

# Análise espacial do abandono do tratamento da tuberculose em uma região de saúde do Maranhão

Spatial analysis of abandonment of tuberculosis treatment in a health region of Maranhão

Análisis espacial del abandono del tratamiento de la tuberculosis en una región de salud de Maranhão

## RESUMO

Objetivo: analisar a distribuição espacial do abandono de tratamento da tuberculose (TB) na Região de Saúde de Pinheiro - Maranhão. Métodos: estudo ecológico dos casos novos de TB que abandonaram o tratamento, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, de 2015 a 2021. Resultados: Cerca de 15,2% dos casos abandonaram o tratamento. Observou-se, em todos os anos, municípios com proporções superiores ao preconizado pela Organização Mundial da Saúde (5%). A distribuição espacial dos casos ocorreu de forma não aleatória e heterogênea, com cluster de alto-risco formado por quatro municípios: Bacuri, Santa Helena, Serrano do Maranhão e Turilândia, com média do indicador de 27,9%. Conclusão: o abandono do tratamento da TB na região de saúde de Pinheiro é elevado, apresentando áreas de alto risco. A identificação dessas áreas pode contribuir para a elaboração e fortalecimento de políticas públicas voltadas ao controle do abandono do tratamento da tuberculose nesta região.

**DESCRIPTORES:** Tuberculose; Análise Espacial; Pacientes Desistentes do Tratamento.

## ABSTRACT

Objetivo: analizar la distribución espacial del abandono del tratamiento de la tuberculosis (TB) en la Región de Salud de Pinheiro - Maranhão. Métodos: estudio ecológico de los casos nuevos de TB que abandonaron el tratamiento, reportados en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria, desde 2015 hasta 2021. Resultados: Alrededor del 15,2% de los casos abandonaron el tratamiento. En todos los años se observaron municipios con proporciones superiores a las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (5%). La distribución espacial de los casos ocurrió de forma no aleatoria y heterogénea, con un conglomerado de alto riesgo formado por cuatro municipios: Bacuri, Santa Helena, Serrano do Maranhão y Turilândia, con un indicador medio de 27,9%. Conclusión: el abandono del tratamiento de la TB en la región de salud de Pinheiro es alto, presentando áreas de alto riesgo. La identificación de estas áreas puede contribuir para la elaboración y fortalecimiento de políticas públicas dirigidas al control del abandono del tratamiento de la tuberculosis en esta región.

**DESCRIPTORS:** Tuberculosis; Spatial analysis; Patient dropouts.

## RESUMEN

Objetivo: analizar la distribución espacial del abandono del tratamiento de la tuberculosis (TB) en la Región de Salud de Pinheiro - MA. Métodos: estudio ecológico de la distribución espacial de los casos nuevos de TB que abandonaron el tratamiento, reportados en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria, de 2015 a 2021. Resultados: en el período analizado, el 15,2% de los casos abandonaron el tratamiento. Todos los años se observaron municipios con proporciones superiores al 5%, porcentaje máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud. La distribución espacial de los casos ocurrió de forma no aleatoria y heterogénea, con un conglomerado de alto riesgo formado por cuatro municipios: Bacuri, Santa Helena, Serrano do Maranhão y Turilândia, con un indicador medio de 27,9%. Conclusión: el abandono del tratamiento de la TB en la región de salud de Pinheiro es alto, presentando áreas de alto riesgo. La identificación de estas áreas puede contribuir para la elaboración y fortalecimiento de políticas públicas y para la planificación de acciones que puedan contribuir al control del abandono del tratamiento de la tuberculosis en esta región.

**DESCRIPTORES:** Tuberculosis; Análisis espacial; Pacientes desistentes del tratamiento.

RECEBIDO EM: 14/06/2022 APROVADO EM: 18/07/2022

Sâmia da Silva Araújo

Discente do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão – campus Pinheiro/MA.

