustra a série temporal completa com as tendências por período.

A distribuição regional acumulada foi: Nordeste, 35,2% (n = 342); Sudeste, 27,9% (n = 271); Norte, 25,6% (n = 249); Sul, 5,8% (n = 56); e Centro-Oeste, 5,6% (n = 54). A proporção do Norte no total nacional cresceu ao longo da série, de 22,4% em 1996 para 38,9% em 2023.

Tabela 1. Óbitos por tuberculose respiratória (CID-10: A15-A16) em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos, por macrorregião de residência. Brasil, 1996-2024

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Total Brasil
1996	13	19	20	3	3	58
1997	12	32	21	4	1	70
1998	8	25	17	1	—	51

AHEAD OF PRINT

Ano	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Total Brasil
1999	9	22	16	3	2	52
2000	15	25	22	4	1	67
2001	12	13	17	2	2	46
2002	8	22	2	6	4	42
2003	10	14	9	1	4	38
2004	9	14	11	4	—	38
2005	2	17	5	4	—	28
2006	9	13	10	3	2	37
2007	7	11	8	2	3	31
2008	3	15	7	1	1	27
2009	11	11	3	—	1	26
2010	8	8	11	1	3	31
2011	4	6	7	1	2	20
2012	9	6	7	2	1	25
2013	8	6	7	1	2	24
2014	5	6	6	—	1	18
2015	4	4	6	2	2	18
2016	7	5	4	1	3	20
2017	7	3	6	—	3	19
2018	7	4	5	—	3	19
2019	6	9	3	2	2	22
2020	11	6	6	—	2	25
2021	10	4	6	2	3	25
2022	11	10	6	2	—	29
2023	14	4	17	—	1	36
2024*	10	8	6	4	2	30
Total	**249**	**342**	**271**	**56**	**54**	**972**

Fonte: SIM/CGIAE/SVSA/Ministério da Saúde. —: zero óbitos. *2024: dado preliminar.

Tendência temporal-VPA

AHEAD OF PRINT

CC BY

Na série completa (1996-2024), o Brasil apresentou declínio significativo (VPA = −3,41%/ano; IC95%: −4,88 a −1,92; p < 0,001). O período 1996-2007 registrou a queda mais acelerada (VPA = −6,82%/ano; IC95%: −8,63 a −4,96; p < 0,001), liderada pelo Sudeste (VPA = −10,59%; p = 0,026). No período 2010-2024, o total nacional não apresentou declínio estatisticamente significativo (VPA = +2,00%; IC95%: −0,98 a +5,06; p = 0,173). A Tabela 2 apresenta os resultados por macrorregião e período.

Tabela 2. Variação percentual anual (VPA) da mortalidade por tuberculose respiratória (CID-10: A15-A16) em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos, por macrorregião e período. Brasil, 1996-2024

Região	VPA 1996–2024 (%)	IC95%	VPA 1996–2007 (%)	IC95%	VPA 2010–2024 (%)
Brasil — Total	−3,41***	−4,88; −1,92	−6,82***	−8,63; −4,96	+2,00 n.s.
Norte	−0,41 n.s.	−2,58; +1,80	−6,99*	−13,14; −0,40	+5,18**
Nordeste	−6,28***	−7,90; −4,63	−6,85***	−9,11; −4,53	−0,04 n.s.
Sudeste	−3,57**	−5,95; −1,12	−10,59*	−18,72; −1,64	−0,52 n.s.
Sul	−4,04**	−6,81; −1,18	+0,36 n.s.	−5,98; +7,13	+2,76 n.s.
Centro-Oeste	+0,78 n.s.	−2,23; +3,89	+1,46 n.s.	−12,83; +18,11	−2,39 n.s.

VPA: variação percentual anual. IC95%: intervalo de confiança de 95%. HAC-SE: erros padrão heterocedásticos e autocorrelação-consistentes (Newey-West, defasagem 1). ***p < 0,001; **p < 0,01; *p < 0,05; n.s.: p ≥ 0,05. Nota do autor: o IC95% do período 2010–2024 não constava na tabela original e deve ser conferido e incluído antes da versão final, para uniformidade com as demais colunas.

