

Análise da distribuição espacial da tuberculose na região Nordeste do Brasil, 2005-2010

doi: 10.5123/S1679-49742013000400015

Spatial distribution analysis of tuberculosis in Northeastern Brazil, 2005-2010

Isabelle Ribeiro Barbosa

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

Lorena Mezaábe Silva Pereira

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

Pablo Felipe de Mesquita Medeiros

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

Regis de Souza Valentim

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

João Marcos de Brito

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

Íris do Céu Clara Costa

Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil

Resumo

Objetivo: analisar o padrão de distribuição espacial dos casos novos de tuberculose na região Nordeste do Brasil. **Métodos:** estudo ecológico de análise espacial dos casos novos de tuberculose notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) entre 2005 e 2010; foram analisadas a taxa média de incidência anual e a intensidade e significância dos aglomerados pelos índices de Moran global, MoranMap e LISAMap. **Resultados:** a incidência para a região Nordeste foi de 26,74 casos por 100 mil habitantes; os estados do Maranhão e Bahia registraram as maiores medianas de incidência; o índice de Moran global foi de 0,026 ($p=0,04$), mostrando que os valores estão fracamente autocorrelacionados; houve formação de *clusters* nos estados da Paraíba, Pernambuco e na região Sul da Bahia. **Conclusão:** no Nordeste do Brasil, o padrão de distribuição espacial da tuberculose, com formação de *clusters*, indica a região como prioritária para o controle da tuberculose.

Palavras-chave: Tuberculose; Incidência; Análise Espacial; Estudos Ecológicos.

Abstract

Objective: to analyze the pattern of new tuberculosis case spatial distribution in Northeastern Brazil. **Methods:** An ecological study based on the spatial analysis of new tuberculosis cases registered on the Notifiable Diseases Information System, 2005-2010. We analyzed the average annual incidence rate and cluster intensity and significance using Global Moran's indices, MoranMap and LisaMap. **Results:** incidence in the Northeast was 26.74 cases / 100,000 inhabitants. Maranhão and Bahia states recorded the highest median incidence. Global Moran's index was 0.026 ($p = 0.04$), showing that the values are weakly autocorrelated. There was clustering in the states of Paraíba, Pernambuco and in the southern region of Bahia. **Conclusion:** the spatial distribution pattern of tuberculosis with cluster formation in Northeastern Brazil indicates it is a priority area for tuberculosis control.

Key words: Tuberculosis; Incidence; Spatial Analysis; Ecological Studies.

Endereço para correspondência:

Isabelle Ribeiro Barbosa – Rua Princesa Leopoldina, nº 3466, Candelária, Natal-RN, Brasil. CEP: 59065-100
E-mail: isabelleribeiro@oi.com.br

Introdução

A tuberculose é uma doença infecciosa crônica, cujo principal agente etiológico é o *Mycobacterium tuberculosis*.¹ Considerada uma doença tão antiga quanto a humanidade, embora disponha de recursos terapêuticos e profiláticos altamente eficazes, em março de 1993, a tuberculose foi declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma emergência de âmbito mundial.²⁻⁴ Dados do ano de 2010 apontam que a tuberculose é atualmente considerada uma das maiores causas de morbidade e mortalidade entre as doenças infectocontagiosas, no mundo.⁵

Em 2009, a OMS estimou a ocorrência de mais de oito milhões de casos novos e três milhões de mortes devidas à enfermidade, por ano,³ sendo que 59%, 26%, 7%, 5% e 3% dos casos, respectivamente, estão na Ásia, África, região do Mediterrâneo, Europa e Américas.²

No ranking proposto pela OMS em 2009, o Brasil está em 17º lugar entre os países com maior carga de doença, tendo a incidência estimada em 62 casos/100 mil habitantes,^{2,6} com cerca de 75.000 notificações de casos novos da doença por ano e taxa de mortalidade de 2,1 casos por 100 mil habitantes.⁷ Entre as regiões brasileiras, destaca-se o Nordeste, que, em 2010, apresentou o segundo maior número de notificações e a terceira maior incidência entre as regiões do país, notificando 19.589 casos novos de tuberculose.⁸

A tuberculose foi declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma emergência de âmbito mundial.

