

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO AGGEU MAGALHÃES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU

Orlando Augusto de Morais Miranda

**Análise Espacial da Taxa de Abandono do Tratamento da Tuberculose em
Pernambuco**

Recife
2023

Orlando Augusto de Moraes Miranda

**Análise Espacial da Taxa de Abandono do Tratamento da Tuberculose em
Pernambuco**

Trabalho de conclusão de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva apresentado ao programa de Pós-Graduação Lato Sensu do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em saúde coletiva.

Orientadora: Dra. Louisiana Regadas de Macedo Quinino

Recife

2023

Título do trabalho em inglês: Spatial analysis of tuberculosis treatment dropout rate in Pernambuco.

O presente trabalho foi realizado com apoio de Secretaria Estadual de Saúde (SES/PE) - Código de Financiamento 001.

M672a Miranda, Orlando Augusto de Moraes.
Análise Espacial da Taxa de Abandono do Tratamento da Tuberculose em Pernambuco / Orlando Augusto de Moraes Miranda.
-- 2023.
26 p. : il.color, fotos, mapas.

Orientadora: Louisiana Regadas de Macedo Quinino.
Monografia (Residência em Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Aggeu Magalhães, Recife, 2023.
Bibliografia: f. 23-26.

1. Tuberculose. 2. Análise espacial. 3. Recusa do Paciente ao Tratamento. 4. Epidemiologia. I. Título.

CDU 614

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede de Bibliotecas da Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica: Adagilson Batista Bispo da Silva - CRB-1239
Biblioteca Luciana Borges Abrantes dos Santos

Orlando Augusto de Moraes Miranda

**Análise Espacial da Taxa de Abandono do Tratamento da Tuberculose em
Pernambuco**

Trabalho de conclusão de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva apresentado ao programa de Pós-Graduação Lato Sensu do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em saúde coletiva.

Aprovado em: 24 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Louisiana Regadas de Macedo Quinino
Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz

Dra. Emília Carolle Azevedo de Oliveira
Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz

RESUMO

MIRANDA, Orlando Augusto de Moraes. Análise Espacial da Taxa de Abandono do Tratamento da Tuberculose em Pernambuco. 2023. Trabalho de Conclusão de Residência (Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2023.

A tuberculose é uma doença infectocontagiosa causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, considerada um problema de saúde pública. A sua ocorrência está intimamente relacionada aos determinantes sociais de saúde, com maior incidência em países com baixo desenvolvimento econômico e alta desigualdade social. O abandono ao tratamento é um fator que influencia a continuidade da transmissão, contribui para a resistência farmacológica, aumenta a duração e a gravidade da doença, eleva a taxa de mortalidade e causa impacto econômico aos usuários e sistema de saúde. Este estudo objetivou analisar a distribuição espacial da taxa de abandono do tratamento da tuberculose nos municípios do estado de Pernambuco, entre 2011 a 2020. Trata-se de um estudo epidemiológico, analítico, do tipo transversal e ecológico, desenvolvido em Pernambuco, localizado na região nordeste do Brasil. O indicador epidemiológico usado no estudo foi a taxa de abandono do tratamento da tuberculose, agregada por quinquênios a nível de municípios. No período do estudo, a taxa média de abandono ao tratamento no primeiro quinquênio foi de 6,7% e 6,6% no segundo. Na análise espacial, o MoranMap identificou *cluster* com padrão alto-alto (Q1) formado por nove municípios, sendo oito deles (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão) localizados na I GERES e um (Escada) na III GERES. Os municípios classificados como alto-alto que apresentam significância estatística estão distribuídos na Região Metropolitana do Recife, nas áreas com maior vulnerabilidade social, incidência e prevalência de tuberculose. A identificação de municípios com alto risco de taxa de abandono do tratamento da tuberculose reforça o caráter de negligência da doença. Sendo necessário investimentos em ações para além do adoecimento, com atuação integrada entre a vigilância em saúde e atenção primária a fim de estimular a autonomia dos sujeitos.

Palavras chaves: análise espacial; epidemiologia; recusa do paciente ao tratamento; tuberculose.

ABSTRACT

MIRANDA, Orlando Augusto de Moraes. Spatial Analysis of Tuberculosis Treatment Dropout Rate in Pernambuco. 2023. Completion of residency work (Multiprofessional Residency in Collective Health) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2023.

Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacillus *Mycobacterium tuberculosis*, considered a public health problem. Its occurrence is closely related to the social determinants of health, with a higher incidence in countries with low economic development and high social inequality. Treatment abandonment is a factor that influences the continuity of transmission, contributes to drug resistance, increases the duration and severity of the disease, increases the mortality rate and causes economic impact on users and the health system. This study aimed to analyze the spatial distribution of the rate of abandonment of tuberculosis treatment in the municipalities of the state of Pernambuco, between 2011 and 2020. This is an epidemiological, analytical, cross-sectional and ecological study, developed in Pernambuco, located in the northeast region of Brazil. The epidemiological indicator used in the study was the rate of abandonment of tuberculosis treatment, aggregated by five-year periods at the municipal level. During the study period, the average rate of noncompliance with treatment in the first five-year period was 6.7% and 6.6% in the second. In the spatial analysis, MoranMap identified a cluster with a high-high pattern (Q1) formed by nine municipalities, eight of them (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata and Vitória de Santo Antão) located at I GERES and one (Escada) at III GERES. Municipalities classified as high-high that present statistical significance are distributed in the Metropolitan Region of Recife, in areas with greater social vulnerability, incidence and prevalence of tuberculosis. The identification of municipalities with a high risk of tuberculosis treatment noncompliance reinforces the negligence of the disease. It is necessary to invest in actions beyond the illness, with integrated action between health surveillance and primary care in order to stimulate the autonomy of the subjects.

Keywords: spatial analysis. epidemiology. patient refusal to treatment. tuberculosis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MÉTODOS	9
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO	15
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infectocontagiosa causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, considerada um problema de saúde pública. Acomete principalmente os pulmões (forma pulmonar), podendo disseminar para outros órgãos e sistemas (forma extrapulmonar) ou ambas as formas simultaneamente¹. É uma doença de distribuição mundial, sendo a principal causa de morte no mundo por um único agente infeccioso, antes da pandemia de COVID-19².