Região Norte - alerta epidemiológico

A Região Norte foi a única macrorregião com VPA positivo e estatisticamente significativo na série recente (2010-2024): +5,18%/ano (IC95%: +1,52 a +8,97; p = 0,009). A média anual de óbitos nessa região passou de 6,5, em 2010–2019, para 11,2, em 2020-2024 – aumento de 72%. Em 2023, o Norte registrou 14 óbitos, valor histórico máximo da região na série. Norte e Centro-Oeste foram as únicas macrorregiões sem declínio significativo na série completa (VPA: −0,41%; p = 0,702; e +0,78%; p = 0,604, respectivamente).

Padrão pós-pandêmico

Os anos de 2020 e 2021 registraram 25 óbitos cada, valores acima dos mínimos históricos anteriores (18–19, em 2014-2018), sugerindo impacto negativo da pandemia de COVID-19 sobre o controle da TB pediátrica. O total de 2023 (n = 36) foi o maior desde 2000, impulsionado pelos valores do Norte (n = 14) e por valor discrepante no Sudeste (n = 17, *versus* média de 5,6/ano em 2016–2022), que merece investigação quanto à consolidação dos dados.

AHEAD OF PRINT

CC BY

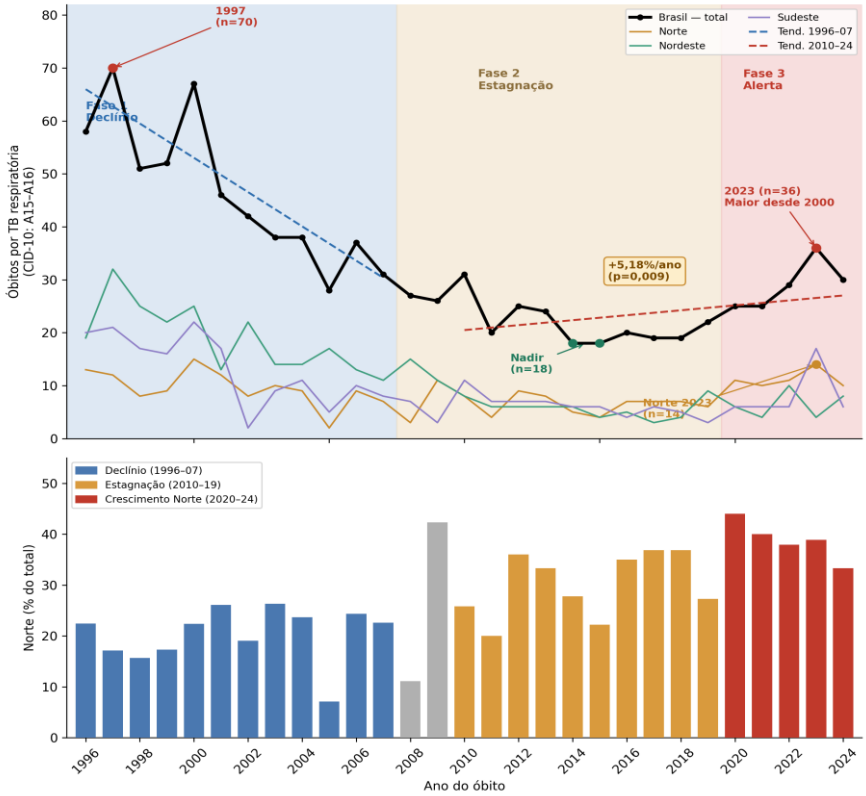


Figura 1. Série temporal de óbitos por tuberculose respiratória (CID-10: A15–A16) em crianças e adolescentes de 0 a 14 anos, por macrorregião geográfica. Brasil, 1996-2024. Painel superior: número absoluto de óbitos anuais; linhas tracejadas = tendência linear por período (1996-2007 e 2010-2024). Painel inferior: proporção dos óbitos da Região Norte sobre o total nacional (%). Fonte: SIM/CGIAE/SVSA/Ministério da Saúde. *2024: dado preliminar.

DISCUSSÃO

Este estudo documenta a trajetória da mortalidade pediátrica por TB respiratória no Brasil ao longo de 29 anos, evidenciando três padrões temporais distintos: declínio expressivo e significativo entre 1996 e 2007, estagnação de 2008 a 2019, e emergência de crescimento significativo na Região Norte a partir de 2010 – padrão que se intensificou no período pós-pandêmico. A análise é relevante para o monitoramento das metas do SUS no âmbito do PNCT.