O problema da tuberculose no Brasil reflete o estágio de desenvolvimento social do país, em que os determinantes do estado de pobreza, as condições sanitárias precárias, o advento da síndrome da imunodeficiência adquirida (aids), o envelhecimento da população e grandes movimentos migratórios, além das fraquezas de organização do sistema de saúde e as deficiências de gestão, limitam a ação da tecnologia de prevenção, diagnóstico e tratamento e, por consequência, inibem a queda de doenças marcadas pelo contexto social.^{9,10}

Na perspectiva do controle da tuberculose, tem-se buscado compreender a ocorrência da doença em um nível ampliado, em que indivíduos e espaço social interagem na produção de locais que propiciam diferenciados riscos de adoecimento, alterando substancialmente a programação das ações de saúde bem como sua operacionalização.¹¹

A utilização de tecnologias baseadas nos sistemas de informações geográficas (SIG) é uma alternativa que contribui para o entendimento da dinâmica de distribuição dos riscos de adoecer e morrer por causa da tuberculose. A coleta e exibição de informações referenciadas no espaço geográfico e sua aplicação na área da Saúde é interessante porque amplia as evidências e organiza os dados, facilitando o planejamento de condutas frente à realidade local.¹²

Estudos que abordam a análise espacial e que utilizam informações de indicadores de morbidade e mortalidade contribuem na estruturação e análise de riscos socioambientais e na identificação de áreas mais vulneráveis para a ocorrência das doenças de grande relevância, com vistas à tomada de decisões e implementação de medidas de diferentes magnitudes diante dos fatores predisponentes a sua ocorrência.¹³

Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo analisar o padrão de distribuição espacial dos casos novos de tuberculose notificados na região Nordeste do Brasil.

Métodos

Trata-se de um estudo ecológico, utilizando dados secundários de casos novos de tuberculose em residentes nos municípios da região Nordeste do Brasil, diagnosticados no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2010 e registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

O número de casos por ano e por município foi obtido no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) (www.datasus.com.br) e a coleta desses dados foi realizada no período de novembro e dezembro de 2012. As estimativas populacionais empregadas para o cálculo do coeficiente de incidência por 100 mil habitantes e a base cartográfica digital foram obtidas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A variável dependente considerada no estudo foi a taxa média anual de incidência, calculada como

a média das incidências anuais de tuberculose por município nos seis anos considerados pelo estudo, obtida da seguinte forma:

$$\text{Taxa de incidência média} = [\sum_{(i \rightarrow n)} x_i] / n$$

onde:

$i \rightarrow n$ = do ano de 2005 ao ano de 2010

x_i = os valores das incidências anuais

n = número de anos do estudo

Com os valores obtidos, foi produzido o mapa de incidência média anual de tuberculose, usado para melhor evidenciar os padrões de distribuição dos casos na região Nordeste. Para a construção das classes dos mapas, os dados de incidência foram categorizados em quintis. Com esses dados, também foram calculados os valores de média, mediana e desvio-padrão da incidência por estado do Nordeste.

Para observar a existência de autocorrelação espacial dos casos, foi calculado o índice de Moran global (I), e para analisar o padrão da distribuição espacial e a intensidade dos aglomerados (cluster, aleatório ou disperso) segundo municípios, foi utilizado o índice de Moran local (II) (que varia de -1 a 1); em ambos os índices, foi considerado como significância estatística o valor de $p < 0,05$. A ocorrência de *clusters* e a determinação do padrão de significância desses clusters foram demonstrados pelo MoranMap e pelo LISAMap, respectivamente, com a aplicação do teste da hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial.¹⁴

O índice de Moran é calculado da seguinte forma:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

onde:

n = número de áreas

z_i = valor do atributo considerado na área i

\bar{z} = valor médio do atributo na região de estudo

w_{ij} = elementos da matriz normalizada de proximidade espacial, que expressa a estrutura de vizinhança espacial dos dados.

Para a validação do índice de Moran global, foi utilizado o teste de permutação aleatória, com 99 permutações.

Na análise dos dados, foi utilizado o *software* SPSS 20.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*,

Chicago, EUA). Na produção dos mapas temáticos e no cálculo dos índices de Moran global e local, foi utilizado o *software* Terraview 4.2.0 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, Brasil).

Os dados foram obtidos de fonte secundária – sem a identificação nominal dos sujeitos – e utilizados de maneira agregada, de modo que foi dispensada a apreciação por um Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados

No período de 2005 a 2010, foram notificados 124.439 casos novos de tuberculose na região Nordeste do Brasil; 98,4% (1761/1790) dos municípios dessa região registraram a ocorrência de tuberculose no período. Na Figura 1, observa-se que as maiores taxas de incidências concentraram-se em municípios situados na faixa litorânea e no extremo norte e noroeste da região.

A taxa de incidência anual média para a região Nordeste foi de 26,74 casos por 100 mil habitantes (Tabela 1). Os municípios que registraram as maiores incidências (por 100 mil habitantes) foram: Patos-PB (1.832); Ipojuca-PE (682,73); Santa Rita-PB (417,38); Mamanguape-PB (215,74); Itamaracá-PB (190,38); e Pombal-PB (143,47).