A ocorrência de tuberculose está intimamente relacionada aos determinantes sociais de saúde, com maior incidência em países com elevadas iniquidades sociais³. O ciclo da pobreza é vicioso e propicia as más condições de vida e adoecimento, com isso, necessita-se de políticas públicas efetivas e eficazes que garantam o rompimento da pobreza⁴.

A Organização Mundial da Saúde em seu último relatório publicado em 2022, estimou 10,6 milhões de pessoas doentes por tuberculose em 2021, com aumento de 4,5% em relação a 2020. Estima-se que 1,6 milhões de pessoas morreram por tuberculose no mundo em 2021. Com relação ao número de pessoas diagnosticadas caiu de 7,1 milhões, em 2019, para 5,8 milhões em 2020 e recuperação parcial em 2021 com 6,4 milhões, ainda, abaixo dos níveis anteriores à pandemia⁵.

No Brasil, houve uma redução do coeficiente de incidência de 12,1%, entre 2019 e 2020, passando-se de 37,9 casos para 33,3 casos por 100 mil habitantes. Em 2021 e 2022, houve uma recuperação parcial com aumento de 34,9 casos para 36,3 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. Todavia, tanto o número de casos quanto o coeficiente de incidência de tuberculose em 2022 não atingiram os níveis observados em 2019⁶.

O estado de Pernambuco, em 2021, apresentou o 4º maior coeficiente de incidência de tuberculose do Brasil com 52,8 casos por 100 mil habitantes, no Nordeste é o estado com maior incidência. Com relação a mortalidade, Pernambuco tem o 3º maior coeficiente do Brasil e o maior da região nordeste, com 3,3 mortes por 100 mil habitantes⁶.

O tratamento da tuberculose é gratuito, disponível no SUS, dura cerca de 6 meses e deve ser realizado na atenção básica⁷. Os fatores que contribuem para o abandono do tratamento são: dificuldades de acesso à serviços de saúde, vínculo frágil com a equipe de saúde da família na atenção primária, má alimentação, efeitos

colaterais, uso de álcool e outras drogas, resistência medicamentosa devido ao uso incorreto de medicação, falta de apoio da família e exclusão social⁸.

Considera-se situação de abandono, quando o paciente interrompe o tratamento por mais de 30 dias consecutivos⁹. O abandono ao tratamento é um fator que influencia a continuidade da transmissão, contribui para a resistência farmacológica, aumenta a duração e a gravidade da doença, eleva a taxa de mortalidade e causa impacto econômico aos usuários e sistema de saúde¹⁰. No Brasil, embora o tratamento seja assegurado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o país está distante de atingir o indicador de abandono ao tratamento de 5%, estabelecido pela OMS como o máximo tolerável¹¹.

Nos últimos anos, os programas de controle da tuberculose progrediram na prevenção e tratamento da doença. No entanto, a pandemia de COVID-19 acarretou retrocessos no controle das doenças infecciosas e parasitárias em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, devido à necessidade em definir ações de enfrentamento na disseminação do vírus¹². No Brasil, em 2021, a incidência por tuberculose no país sofreu uma redução, estima-se que isso ocorreu devido à diminuição da detecção e proporção de cura entre os casos novo⁶. Assim, adiou-se o projeto de eliminação da tuberculose como problema de saúde pública contido nos.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial da taxa de abandono ao tratamento da tuberculose nos municípios do estado de Pernambuco, entre 2011 a 2020, com vistas a indicar quais as áreas prioritárias se devem direcionar as ações de prevenção e controle desta doença a fim de fortalecer os cuidados na rede de atenção à saúde.

2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, analítico, do tipo transversal e ecológico, desenvolvido em Pernambuco, localizado na região Nordeste do Brasil, com área territorial de 98.067,877km² e população de 9.674.793 habitantes, distribuídos em 184 municípios e o arquipélago Fernando de Noronha. A regionalização da saúde, de acordo com o plano diretor de regionalização (PDR) 2011, Pernambuco é dividido em 4 macrorregiões e 12 regiões de saúde.

Utilizou-se o banco de dados dos casos de tuberculose, entre janeiro de 2010 a dezembro de 2020, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), da Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde (SEVS), na Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES-PE). Foram excluídos os casos cujos encerramento das notificações não permitiram enquadramento da ocorrência em nenhum dos 184 municípios pernambucanos.

O indicador epidemiológico usado no estudo foi a taxa de abandono do tratamento da TB, agregada ao nível dos municípios de Pernambuco. O cálculo do indicador foi feito mediante aplicação da fórmula: Número de casos por TB x 100 / Número de casos encerrados como abandono ocorrido nos municípios de Pernambuco, no período do estudo.

Para extração dos casos, as variáveis selecionadas foram: “encerramento” (todos os tipos de encerramento) e “abandono” (encerrados como abandono e abandono primário). Assim, foram identificados 59.962 casos, destes 548 foram excluídos devido à não completitude dos campos. A amostra final correspondeu à 59.414 casos de tuberculose e 7.775 casos encerrados como abandono. A agregação temporal em quinquênios possibilitou a análise comparativa entre os períodos.

Foram realizadas a distribuição dos padrões espaciais, identificação de tendência e áreas homogêneas, cujo Q1 (alto-alto) foram aqueles que apresentaram altas taxas acima da média; e Q2 (baixo-baixo) aqueles que apresentaram taxas baixas, abaixo da média da variável de interesse e estavam circundados por municípios que também apresentaram baixas taxas.

As áreas de transição para o indicador estudado, Q3 (alto-baixo) foram aqueles que apresentaram altas taxas da variável de interesse e estavam circundados por municípios que apresentaram baixas taxas; e Q4 (baixo-alto) aqueles que apresentaram baixas taxas da variável de interesse e estavam circundados por

municípios que apresentaram altas taxas da mesma variável, sendo ambos os quinquênios, evidenciadas por meio do BoxMap.