O declínio da fase inicial (VPA = −6,82%/ano em 1996–2007) é compatível com o impacto das políticas de controle implementadas no período: consolidação do TDO (estratégia DOTS), expansão da rede de diagnóstico laboratorial, fortalecimento da atenção primária pelo Programa de Saúde da Família e ampliação da cobertura vacinal BCG neonatal. A liderança do Sudeste no declínio (−10,59%) reflete a maior infraestrutura diagnóstica e de acesso a serviços especializados historicamente presente nessa macrorregião.[5,8]

A estagnação observada a partir de 2008 antecede a crise econômica de 2015 e possivelmente reflete o esgotamento das intervenções de maior alcance, restando mortes estruturalmente associadas a vulnerabilidade social extrema, coinfecção TB-HIV, formas graves em menores de cinco anos e populações de difícil acesso – indígenas, ribeirinhos e populações em contexto de pobreza extrema.[3,12]

O achado mais relevante deste estudo é o crescimento significativo e sustentado da mortalidade pediátrica por TB na Região Norte (+5,18%/ano em 2010-2024), com aceleração documentada no período pós-pandêmico. Esse padrão é coerente com os dados de incidência: análise ecológica de Costa et al.[3] identificou clusters de alta incidência de TB pediátrica em municípios amazônicos, com destaque para zonas fronteiriças com Colômbia e Venezuela, onde a sobreposição

de vulnerabilidade social, fluxo migratório de refugiados, baixa cobertura vacinal BCG e acesso restrito ao diagnóstico microbiológico criam condições epidemiológicas adversas.[13,14]

É importante situar esse achado pediátrico no contexto mais amplo da TB na população geral da Região Norte, historicamente uma das áreas de maior carga da doença no Brasil, em todas as faixas etárias. Segundo o Boletim Epidemiológico de Tuberculose do Ministério da Saúde, a Região Norte já registrava, mesmo antes do período de crescimento pediátrico aqui identificado, os maiores coeficientes de incidência e de mortalidade por TB do país, considerando-se todas as idades – padrão atribuído a determinantes estruturais como baixa cobertura de saneamento básico, elevada proporção de população em situação de vulnerabilidade social e dificuldades de acesso geográfico aos serviços de saúde.[17] Além disso, a incidência nacional de TB (todas as idades) apresentou retomada de crescimento a partir de 2021, após o período pandêmico, conforme documentado pelas séries nacionais de Pinto et al.[6] e Silva Júnior et al.[8] O achado deste estudo sugere, portanto, que o crescimento da mortalidade pediátrica por TB na Região Norte não parece ser um fenômeno isolado da faixa etária pediátrica, mas sim coerente com uma carga de TB já estruturalmente elevada na população geral da região, possivelmente amplificada pela retomada nacional da transmissão da doença no período pós-pandêmico. Ressalva-se que uma análise formal da tendência temporal da TB em todas as idades, especificamente para a Região Norte, não foi objeto deste estudo e constitui direção importante para pesquisas futuras, a fim de determinar se o comportamento observado na infância acompanha quantitativamente o da população geral da região ou se representa uma dinâmica ainda mais acentuada.

A análise de Robaina et al.,[7] publicada no Bulletin of the World Health Organization em 2025, utilizando dados de notificação do SINAN para o período 2008-2023, documenta aumento de 55,6% na taxa de mortalidade por TB pediátrica no período pós-pandêmico em relação ao pré-pandêmico – convergência que fortalece a validade do sinal identificado neste estudo por meio dos dados de mortalidade do SIM. A concordância entre sistemas de informação distintos (SINAN e SIM) reduz a probabilidade de que o aumento seja artefato de mudança de codificação ou de completude de registros.