ORCID: 0000-0002-6227-3261

**Vanessa Moreira da Silva Soeiro**

Enfermeira. Doutora em Saúde Coletiva. Docente do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão, campus Pinheiro/MA.  
ORCID: 0000-0002-4299-1637

**Larissa Neuza da Silva Nina**

Enfermeira. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão.  
ORCID: 0000-0002-0906-3759

**Verônica Ramalho Vieira**

Discente do Curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão – campus Pinheiro/MA.  
ORCID: 0000-0003-2275-1334

**Arlene de Jesus Mendes Caldas**

Enfermeira. Doutora em Patologia Humana. Docente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA.  
ORCID: 0000-0001-7087-8781

**Tereza Cristina Silva**

Bióloga. Doutora em Saúde Coletiva. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. São Luís/MA.  
ORCID: 0000-0003-0415-0420

**INTRODUÇÃO**

**A**tuberculose (TB), doença causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, acomete a humanidade há vários séculos, com registros no período bíblico, sendo seu patógeno isolado em 1882. Configura-se como um mal antigo que perdura como importante problema de saúde pública, apesar de todos os esforços empreendidos para o seu controle<sup>1</sup>.

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que em 2020 em torno de 9,9 milhões de pessoas desenvolveram TB em todo o mundo, sendo que 56% eram homens, 33% mulheres e 11% crianças. O Brasil figura entre os 22 países prioritários para ações de controle da TB, sendo o 20º país em número de casos novos no mundo, com taxa de abandono em torno de 12,9%<sup>1,2</sup>.

Apesar de ser uma grave patologia, a TB é curável em praticamente 100% dos casos, desde que o tratamento seja oportuno e assertivo, sendo indispensável a correta adesão ao tratamento, o que impacta no controle da doença, uma vez que oportuniza a descontinuidade da cadeia epidemiológica de transmissão e reduz as chances de resistência dos bacilos. Havendo abandono, há prolongamento do tratamento, uso de múltiplas

medicações e mais efeitos colaterais desagradáveis<sup>3-5</sup>.

Considerado uma das principais barreiras para o controle da TB, o abandono tem como consequência direta a persistência da morbidade e o aumento da mortalidade e das taxas de recidiva, o que favorece o desenvolvimento de resistência bacteriana e aumento do ônus do tratamento aos sistemas de saúde<sup>6</sup>.

No cenário nacional, o tratamento é ofertado de maneira gratuita pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com possibilidade de realização do tratamento supervisionado para os casos com maior possibilidade de abandono. Apesar disso, em 2014 foi registrada uma variação de 2,8% a 15,9% de abandono entre unidades federativas brasileiras<sup>7</sup> e entre 2012 e 2018, 52.249 casos tiveram encerramento tipificado com esse desfecho entre os 496.764 casos de TB notificados, representando 10,51%, quando o preconizado como aceitável, conforme a OMS, é um percentual  $\leq 5\%$ <sup>5</sup>.

As intervenções para a minimização do abandono do tratamento da TB perpassam pelo conhecimento dos locais prioritários no espaço geográfico, pois vincular a ocorrência de eventos de saúde ao espaço onde eles ocorrem, oportuniza resposta assertiva aos problemas associados. Compreenden-

**As intervenções para a minimização do abandono do tratamento da TB perpassam pelo conhecimento dos locais prioritários no espaço geográfico, pois vincular a ocorrência de eventos de saúde ao espaço onde eles ocorrem, oportuniza resposta assertiva aos problemas associados.**

do que a TB está intimamente relacionada às condições de vida de uma população, podendo impactar de maneira desigual em espaços geográficos diferentes, faz-se necessária a realização de pesquisas para melhor compreender a dinâmica do abandono da TB<sup>58</sup>.

Destarte, o presente estudo por meio da análise espacial em saúde, utilizando dados do SINAN, propõe-se a responder às seguintes perguntas: Como se distribuem no tempo e no espaço os casos de abandono do tratamento da TB na Região de Saúde de Pinheiro - MA? Existe autocorrelação espacial entre esses casos? Existem aglomerados de alto ou baixo risco para o abandono do tratamento?