Foi utilizado o estilo graduado nos níveis de cores, as mais escuras para os estratos de municípios com maior taxa de abandono da tuberculose, em contrapartida, as mais claras para os estratos de municípios com menor taxa do evento. Os intervalos das taxas usadas no BoxMap foram identificados pelo método de quartil, que definiu o número de quatro classes e número de observações em cada uma.

A existência de autocorrelação espacial, em cada quinquênio por município, foi determinada pelo cálculo do Índice de Moran Global (I), que indica quanto à área analisada é semelhante à sua vizinha imediata, evidenciando a ocorrência de clusters na área do estudo. Valores do índice próximos a + 1 indicam autocorrelação espacial positiva (os dados tendem a ser semelhantes aos valores dos seus vizinhos); valores próximos a - 1 indicam autocorrelação espacial negativa (os dados tendem a ser diferentes aos valores dos seus vizinhos); valores iguais a zero indicam ausência de correlação espacial e valores próximos a zero indicam autocorrelação espacial muito baixa¹³.

Para interpretar o grau da autocorrelação espacial do indicador, este estudo utilizou a categorização do coeficiente de Kappa, proposto por Jacob Cohen, em 1960, com a finalidade de medir o grau de concordância entre proporções de amostras dependentes: menor que 0 (insignificante); entre 0 e 0,2 (fraca); entre 0,21 e 0,4 (razoável); entre 0,41 e 0,6 (moderada) e entre 0,61 e 0,8 (forte)¹⁴.

A presença de padrão global na associação espacial positiva pode ocultar padrões de autocorrelação local negativa em algumas unidades geográficas¹⁵. Utilizar muitas áreas possibilita diferentes regimes de associação. Dessa forma, é importante examinar padrões de menor escala por meio dos índices locais de autocorrelação espacial, também conhecidos como LISA (Índice Local de Autocorrelação Espacial), além disso, o LISA é capaz de informar a localização aproximada, identificando as regiões que apresentaram correlação local significativamente diferente do observado no resto dos dados^{16,17}.

A identificação de *clusters* foi categorizada em quatro quadrantes: Q1 (alto-alto), Q2 (baixo-baixo), Q3 (alto-baixo) e Q4 (baixo-alto) e expostos no MoranMap. Os quadrantes foram diferenciados por cores, segundo o padrão de autocorrelação encontrado. Os municípios classificados no Q1 corresponderam às áreas de maior risco para ocorrência do indicador epidemiológico investigado. No MoranMap, foram

considerados apenas os municípios cujos valores do Índice de Moran Local foram estatisticamente significativos ($p\text{-valor} < 0,05$).

A base cartográfica das malhas digitais, encontra-se no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para atender às normas padronizadas do atual sistema geodésico brasileiro, o sistema de projeção foi convertido para SIRGAS 2000. O programa Excel Microsoft foi usado para limpeza e organização do banco de dados. A análise espacial ocorreu no software GeoDa® versão 1.20 e a confecção dos mapas no software QGIS® versão 2.14.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, segundo o parecer de número 5.417.763, em 19 de maio de 2022.

3 RESULTADOS

Entre 2011 a 2020, foram registrados 7.775 casos de abandono do tratamento de tuberculose em Pernambuco, sendo 3.914 (50,3%) no primeiro quinquênio e 3.861 (49,7%) no segundo. A taxa média deste abandono no primeiro quinquênio do estudo foi de 6,7% e 6,6% no segundo. Em ambos quinquênios, a maior taxa média de abandono do tratamento da tuberculose ocorreu no município de Jatobá (30,7%), sendo que 45,8% dos casos foram encerrados como abandono no SINAN.

A distribuição espacial revelou que, no primeiro quinquênio, as Gerências Regionais de Saúde (GERES) que apresentaram os municípios com taxa de abandono ao tratamento da tuberculose superior a percentual de 5%, foram formadas, principalmente, pela I GERES (89,5%); seguido das GERES XII (70%), III (68,2%), XI (60%) e, por fim, VIII (57,1%) e II (55%).

No segundo quinquênio, os municípios que concentraram as taxas acima do preconizado foram formadas por 84,2% dos municípios da I GERES; 65% dos municípios da II GERES; 59,1% dos municípios da III GERES; 50% dos municípios das GERES IV e XII. As demais regiões de saúde, nos dois quinquênios, tiveram menos de 50% dos seus municípios acima da taxa máxima tolerável recomendada pela OMS.

O Índice Global de Moran evidenciou autocorrelação espacial positiva em grau fraco, no primeiro quinquênio ($I = 0,065$ e $p\text{-valor} = 0,082$) e, em grau fraco, no segundo quinquênio ($I = 0,079$ e $p\text{-valor} = 0,052$). A Tabela 1 ilustra o número e o percentual de municípios, segundo as GERES, localizados em cada quadrante do BoxMap, em cada quinquênio do estudo.

No primeiro quinquênio, foram percebidos agrupamentos com altas taxas de abandono do tratamento da tuberculose e vizinhos com valores semelhantes (alto-alto), principalmente nas GERES I (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Chã de Alegria, Chã Grande, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão), II (Buenos Aires, Carpina, Lagoa do Carro, Machados, Paudalho e Vicência), III (Escada, Primavera, Rio Formoso, Sirinhaém e Tamandaré), XII (Aliança, Goiana, Macaparana, São Vicente Ferrer e Timbaúba), IX (Araripina, Ouricuri e Trindade), XI (Betânia, Santa Cruz da Baixa Verde e Serra Talhada). Nas GERES IV e VIII, apenas dois municípios obteve padrão alto-alto, IV (Bezerros e Riacho das Almas), VIII (Cabrobó e Santa Maria da Boa Vista) (Figura 2).

Entre 2011 e 2015, às áreas classificadas como de transição epidemiológica com padrão alto-baixo (Q3) foram localizadas nas GERES, III (Água Preta, Belém de Maria, Cortês, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Lagoa dos Gatos e São José da Coroa Grande), V (Bom Conselho, Canhotinho, Iati, Jucati, Lajeto e Paranatama), II (Cumaru, Feira Nova, Nazaré da Mata, Orobó e Vertente do Lério), IV (Alagoinha, Caruaru, Ibirajuba, Gravatá e São Bento do Una), VII (Belém de São Francisco, Cedro e Mirandiba), X (Santa Terezinha, Tabira e Tuparetama), VI (Ibimirim e Jatobá), I (Abreu e Lima), VIII (Petrolina), IX (Parnamirim), XI (Flores) e XII (Itambé).