A pandemia de COVID-19 atuou como amplificador das vulnerabilidades preexistentes: interrupção de buscas ativas, fechamento temporário de unidades de saúde e queda histórica das coberturas vacinais BCG[15] reduziram a proteção de crianças expostas ao bacilo de Koch justamente no período em que a transmissão entre adultos estava aumentando pela ruptura da cascata diagnóstico-tratamento.[7,8]

Este estudo tem limitações inerentes ao delineamento ecológico: impossibilidade de controlar confundidores individuais; possível variação na qualidade do preenchimento das Declarações de Óbito entre regiões, especialmente nas áreas de maior vulnerabilidade, com elevada frequência de óbitos domiciliares sem assistência médica; e indisponibilidade de estratificação por faixas etárias menores de 5 anos *versus* 5–14 anos via TABNET. O valor discrepante do Sudeste em 2023 (n = 17) e o caráter preliminar dos dados de 2024 devem ser considerados na interpretação.

Adicionalmente, este estudo utilizou dados agregados obtidos pelo módulo público de tabulação TabNet, e não os arquivos de microdados do SIM (registros individualizados e desidentificados das Declarações de Óbito). A opção pelo TabNet se deu porque essa interface já fornece, de forma validada e oficial, exatamente os estratos necessários para os objetivos propostos – contagens anuais de óbitos por CID-10, faixa etária e macrorregião –, dispensando etapas adicionais de limpeza e codificação que a manipulação de microdados brutos exigiria. Reconhece-se, contudo, que o acesso aos microdados do SIM traria maior robustez aos resultados, por permitir, por exemplo, a verificação de causas associadas e da coinfecção TB-HIV, a exclusão de registros duplicados, a análise do local de ocorrência do óbito (hospitalar *versus* domiciliar) e a estratificação em faixas etárias mais refinadas (como menores de 5 anos). A incorporação de microdados do SIM, disponíveis

AHEAD OF PRINT

publicamente para download no DATASUS, constitui, portanto, uma direção relevante para o aprimoramento metodológico de estudos futuros sobre o tema.

Os achados têm implicações diretas para a gestão do SUS. O crescimento da mortalidade pediátrica por TB na Região Norte segue direção oposta às metas do PNCT, que prevê redução de 95% nas mortes por TB até 2035 em relação a 2015.[2] Três prioridades emergem: (1) fortalecimento das buscas ativas de casos e contatos pediátricos de TB na Amazônia, com estratégias adaptadas às populações indígenas e ribeirinhas; (2) recuperação das coberturas vacinais BCG, documentadas em declínio nas regiões Norte e Nordeste;[15] e (3) expansão do acesso ao diagnóstico molecular (Xpert MTB/RIF) e ao tratamento supervisionado em municípios amazônicos de difícil acesso.

CONCLUSÃO

O Brasil obteve expressivo declínio na mortalidade pediátrica por TB respiratória entre 1996 e 2007 (VPA = −6,82%/ano; $p < 0,001$), seguido de estagnação nacional na última década. A Região Norte apresentou crescimento significativo e isolado no período recente (VPA = +5,18%/ano em 2010–2024; $p = 0,009$), com aumento de 72% na média anual de óbitos no período pós-pandêmico, configurando retrocesso epidemiológico incompatível com as metas nacionais de eliminação da tuberculose. O fortalecimento urgente da vigilância epidemiológica e do acesso ao diagnóstico e tratamento pediátrico por TB no SUS, com prioridade para a Amazônia, é imperativo para a reversão dessa trajetória.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2023. Geneva: WHO; 2024.

2. Ministério da Saúde (BR). Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

3. Costa FBPd, Ramos ACV, Berra TZ, Alves YM, Silva RVdS, Crispim JdA, et al. Spatial distribution and temporal trend of childhood tuberculosis in Brazil. Trop Med Infect Dis. 2023;8(1):12. doi:10.3390/tropicalmed8010012

4. Rabahi MF, David-Neto JR, Ferreira ACG, Tannus-Silva DGS, Conde MB. Tuberculosis treatment. J Bras Pneumol. 2017;43(6):472-86. doi:10.1590/S1806-37562016000000388

5. Maciel ELN, Sales CMM. Epidemiological surveillance of tuberculosis in Brazil: how can more progress be made? Epidemiol Serv Saude. 2016;25(1):175-8. doi:10.5123/s1679-49742016000100018

6. Pinto M, Entringer AP, Braga JU, Trajman A. Tuberculosis incidence in Brazil: time series analysis between 2001 and 2021 and projection until 2030. Rev Bras Epidemiol. 2024;27:e240027. doi:10.1590/1980-549720240027