Na análise da variável dependente (taxa média de incidência de tuberculose), o índice de Moran global (I) encontrado foi de 0,026 ($p=0,04$). A partir do resultado apresentado, verifica-se, apesar do índice ser significativo estatisticamente, valores fracamente autocorrelacionados no espaço, indicando a possibilidade de uma relação de dependência espacial com tendência de municípios vizinhos apresentarem taxas de incidência semelhantes.

Na Figura 2, observa-se formação de aglomerados estatisticamente significativos entre os estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, no interior do estado do Maranhão, no sudeste da Bahia e no oeste da Região Nordeste.

Na Figura 3, as áreas representadas na cor preta (Alto-alto) indicam os municípios com taxa de incidência alta, cercados por municípios que também possuem taxa de incidência alta. Os municípios em cinza-claro (Baixo-baixo) são municípios com taxa de incidência baixa, cercados por municípios com a mesma situação. As áreas em cinza escuro e cinza médio (Alto-baixo e Baixo-alto, respectivamente)

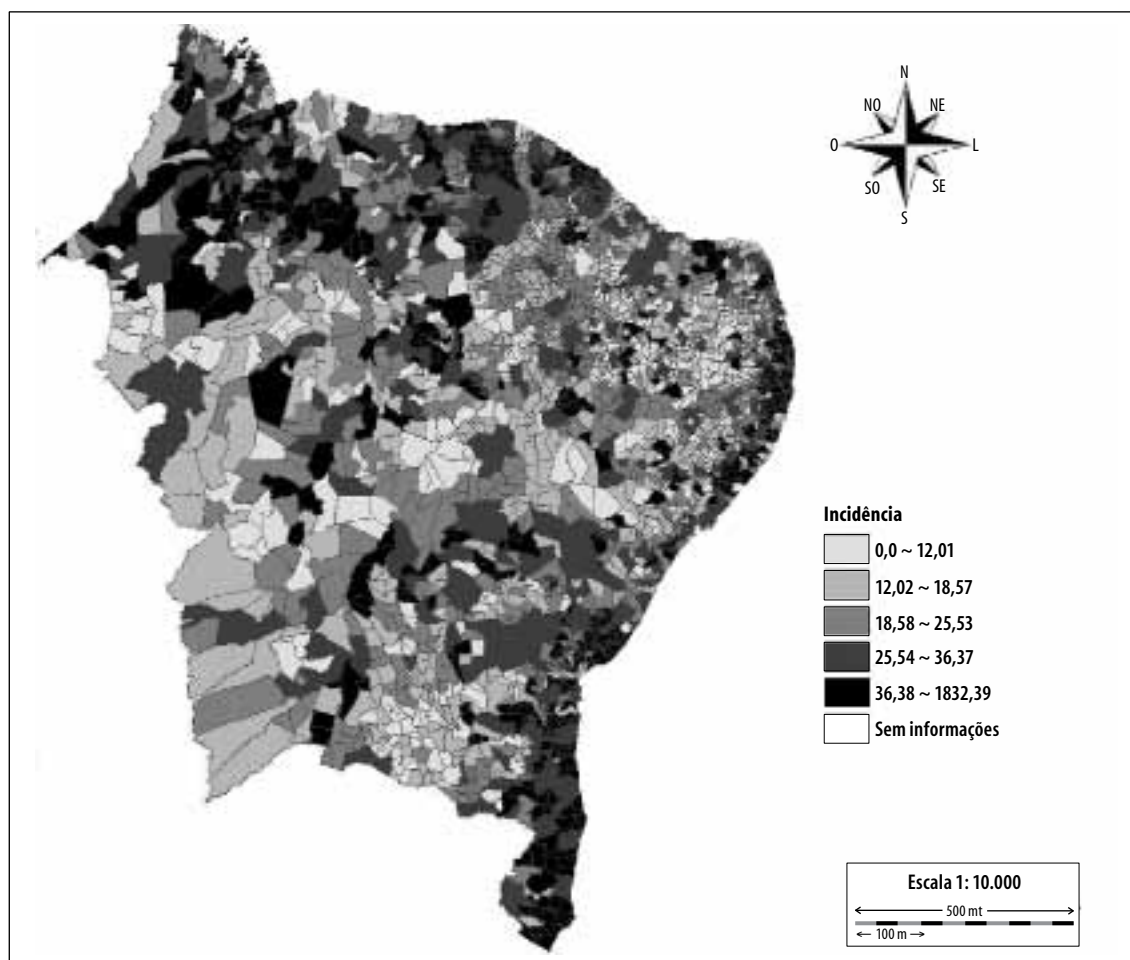


Figura 1 – Distribuição espacial da incidência média de tuberculose (por 100 mil habitantes) nos municípios da região Nordeste. Brasil, 2005 a 2010