Nessa perspectiva, tem-se como objetivo analisar a distribuição espacial do abandono do tratamento da tuberculose na Região de Saúde de Pinheiro - MA no período de 2015 a 2021.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo ecológico do abandono do tratamento dos casos novos de TB na Região de Saúde de Pinheiro, Maranhão, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), no período de 2015 a 2021. O Maranhão é um dos estados pertencentes à região Nordeste e abrange uma área de 329.651,495 km<sup>2</sup>, apresenta uma população estimada de 7.153.262 habitantes, com densidade demográfica é de 21,46 hab/Km<sup>2</sup>. Quanto à sua organização político-administrativa, possui 217 municípios e 19 Regiões de Saúde<sup>9,10</sup> (Figura 1).

O estudo foi desenvolvido com dados referentes à Região de Saúde de Pinheiro - MA, a qual é composta por 17 municípios incluindo a sede, são eles: Apicum-Açu, Bacuri, Bequimão, Cedral, Central do Maranhão, Cururupu, Guimarães, Mirinzal, Pedro do Rosário, Peri Mirim, Pinheiro (sede), Porto Rico do Maranhão, Presidente Sarney, Santa Helena, Serrano do Maranhão, Turiaçu e Turilândia. A regional assiste uma população total de 380.642 habitantes<sup>11</sup>.

A população de estudo foi constituída

Figura 1 – Regiões de Saúde do Maranhão



Fonte: Silva et al.10.

por todos os casos novos de TB, de todas as formas clínicas, cujo desfecho tenha sido o abandono do tratamento. Optou-se por trabalhar os casos novos em virtude desse conjunto de dados refletir a dinâmica com que os casos de TB aparecem na população e a força da morbidade (por meio da transmissibilidade) e todas as formas clínicas pelo abandono do tratamento da TB, em todas as suas formas, gerar sobrecarga e ônus o sistema de saúde. Foram excluídos os casos novos de TB com encerramento tipificado como abandono de tratamento que não apresentavam identificação do município de residência (o que inviabilizaria a espacialização). A fonte de dados utilizada foi o Sinan, disponibilizado de maneira online e gratuita por intermédio do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) via informações de saúde do programa TABNET. Os dados foram coletados em maio de 2022.

A análise foi iniciada com o cálculo da proporção de abandono de tratamento da TB dividindo-se o número de casos novos de TB encerrados como abandono de

tratamento, por ano de diagnóstico, pelo número de casos novos de TB notificados, por ano de diagnóstico, sendo o resultado multiplicado por 100.

Para a análise espacial, os municípios da Região de Saúde de Pinheiro – MA foram utilizados como unidade ecológica. Após a fase de captação, os dados foram transferidos para uma planilha Excel e, posteriormente, foi feita análise estatística descritiva utilizando-se o software STATA®, versão 14. Foram confeccionados mapas temáticos da distribuição da proporção de abandono de TB por municípios para cada ano.

Com o intuito de estimar a variabilidade espacial na análise dos dados foi construída uma Matriz de Proximidade Espacial do tipo Queen. Posteriormente, calculou-se o Índice Global de Moran (autocorrelação espacial), uma medida geral de associação espacial para um conjunto de dados, que testa, entre áreas conectadas, qual o grau de autocorrelação para os indicadores estudados ( $p < 0,05$ ), sendo validado através do teste de pseudosignificância, com 99 permutações<sup>12</sup>.

Ademais, realizou-se o cálculo do índice de Moran Local, para delimitação de aglomerados de abandono do tratamento da TB. O Índice Local de Associação Espacial (LISA) ou Moran local foi determinado para detectar regiões com correlação espacial local significativa ( $p < 0,05\%$ )<sup>12</sup>. A última etapa da análise permitiu a unificação das áreas com correlação espacial positiva, para a identificação de aglomerados e de áreas prioritárias para abandono do tratamento da TB.