Com padrão baixo-alto (Q4) nas GERES, II (Bom Jardim, Casinhas, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Passira, Salgadinho e Tracunhaém), XI (Calumbi, Carnaubeira da Penha, Floresta e Triunfo), III (Amaraji, Barreiros, Gameleira e Ribeirão), VI (Inajá, Pedra, Petrolândia e Tacaratu), VII (Salgueiro, Serrita, Terra Nova e Verdejante), IX (Bodocó, Ipubi, Santa Cruz e Santa Filomena), I (Araçoiaba, Glória do Goitá e Pombos), V (Águas Belas, Calçados e Saloá), VIII (Afrânio, Lagoa Grande e Orocó), IV (Barra de Guarabira e Sairé) e nenhum município na X GERES.

No primeiro quinquênio, os municípios identificados no Q1 (Alto-alto) do BoxMap, que permaneceram com o mesmo padrão no segundo quinquênio foram localizados nas GERES: I (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão), II (Buenos Aires, Machados e Vicência), III (Primavera e Sirinhaém), XI (Santa Cruz da Baixa Verde) (Figura 2).

A Tabela 2, ilustra o número e o percentual de bairros localizados em cada cluster identificado pelo MoranMap, segundo as Gerências Regionais de saúde, nos dois quinquênios do estudo.

No quinquênio 2011 a 2015, foram identificados quatro *clusters*. O *cluster* com padrão alto-alto (Q1) foi formado por nove municípios: oito deles (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão) localizados na I GERES e um (Escada) na III GERES (Figura 3).

O *cluster* com padrão baixo-baixo (Q2) foi formado por oito municípios, um deles localizados na IV GERES (Belo Jardim); dois na V GERES (Correntes e Garanhuns); um na VI GERES (Buíque); dois na IX GERES (Exu e Moreilândia); e dois na X GERES (Carnaíba e Iguaraci) (Figura 3).

Entre os *clusters* Q1 e Q2, apresentaram-se os *clusters* de transição epidemiológica com padrão alto-baixo (Q3), formado por quatro municípios: um localizado na V GERES (Paranatama); um na VI GERES (Ibimirim); e dois na X GERES (Tabira e Tuparetama). Os de padrão baixo-alto (Q4) foram formados por seis municípios: um localizado na I GERES (Pombos); dois na III GERES (Amaraji e Ribeirão); um na VI GERES (Petrolândia), um na VIII GERES (Orocó) e na XI (Calumbi) (Figura 3).

No quinquênio 2016 a 2020, foram identificados três clusters. Sendo o de padrão alto-alto (Q1) formado por nove municípios: sete localizados na I GERES (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista e Recife); um na VI GERES (Petrolândia) e um na XI GERES (Triunfo) (figura 3).

O *cluster* com padrão baixo-baixo foi formado por oito municípios: um localizado na IV GERES (Pedra); um na V GERES (Águas Belas); dois na VII GERES (Salgueiro e Serrita), três na IX GERES (Bodocó, Exu e Moreilândia) e um na XI GERES (Floresta) (figura 3).

O *cluster* com padrão alto-baixo foi formado por quatro municípios: um na V GERES (Bom Conselho); dois na VII GERES (Belém de São Francisco e Mirandiba) e um na IX GERES (Parnamirim). O *cluster* com padrão baixo-alto foi formado por quatro municípios: um na III GERES (Escada), um na V GERES (Jupi), um na VIII GERES (Dormentes) e um na XI GERES (Calumbi) (Figura 3).

4 DISCUSSÃO

Neste estudo, Pernambuco apresentou estabilidade nas taxas médias de abandono ao tratamento da tuberculose no primeiro e segundo quinquênios. Em contrapartida, o estado do Maranhão, no período de 10 anos, apresentou taxa de abandono deste tratamento de 9,1%, superior às taxas encontradas neste estudo¹⁸. Assim, ao estudar a distribuição espacial dos casos de abandono à tuberculose, é possível observar a heterogeneidade e diferenças regionais, que impactam diretamente nesta taxa de abandono, representando um desafio para o enfrentamento da doença no país.

A Organização das Nações Unidas junto à Organização Mundial de saúde lançou a “Estratégia Fim da Tuberculose”, com o objetivo de realizar o diagnóstico precoce e erradicação da doença até 2035. O Brasil, em 2021, atualizou o Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose, que visa reduzir o coeficiente de incidência a menos de 10 casos por 100 mil habitantes. Apesar desse estudo abranger apenas um ano de pandemia por COVID-19, a literatura relata que o isolamento social ocasionou a diminuição de novos diagnósticos/notificações da doença e, conseqüentemente, adiaram as metas do mundo e do Brasil no controle da tuberculose¹⁹.

O estado de Pernambuco nos últimos dez anos apresentou diferenças em suas proporções entre as regiões de saúde, é possível observar que as GERES com maior porte populacional e mais interiorizadas possuem maior taxa de abandono ao tratamento, corroborando com o estudo realizado no estado em 2017. É importante salientar que os elevados percentuais de abandono ao tratamento da tuberculose estão ligados à dificuldade de acesso à informação, baixa escolaridade, perda de dias úteis no trabalho, habitação precária, barreiras físicas e geográficas ao acesso a serviços de saúde²⁰.

Estudo realizado no estado do Rio de Janeiro, em 2018, demonstrou que quanto menor a escolaridade do indivíduo maior será o risco de atraso no início do tratamento, sendo que os indivíduos analfabetos possuem o risco aumentado em 2,25 vezes²¹. Assim, é necessário o fortalecimento da atenção primária à saúde, construção de vínculos entre usuários e profissionais da equipe de saúde da família através de estratégias de acolhimento, promoção e prevenção à saúde, além do monitoramento da execução do tratamento diretamente observado do sujeito acometido por essa doença ainda negligenciada²².