7. Robaina JR, Pinheiro PR, Scofano DS, Andrade AC, Amaral ABS, Rabahi MF, et al. Tuberculosis notifications among children and young adolescents, 2008-2019 compared to 2020-2023, Brazil. Bull World Health Organ. 2025;103(8). doi:10.2471/BLT.25.293446

8. Silva Júnior JNdB, Couto RM, Alves LC, Bartholomay P, Pelissari DM. Trends in tuberculosis incidence and mortality coefficients in Brazil, 2011-2019: analysis by inflection points. Rev Panam Salud Publica. 2023;47:e152. doi:10.26633/RPSP.2023.152

9. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)

AHEAD OF PRINT

statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet. 2007;370(9596):1453-7. doi:10.1016/S0140-6736(07)61602-X

10. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) [Internet]. Brasília: DATASUS/CGIAE/SVSA. Módulo de tabulação TabNet — Estatísticas Vitais — Mortalidade [acessado em 1 jan. 2025]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def

11. Ministério da Saúde (BR), Coordenação Geral de Informações e Análise Epidemiológica (CGIAE/SVS). Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM): consolidação da base de dados de 2011 [Internet]. Brasília: CGIAE/SVS; 2013 [acessado em 1 jan. 2025]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Consolida_Sim_2011.pdf

12. Dos Santos DT, Seles Alves L, Moraes Arcoverde MA, Arroyo LH, Zamboni Berra T, Ramos ACV. Social risk and its association with tuberculosis mortality in a context of high inequality in South Brazil. J Infect Public Health. 2020;13(8):1148-55. doi:10.1016/j.jiph.2020.03.010

13. Belo EN, Orellana JDY, Levino A, Basta PC. Tuberculose nos municípios amazonenses da fronteira Brasil-Colômbia-Peru-Venezuela: situação epidemiológica e fatores associados ao abandono. Rev Panam Salud Publica. 2013;34(5):321-9.

14. Chitwood MH, Alves LC, Bartholomay P, Couto RM, Sanchez M, Castro MC, et al. A spatial-mechanistic model to estimate subnational tuberculosis burden with routinely collected data: an application in Brazilian municipalities. PLoS Glob Public Health. 2023;3(7):e0002011. doi:10.1371/journal.pgph.0002011

15. Berra TZ, Ramos ACV, Alves YM, Costa FBPd, Crispim JdA, Arcêncio RA. BCG vaccination decline and pediatric tuberculosis rise in Brazil: spatial-temporal study. JMIR Public Health Surveill. 2025;11:e56898. doi:10.2196/56898

16. Grassi PR, Laurenti R. Implicações da introdução da 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças em análise de tendência da mortalidade por causas. Inf Epidemiol Sus. 1998;7(3):43-7. doi:10.5123/S0104-16731998000300005

17. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico de Tuberculose, Número Especial, Março de 2025 [Internet]. Brasília: MS; 2025 [acessado em 1 jan. 2025]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2025/be-de-tuberculose-numero-especial-mar-2025.pdf

Editor associado: Maria de Fátima Pombo Sant'Anna. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3633-6070
Editor científico: Fernanda Pinto Mariz. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6981-2352
Editora: Sociedade de Pediatria do Rio de Janeiro – SOPERJ
E-mail de contato: secretaria@soperj.org.br

Financiamento:
Não há.

Disponibilidade de dados da pesquisa:
Dados públicos disponíveis em: http://tabnet.datasus.gov.br (SIM/DATASUS). Scripts de análise disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente.

Conflito de interesses:
Não há.

AHEAD OF PRINT

Contribuições dos autores:
Veras TN: concepção e desenho do estudo, curadoria dos dados, análise formal, metodologia, visualização, redação do rascunho original e revisão crítica do conteúdo intelectual.
Amorim ASS: concepção e desenho do estudo, curadoria dos dados, análise formal, metodologia, visualização, redação do rascunho original e revisão crítica do conteúdo intelectual.

Rev Pediatria SOPERJ 2027;27(2): e20270324

Declaração de uso de inteligência artificial generativa:
Este documento foi reformatado/traduzido com apoio de uma ferramenta de IA (Claude, Anthropic).

AHEAD OF PRINT

CC BY