Considerou-se aglomerado de alto risco aqueles municípios que apresentaram alta proporção de abandono de tratamento da TB (acima dos 5%) e estavam cercados por municípios que também apresentaram altas proporção de abandono do tratamento da TB (padrão de autocorrelação denominado de Alto-Alto). Inversamente, considerou-se como aglomerado de Baixo Risco aqueles municípios que apresentaram proporção de abandono dentro do preconizado pela OMS como aceitável e foram cercados por municípios que também apresentem baixas proporção de abandono de tratamento (padrão de autocorrelação denominado de Baixo-Baixo)<sup>5,13</sup>.

O cálculo dos índices de autocorrelação espacial global e local foram realizados no GeoDa, versão 1.14.0. O georreferenciamento das informações foi feito com base na malha digital do Maranhão, a partir da base cartográfica do IBGE e a construção dos mapas temáticos por meio do software QGIS, versão 3.22.3.

Em virtude da utilização de dados secundários de domínio público, não se fez necessária apreciação deste estudo por comitês de ética em pesquisa, conforme o artigo 1º, em seu parágrafo único, da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADOS

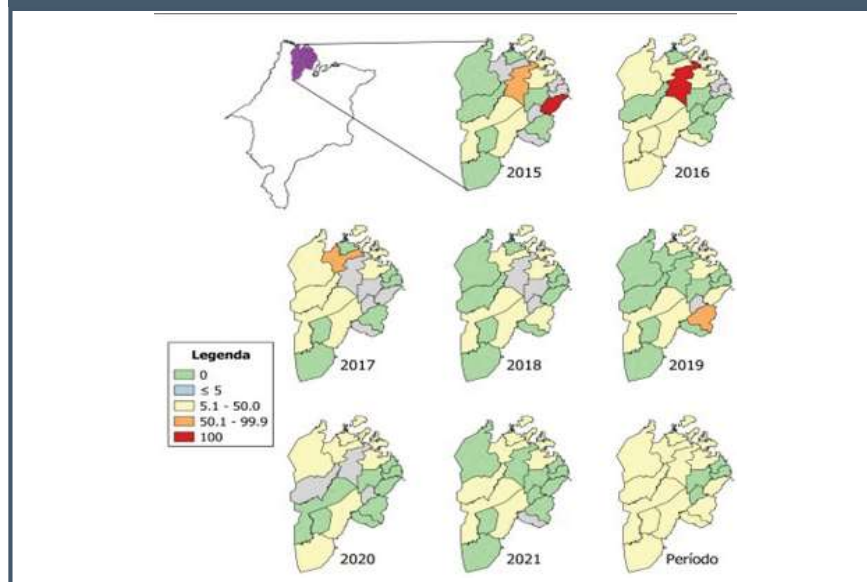
No período de 2015 a 2021, foram notificados 584 casos novos de TB na Região de Saúde de Pinheiro - MA. Desses, 89 (15,2%) tiveram encerramento tipificado como abandono de tratamento. Por ano, em média, 13 casos novos abandonaram o

Tabela 1 – Proporção do abandono do tratamento da tuberculose na Região de Saúde de Pinheiro – MA, 2015 – 2021.

	Proporção de abandono 2015-2021	Valor mínimo	Valor máximo
Apicum Açú	8.1	0	33,3
Bacuri	28.9	0	66,6
Bequimão	9.6	0	66,6
Cedral	0	0	0
Central do Maranhão	0	0	0
Cururuçu	13.9	6,2	30,0
Guimarães	15.3	50,0	100,0
Mirinzal	0	0	0
Pedro do Rosário	10,0	0	22,2
Peri Mirim	7.1	0	16,6
Pinheiro	20.5	5,5	31,5
Porto Rico do Maranhão	0	0	0
Presidente Sarney	5.8	0	50,0
Santa Helena	20.4	0	50,0
Serrano do Maranhão	37.5	0	100,0
Turiazú	10.2	0	50,0
Turilândia	25.0	0	50,0
Regional de Pinheiro	15,2	7,7	22,3

Fonte: Autores, a partir de dados do SINAN (2015-2021).

Figura 2 – Distribuição da proporção de abandono do tratamento da tuberculose na Região de Saúde de Pinheiro - MA, 2015 – 2021\*.