Embora esta pesquisa não tenha objetivado analisar a associação entre o abandono do tratamento da tuberculose e as variáveis socioeconômicas, seus resultados sugerem que as áreas críticas apontadas para ocorrência da perda de seguimento do tratamento possam ter alguma relação com as áreas de elevadas concentrações populacionais, condições socioeconômicas mais desfavorecidas e maior vulnerabilidade social⁹.

Através da análise espacial utilizando o índice de Moran foi possível identificar padrões de associação espacial positiva. Observou-se no BoxMap, que no primeiro e segundo quinquênios as regiões de saúde que tiveram maior número de municípios classificados como alto-alto foram as GERES I, II, III e XII que são regiões de saúde limítrofes com características de urbanização desordenada devido ao processo de aglomeração, devido às iniquidades sociais. Em contrapartida, essas regiões de saúde compõem a primeira macrorregional de saúde que possui a maior rede de atenção à saúde do estado de Pernambuco.

O abandono ao tratamento da tuberculose é distribuído desigualmente no estado, os municípios classificados como alto-alto que apresentam significância de $p < 0,05$ estão todos distribuídos na Região Metropolitana do Recife. Essa região possui maior número de áreas de alta concentração de pobreza e condições intermediárias de vida, que correspondem às áreas com maior vulnerabilidade social, incidência e prevalência de TB²³, corroborando com a literatura de que os aglomerados não se formam de maneira aleatória no espaço²⁴.

Os municípios estatisticamente significativos, em ambos os quinquênios, classificados como baixo-baixo estão localizados na IX GERES, Exu e Moreilândia. O município de Calumbi foi o único classificado como baixo-alto nos dois quinquênios. Os padrões espaciais baixo-baixo e baixo-alto evidenciam áreas de controle ou silenciosas devido à subnotificação do evento, no entanto, é importante que novos estudos analisem outras variáveis que comprovem essa hipótese, principalmente neste único município classificado como baixo-alto nos dois quinquênios.

A territorialização da saúde é um processo social de mudança nas práticas sanitárias, sendo, portanto, uma política fundamental para dar consequência aos princípios do SUS, no Brasil²⁵. Estudos como esse são importantes para reconhecer a dinâmica espacial das doenças e a sua associação com seus municípios vizinhos e, com isso, identificar quais são os municípios prioritários para o enfrentamento da

tuberculose e auxiliar no planejamento de ações em áreas estratégicas de maior vulnerabilidade, gerando impacto positivo no controle do agravo.

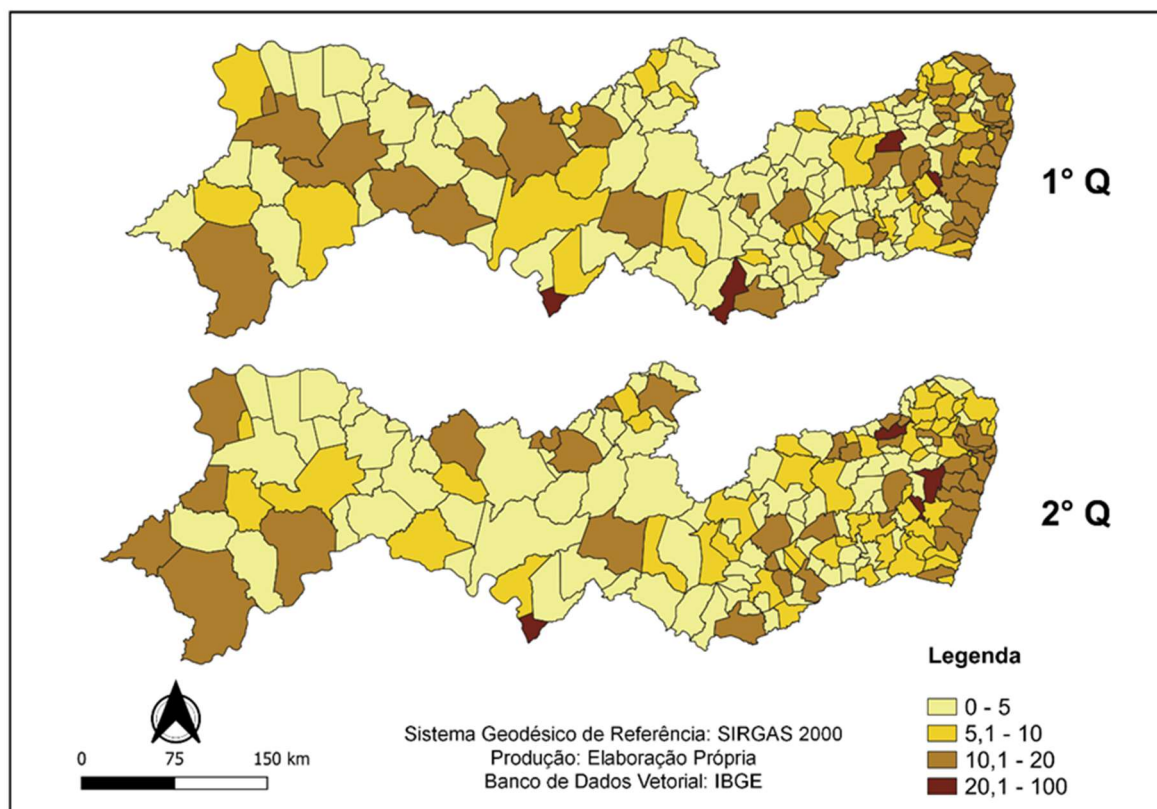
Apesar das estratégias e intervenções de controle da tuberculose alcançadas nas últimas décadas, a doença ainda é considerada um problema de saúde pública com maior prevalência em pessoas expostas aos diversos tipos de iniquidades sociais. Sendo assim, é importante traçar intervenções intersetoriais capazes de transformar a realidade e superar as vulnerabilidades socioeconômicas²⁶.

A identificação de municípios com alto risco de taxa de abandono do tratamento da tuberculose reforça o caráter de negligência da doença. Sendo necessário investimentos em ações para além do adoecimento, com atuação integrada entre a vigilância em saúde e atenção primária a fim de estimular a autonomia dos sujeitos²⁷.