Fonte: Autores, a partir de dados do SINAN (2015 - 2021).

\*Os valores da legenda são percentuais. Obs.: espaços em cinza nos mapas referem-se a municípios em que não houve notificação de casos novos de tuberculose, o que inviabilizou o cálculo da proporção de abandono do tratamento.



tratamento da TB. A maior proporção na Região foi observada em 2016 (22,3%), e a menor em 2020 (7,7%) (Tabela 1).

O percentual de municípios com proporção de abandono superior a 5% variou de 29,4% em 2015 a 52,9% em 2016. Cabe ressaltar que em todos os anos observou-se municípios com proporções deste indicador acima do preconizado pela OMS (Figura 2).

No recorte histórico analisado, três municípios apresentaram proporção de abandono do tratamento da TB superior a 50%: Serrano do Maranhão, Guimarães e Bequimão (todos com 66,6%) em 2015, 2017 e 2019, respectivamente. Frisa-se ainda que os municípios de Guimarães e Serrano do Maranhão apresentaram proporção de 100% de abandono da terapêutica anti-TB nos anos de 2015 e 2016, respectivamente.

Os casos de abandono de tratamento da TB se distribuíram de forma heterogênea nos municípios da região de saúde de Pinheiro e não ocorreram de forma aleatória, existindo autocorrelação espacial positiva no período (índice de Moran global 0,261 e p-valor  $\leq 0,05$ ).

Na análise espacial, foram identificados aglomerados estatisticamente significantes, de alto risco (cluster Alto-Alto) e de baixo risco (cluster Baixo-Baixo) e duas zonas de transição com padrão baixo-alto e alto-baixo (Tabela 2 e Figura 2).

O cluster de alto risco (Alto-Alto) do período (2015-2021) foi formado por quatro municípios com média da proporção de abandono do tratamento igual a 27,9%, são eles: Bacuri, Santa Helena, Serrano do Maranhão e Turilândia (Tabela 2 e Figura 3).

O cluster de baixo risco (Baixo-Baixo) incluiu apenas o município de Porto Rico do Maranhão e as zonas de transição classificadas como Baixo-Alto e Alto-Baixo foram representadas pelos municípios de Turiaçu e Guimarães, respectivamente.

**DISCUSSÃO**

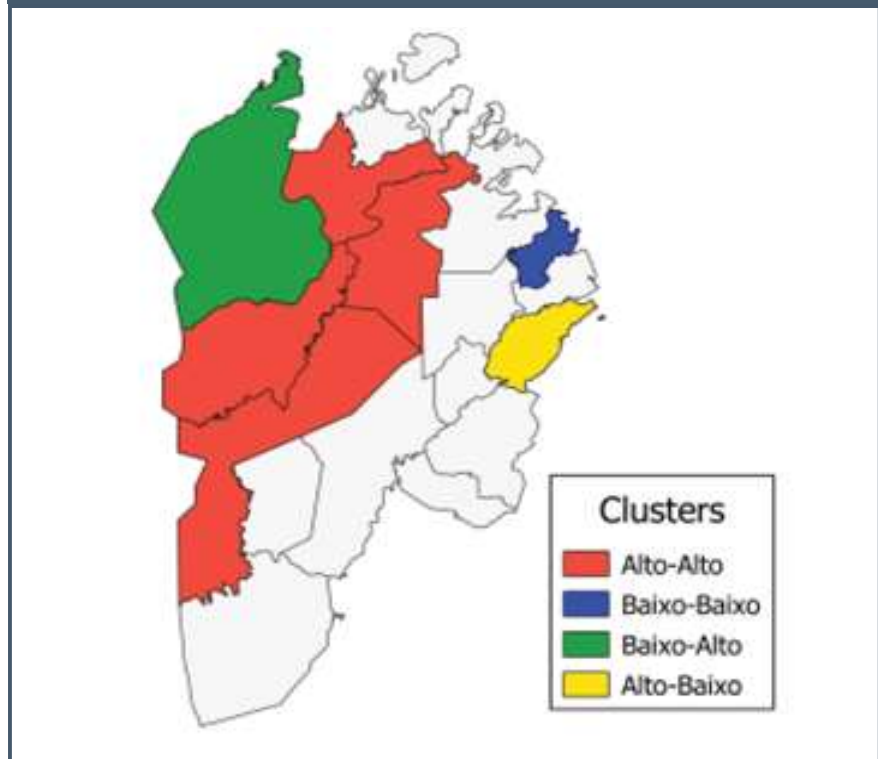
Os resultados desta pesquisa evidenciam a magnitude das elevadas proporções de abandono da terapêutica antituberculosa na Região de Saúde de Pinheiro - MA.

Tabela 2 – Características dos clusters da proporção de abandono do tratamento da tuberculose na região de saúde de Pinheiro – MA, 2015-2021.

Cluster	Nº de municípios no cluster	Média da proporção de abandono do cluster
Alto-Alto	4	27,9%
Baixo-Baixo	1	0%
Baixo-Alto	1	10,2%
Alto-Baixo	1	15,4%

Fonte: Autores, a partir de dados do SINAN (2015-2021).

Figura 3 – Características dos clusters da proporção de abandono do tratamento



Fonte: Autores, a partir de dados do SINAN (2015-2021).  
Obs.: espaços em cinza no mapa referem-se a municípios em que não compuseram nenhum dos quatro clusters (sem significância estatística).

Demonstram ainda que o abandono do tratamento se distribuiu de forma não aleatória e heterogeneamente, com existência de área de alto risco formada por quatro municípios.

Os resultados mostram que no período a Região em estudo teve abandono de tratamento três vezes superior (15,2%) ao preconizado pela OMS (5%)<sup>1</sup>. Ademais,

verificou-se que, em média, anualmente 13 pessoas abandonaram o tratamento.

O abandono do tratamento para tuberculose traz impacto significativo no que tange a continuidade da cadeia de transmissão da doença, uma vez que, um único paciente que abandona o tratamento pode contaminar outras 15 pessoas no decorrer do período de um ano<sup>14</sup>.

Em todos os anos da série analisada, observaram-se municípios com proporções deste indicador acima do preconizado pela OMS. A literatura demonstra que o abandono do tratamento da TB está fortemente ligado com a taxa de mortalidade pela doença e entende-se que a taxa de mortalidade denota possíveis fragilidades da oferta de serviços de saúde prestados à população, bem como, não efetividade da busca ativa de novos casos, acompanhamento e rastreamento de contatos a serem examinados<sup>15</sup>.

Frisa-se, que a maior proporção de abandono de tratamento na Região foi observada em 2020 (7,7%) e que este ano foi marcado pela pandemia da COVID-19, que alterou os fluxos e ofertas de atendimento, principalmente no que tange a Atenção Primária à Saúde (APS).

Dentro desse contexto, a APS que é responsável por ordenar e coordenar o cuidado às condições crônicas, dentre elas a tuberculose, sofreu modificações devido à pandemia, novos fluxos de atendimento surgiram, cancelamento de consultas, limitação nos recursos humanos e financeiros, dificuldades em acesso aos serviços de atendimento e menor procura da população pelos serviços de atendimento, propiciaram a desestruturação e a desmobilização dos programas locais que atendem a tuberculose<sup>16-18</sup>.

O cenário da saúde perante a pandemia foi de priorização do atendimento dos indivíduos acometidos pela COVID-19 que por consequência limitou o acesso de usuários com necessidades de atendimento diferentes, dentre eles, os acometidos pela TB<sup>19</sup>. Nesse contexto, o Brasil vivenciou diversas mudanças e readequações em seu sistema de saúde que originou interrupções de serviços, implicando na redução de notificações relacionadas à TB<sup>20,21</sup>.