Este estudo apresentou limitações inerentes à utilização de dados secundários, uma vez que as informações foram baseadas em registros de casos notificados no SINAN, cujos dados podem estar subnotificados ou incompletos no sistema de informação. Para diminuir estas limitações, verificaram-se as duplicidades, incompletudes e inconsistências no banco de dados com rigor metodológico nas análises estatísticas.

Por fim, os achados desta pesquisa são fundamentais para saúde pública por identificar as áreas de riscos e silenciosas para o abandono do tratamento da tuberculose no sétimo estado mais populoso do país, Pernambuco.

Figura 1. Ilustra a distribuição espacial das taxas médias de abandono do tratamento da tuberculose, em Pernambuco, Brasil, nos quinquênios 2011-2015 (1° Q) e 2016-2020 (2° Q).



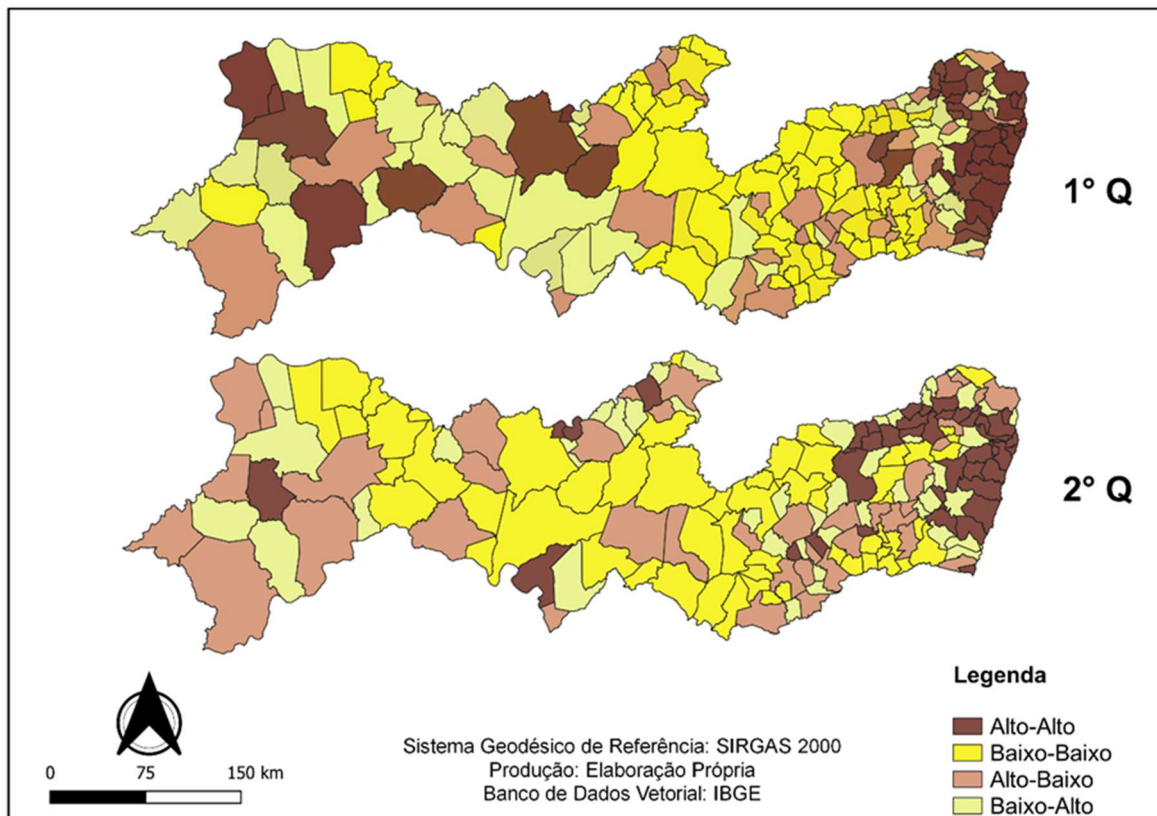
Fonte: SINAN. Elaborada pelos autores.

Tabela 1. Distribuição do número e percentual de municípios de acordo com os padrões da taxa de abandono do tratamento da tuberculose, identificados pelo BoxMap, segundo as GERES do estado de Pernambuco, Brasil, entre 2011 - 2015 e 2016 - 2020.

GERES	Quadrante BoxMap							
	Q1 (Alto-alto)		Q2 (Baixo-baixo)		Q3 (Alto-baixo)		Q4 (baixo-alto)	
	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20
I GERES	15 (78,8%)	14 (73,7%)	0	1 (5,3%)	1 (5,3%)	0	3 (15,9%)	4 (21%)
II GERES	6 (30%)	10 (50%)	2 (10%)	4 (20%)	5 (25%)	2 (10%)	7 (35%)	4 (20%)
III GERES	5 (22,7%)	4 (18,2%)	6 (27,3%)	10 (45,5%)	7 (31,8%)	2 (9,1%)	4 (18,2%)	6 (27,2%)
IV GERES	2 (6,2%)	6 (18,7%)	23 (71,9%)	10 (31,3%)	5 (15,7%)	7 (21,9%)	2 (6,2%)	9 (28,1%)
V GERES	0	2 (9,5%)	12 (57,1%)	8 (38,1%)	6 (28,6%)	6 (28,6%)	3 (14,3%)	5 (23,8%)
VI GERES	0	1 (7,7%)	7 (53,8%)	7 (53,8%)	2 (15,4%)	4 (30,8%)	4 (30,8%)	1 (7,7%)
VII GERES	0	0	0	4 (57,1%)	3 (42,9%)	2 (28,6%)	4 (57,1%)	1 (14,3%)
VIII GERES	2 (28,5%)	0	1 (14,3%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)
IX GERES	3 (27,3%)	1 (9,1%)	3 (27,4%)	4 (36,3%)	1 (9,1%)	4 (36,3%)	4 (36,3%)	2 (18,2%)
X GERES	0	1 (8,3%)	9 (75%)	2 (16,7%)	3 (25%)	3 (25%)	0	6 (50%)
XI GERES	3 (30%)	2 (20%)	1 (10%)	5 (50%)	1 (10%)	2 (20%)	5 (50%)	1 (10%)
XII GERES	5 (50%)	0	1 (10%)	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	3 (30%)	5 (50%)
Total	41 (22,3%)	41 (22,3%)	65 (35,3%)	57 (31%)	36 (19,6%)	39 (21,2%)	42 (22,8%)	47 (25,5%)