Três municípios apresentaram proporção de abandono do tratamento da TB superior a 50% nos anos de 2015, 2017 e 2019. Ademais, ressalta-se ainda que dois municípios apresentaram proporção de 100% de abandono da terapêutica anti-TB nos anos de 2015 e 2016. Tais resultados possibilitam a reflexão de que as ações e serviços de saúde dos referidos locais denotam

preocupação e a necessidade de estudos que viabilizem mapeamento da realidade local quanto à oferta, acesso e acompanhamento do tratamento de TB nessas localidades.

Destaca-se que apesar dos resultados insatisfatórios em relação ao abandono do tratamento identificados neste estudo, o estado do Maranhão e suas regiões de saúde, dentre elas a Região de Saúde de Pinheiro e seus municípios, configuram-se como território que tem sido alvo de diversas medidas de combate à TB. É válido ressaltar, que o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose visa em sua segunda etapa a identificação e análise dos cenários e subcenários das regiões e seus municípios conforme as necessidades e possibilidades de cada território<sup>7,20</sup>.

Os achados evidenciaram que os casos de abandono de tratamento por TB na região de saúde de Pinheiro apresentaram autocorrelação espacial positiva, pois, distribuíram-se de forma heterogênea e não ocorreram de forma aleatória. Foram identificados aglomerados estatisticamente significantes, de alto risco (cluster Alto-Alto) e de baixo risco (cluster Baixo-Baixo) e duas zonas de transição com padrão Baixo-Alto e Alto-Baixo.

O cluster de alto risco (Alto-Alto) do período (2015 - 2021) foi formado por quatro municípios: Bacuri, Santa Helena, Serrano e Turilândia. Estes municípios possuem baixos indicadores de renda, saúde e escolaridade<sup>22</sup>. Tal achado corrobora com outros estudos que indicam forte correlação de fatores relacionados à vulnerabilidade social com a incidência, mortalidade e abandono de tratamento e retratamento da TB<sup>5,23,24</sup>.

A soma de fatores tanto em relação à saúde, renda, escolaridade, bem como, a própria operacionalização da assistência ofertada ao usuário abrange a complexidade associada ao abandono do tratamento para TB, sendo importante o conhecimento de quais regiões são de alto risco para tal abandono<sup>25,26</sup>.

Outro importante ponto a ser enfatizado é que o abandono de tratamento tem sido frequentemente apontado como parâmetro avaliador da qualidade e efetividade dos serviços de saúde, assim, eviden-

ciar territórios de risco e fatores associados contribui na avaliação da efetividade e/ou impacto das medidas implementadas territórios<sup>5,27,28</sup>.

O cluster de baixo risco (Baixo-Baixo) incluiu o município de Porto Rico do Maranhão. Este achado, de que apenas um município manteve-se com cluster de baixo risco, potencializa a reflexão de que o território deve ser analisado com cautela, pois, pode estar indicando subnotificações ou informações preenchidas de forma incorreta ou incompleta no que diz respeito ao desfecho do tratamento.

As zonas de transição classificadas como Baixo-Alto e Alto-Baixo foram representadas pelos municípios de Turiaçu e Guimarães, respectivamente. Vale ressaltar que áreas consideradas de transição devem ser observadas de perto e alvo de políticas públicas para que não se tornem área de alto risco para TB.

Elencam-se como limitações deste estudo aquelas relativas às subnotificações e inconsistências da base de dados utilizada. Como ponto positivo, destaca-se o pioneirismo em apresentar dados sobre o abandono do tratamento na região de Saúde de Pinheiro - MA, ampliando a análise e fornecendo subsídios para o planejamento em saúde desse recorte geográfico.

## CONCLUSÃO

A proporção de abandono do tratamento da TB na região de saúde de Pinheiro - MA ainda se encontra superior às recomendações da OMS, no período de 2015 a 2021. Observou-se distribuição não aleatória e heterogênea do indicador, com quatro municípios dessa região figurando como áreas de alto risco para o abandono do tratamento da tuberculose.

Os resultados desta pesquisa podem contribuir para a ampliação das políticas e ações de saúde, sendo importante subsídio para a redução do abandono da terapêutica. Sugere-se realização de intervenções direcionadas às áreas de maior risco, com vistas à melhoria das condições de saúde da população deste recorte espacial e da melhor gestão de recursos em saúde pública.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report 2021. Genebra: WHO. 2021.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Especial, Mar. 2022: Tuberculose 2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2022.
3. Carneiro GR. Análise espacial dos casos de abandono do tratamento da tuberculose. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Recife, 2016.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único. 2ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
5. Soeiro VMS, Caldas AJM, Ferreira TF. Abandono do tratamento da tuberculose no Brasil, 2012-2018: tendência e distribuição espaço-temporal. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2022; 27(3):825-836.
6. World Health Organization (WHO). WHO report warns global actions and investments to end tuberculosis epidemic are falling far short. 2016.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Detectar, tratar e curar: desafios e estratégias brasileiras frente à tuberculose. *Boletim Epidemiológico* 2015; 46(9).
8. Ferreira TF. Análise espaço-temporal da tuberculose em indígenas no Brasil. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estados e Cidades. 2022.
10. Silva WM et al. Deaths due to COVID-19 in a state of north-eastern Brazil: spatiotemporal distribution, sociodemographic and clinical and operational characteristics. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2022; 116(2):163-172.
11. Maranhão. Secretaria Estadual de Saúde. Unidades Regionais de Saúde. 2022.
12. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AMV. Análise espacial de dados geográficos. Embrapa: 2004.
13. Nunes FG. Análise exploratória espacial de indicadores de desenvolvimento socioambiental das regiões de planejamento do norte e nordeste goiano. *Ateliê Geográfico*, 2013; 7(1):237-59.
14. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Implantação do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas. *Boletim Epidemiológico* 2018; 49(11).
15. Pereira AGL, Escosteguy CC, Valencia LIO, Magalhães MAFM, Medronho RA. Análise espacial de casos de tuberculose e associação com fatores socioeconômicos: uma experiência no município do Rio de Janeiro. *Cad Saude Colet*, 2018; 26(2):203-210.
16. Ferreira MRL, Santos AA, Orfão NH. O vínculo no tratamento da tuberculose na atenção primária à saúde: uma revisão integrativa. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2019;32:9540.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Brasil Livre da Tuberculose: Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública: estratégias para 2021-2025. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
18. Nina LNS et al. Atenção primária à saúde e redes de atenção à saúde: Uma reflexão perante a pandemia. *Saúde Coletiva (Barueri)*, 2022; 12(76):10454-10465.
19. Kwak N, Hwang SS, Yim JJ. Effect of COVID-19 on Tuberculosis Notification, South Korea. *Emerging infectious diseases*, 2020; 26(10):2506-2508.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Coordenação Geral da Vigilância das Doenças de Transmissão Respiratória. Tuberculose Boletim Epidemiológico. Mar. 2021. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
21. Maia CMF et al. Tuberculose no Brasil: o impacto da pandemia de COVID-19. *J Bras Pneumol*. 2022;48(2):e20220082.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo. 2010.
23. Silva PF, Moura GS, Caldas AJM. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose pulmonar no Maranhão, Brasil, no período de 2001 a 2010. *Cadernos de Saúde Pública*, 2014; 30:1745-1754.
24. Silva TC et al. Fatores associados ao retratamento da tuberculose nos municípios prioritários do Maranhão, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2017; 22: 4095-4104.
25. Sá LD, Souza KMJ, Nunes MG, Palha PF, Nogueira JA, VILLA TCS. Tratamento da tuberculose em unidades de saúde da família: histórias de abandono. *Texto & Contexto Enferm* 2007; 16:712-8.
26. Santos DNV. Condições sociodemográficas e clínicas relacionadas ao abandono do tratamento da tuberculose no Maranhão. 2018. 96 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.
27. Pinto FG et al. Adesão ao tratamento de tuberculose na Atenção Primária à Saúde: fatores favoráveis e desfavoráveis para esse processo. *Research, Society and Development*, 2022; 11(4): e3011426962-e3011426962.
28. Ferreira MRL et al. Abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. *Revista Enfermagem Contemporânea*, 2018; 7(1):63-71.