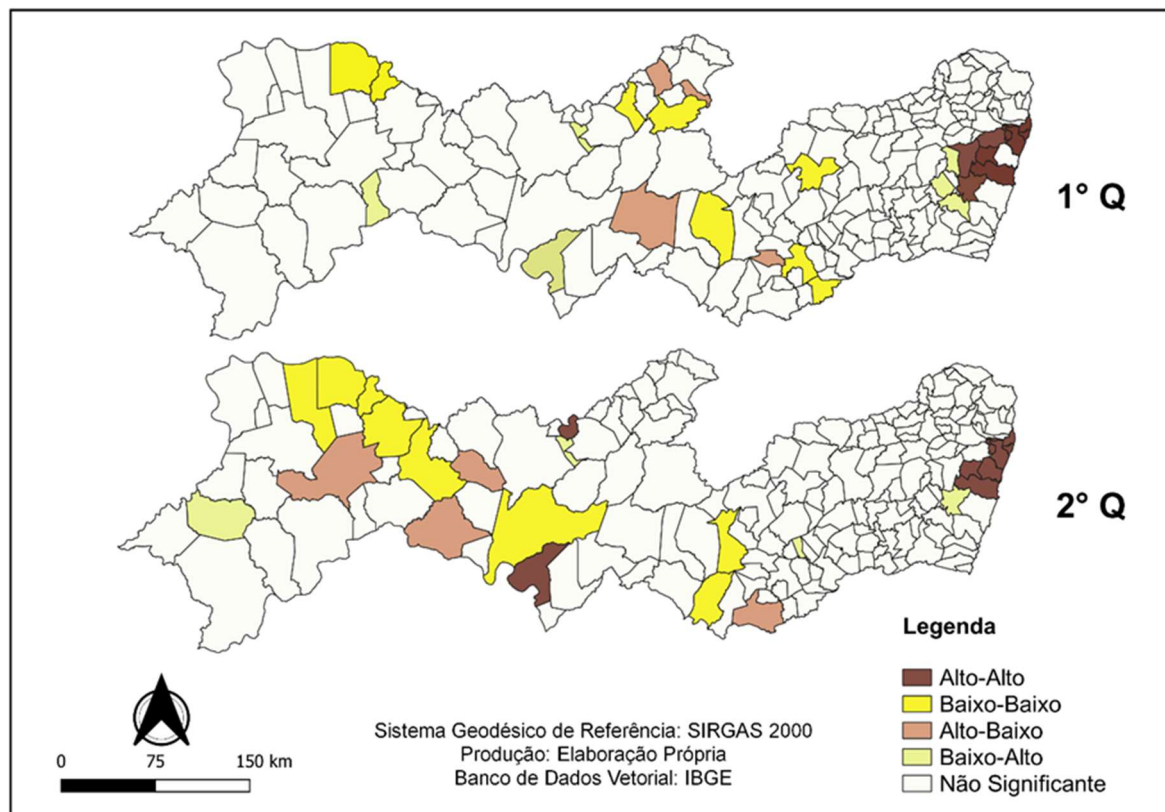
Fonte: SINAN. Elaborada pelos autores.

Figura 2. Identificação das áreas homogêneas e de transição epidemiológica no BoxMap do abandono do tratamento da tuberculose, em Pernambuco, Brasil, nos quinquênios 2011-2015 (1° Q) e 2016-2020 (2° Q).



Fonte: SINAN. Elaborada pelos autores.

Figura 3. Clusters estatisticamente significativos no MoranMap do abandono do tratamento da tuberculose, em Pernambuco, Brasil, nos quinquênios 2011-2015 (1° Q) e 2016-2020 (2° Q).



Fonte: SINAN. Elaborada pelos autores.

Tabela 2. Distribuição do número e percentual de municípios de acordo com os padrões da taxa de abandono do tratamento de tuberculose, identificados pelo MoranMap, segundo as GERES do estado de Pernambuco, Brasil, entre 2011 - 2015 e 2016 - 2020.

GERES	Clusters MoranMap							
	Q1 (Alto-alto)		Q2 (Baixo-baixo)		Q3 (Alto-baixo)		Q4 (Baixo-alto)	
	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20	2011-15	2016-20
I GERES	8 (88,9%)	7 (100%)	0	0	0	0	1 (11,1%)	0
II GERES	0	0	0	0	0	0	0	0
III GERES	1 (33,3%)	0	0	0	0	0	2 (66,7%)	1 (100%)
IV GERES	0	0	1 (100%)	0	0	0	0	0
V GERES	0	0	2 (66,7%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)
VI GERES	0	1 (50%)	1 (33,3%)	1 (50%)	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)	0
VII GERES	0	0	0	2 (50%)	0	2 (50%)	0	0
VIII GERES	0	0	0	0	0	0	1 (100%)	1 (100%)
IX GERES	0	0	2 (100%)	3 (75%)	0	1 (25%)	0	0
X GERES	0	0	2 (50%)	0	2 (50%)	0	0	0
XI GERES	0	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)	0	0	1 (100%)	1 (33,3%)
XII GERES	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9 (33,3%)	9 (36%)	8 (29,6%)	8 (32%)	4 (14,8%)	4 (16%)	6 (22,3%)	4 (16%)

Fonte: SINAN. Elaborada pelos autores.

REFERÊNCIAS

- 1 – CHENCINER L, ANNERSTEDT KS, PESCARINI JM, WINGFIELD T. Social and health factors associated with unfavourable treatment outcome in adolescents and young adults with tuberculosis in Brazil: a national retrospective cohort study. *The Lancet Global Health*, [S.L.], v. 9, n. 10, p. 1380-1390, out. 2021. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x\(21\)00300-4](http://dx.doi.org/10.1016/s2214-109x(21)00300-4).
- 2 – LEAL BN, MESQUITA CR, NOGUEIRA LMV, RODRIGUES ILA, OLIVEIRA LF, CALDAS RJC. Spatial analysis on tuberculosis and the network of primary health care. *Revista Brasileira de Enfermagem*, [S.L.], v. 72, n. 5, p. 1197-1202, out. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0897>.
- 3 – DELPINO FM, ARCÊNCIO RA, NUNES BP. Determinantes sociais e mortalidade por tuberculose no Brasil: estudo de revisão. *Revista Baiana de Saúde Pública*, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 228-241, 20 maio 2022. Secretaria da Saude do Estado da Bahia. <http://dx.doi.org/10.22278/2318-2660.2021.v45.n1.a3479>.
- 4 – MACEDO LR, MACIEL ELN, STRUCHINER CJ. Populações vulneráveis e o desfecho dos casos de tuberculose no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.L.], v. 26, n. 10, p. 4749-4759, out. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320212610.24132020>.
- 5 – World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2020*. Geneva: World Health Organization; 2022. [acessado em 5 nov. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports>.
- 6 – Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Tuberculose 2023. Boletim Epidemiológico; 2023 (número especial)*. [acessado em 24 de mar. 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-marco-2023.pdf>.
- 7 – FREIRE ACC, NASCIMENTO RD, GUIMARÃES VG, REZENDE GO. Desafios no tratamento e controle da Tuberculose em Manaus-AM. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 11, n. 15, p. 1-11, 18 nov. 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37144>.
- 8 – TEIXEIRA LM, PALMEIRA IP, MATOS WDV, SOUSA RF, MONTEIRO YC, VALE CC, et al. Concepções sobre tratamento e diagnóstico da tuberculose pulmonar para quem a vivencia. *Escola Anna Nery*, [S.L.], v. 27, p. 1-6, 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2022-0156pt>.

- 9 – Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de Recomendações para o controle da Tuberculose no Brasil. 2ª ed. [acessado em 05 de nov. 2022]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf.
- 10 – SOEIRO VMS, CALDAS AJM, FERREIRA TF. Abandono do tratamento da tuberculose no Brasil, 2012-2018: tendência e distribuição espaço-temporal. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 825-836, mar. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232022273.45132020>.
- 11 – KOO HK, MIN J, KIM HW, LEE J, KIM JS, PARK JS, et al. Prediction of treatment failure and compliance in patients with tuberculosis. *Bmc Infectious Diseases*, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-7, 24 ago. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-020-05350-7>.
- 12 – TOGUN T, KAMPMANN B, STOKER NG, LIPMAN M. Anticipating the impact of the COVID-19 pandemic on TB patients and TB control programmes. *Annals Of Clinical Microbiology And Antimicrobials*, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 1-6, 23 maio 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12941-020-00363-1>.
- 13 – Ministério da Saúde (MS). Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Introdução a Estatística Espacial para Saúde Pública. Brasília: MS; 2007. (Série B. Textos Básicos de Saúde). (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 3).
- 14 – Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley; 1981. p. 212-36.
- 15 – Almeida ES. *Econometria espacial aplicada*. Campinas: Alínea Editora, 2012.
- 16 – Jacquez GM. Spatial cluster analysis. In: Fotheringham S, Wilson J, editors. *The handbook of geographic information science*. Hoboken: Blackwell Publishing; 2008. p. 395-416.
- 17 – Pfeiffer DU, Robinson TP, Stevenson M, Stevens KB, Rogers DJ, Clements ACA. *Spatial analysis in epidemiology*. Oxford University Press New York; 2008. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198509882.001.0001>.
- 18 – 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*, [S.L.], v. 30, n. 8, p. 1745-1754, ago. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00124513>.

19 – Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasil livre da tuberculose, plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública. 2ª ed. [acessado em 05 de nov. 2022]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/final_plano-nacional-pelo-fim-da-tb_2021-2025.pdf.

20 – SOARES MLM, AMARAL NAC, ZACARIAS ACP, RIBEIRO LKNP; SOARES MLM, AMARAL NAC, et al. Aspectos sociodemográficos e clínico-epidemiológicos do abandono do tratamento de tuberculose em Pernambuco, Brasil, 2001-2014. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 369-378, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000200014>.

21 – NOGUEIRA BMF, ROLLA VC, AKRAMI KM, KIENE SM. Factors associated with tuberculosis treatment delay in patients co-infected with hiv in a high prevalence area in brazil. *Plos One*, [S.L.], v. 13, n. 8, p. 1-14, 8 ago. 2018. <http://10.1371/journal.pone.0195409>.

22 – CARNEIRO GR, OLIVEIRA ALS, HOLANDA ER, VASCONCELO EMR, SANTO CB, RAMOS VP. Áreas prioritárias para controle do abandono do tratamento da tuberculose em Recife, Brasil. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, v. 10, p. 210-221, 2021. <http://10.15343/0104-7809.202145210220210>.

23 – BERRA TZ, BRUCE ATI, ALVES YM, CAMPOY LT; ARROYO LH, CRISPIM JA, et al. Fatores relacionados, tendência temporal e associação espacial do abandono de tratamento para tuberculose em Ribeirão Preto-SP. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, [S.L.], v. 22, p. 1-10, 25 jun. 2020. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v22.58883>.

24 – NASCIMENTO AMV. Análise da Distribuição Espacial dos Casos de Tuberculose no Estado da Paraíba e Verificação de Fatores Associados [Dissertação Mestrado]. Campina Grande: Curso de Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); 2021.

25 – Faria RM. A territorialização da Atenção Básica à Saúde do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2020;25(11):4521-30. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320202511.30662018>.

26 – SOUSA GJB, MONTE GLA, SOUSA DG, MARANHÃO TA, PEREIRA MLD. Spatiotemporal pattern of the incidence of tuberculosis and associated factors. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 25, p. 1-13, dez. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720220006>.

27 – ALVES PF, PELLEGRINI AF, RIBEIRO PT, TOLEDO LM, ROMÃO AR, NOVAES LCM. Desigualdades socioespaciais relacionadas à tuberculose no município de Itaboraí, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 559-572, dez. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700040001>.