Tabela 1 – Análise descritiva da taxa de incidência anual média de tuberculose (por 100 mil habitantes) nos estados da região Nordeste. Brasil, 2005 a 2010

Unidade da Federação	Mediana	Média	Desvio-padrão
PB	13,69	29,88	126,91
PE	20,29	29,77	53,21
AL	23,69	28,06	18,91
BA	25,09	27,58	16,36
CE	24,29	27,49	15,40
MA	25,75	27,16	14,43
PI	22,60	24,59	14,30
SE	20,44	23,43	15,00
RN	17,67	19,19	11,22
Região Nordeste	22,26	26,74	49,64

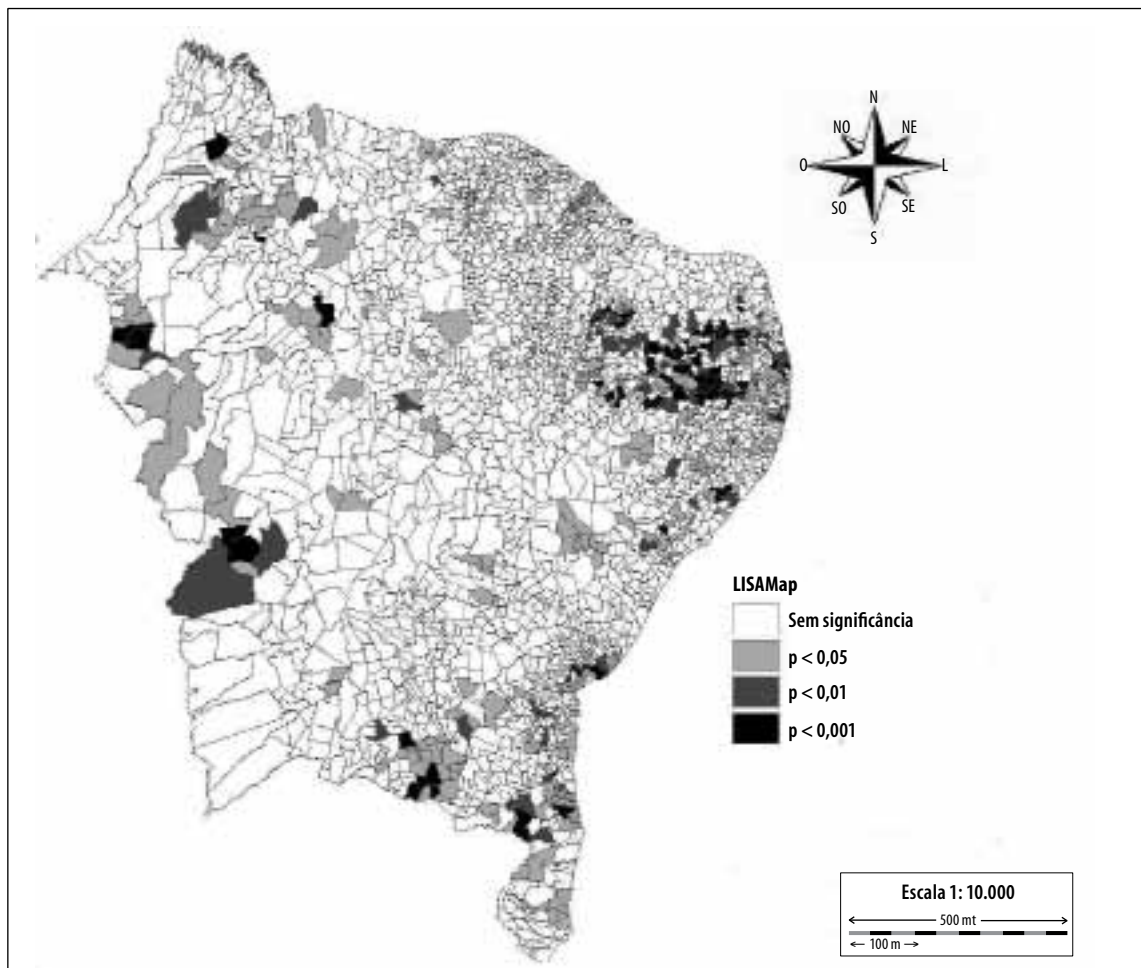


Figura 2 – Identificação da ocorrência de *clusters* significativos de tuberculose nos municípios da região Nordeste a partir da análise do índice de Moran local, apresentada no LISAMap. Brasil, 2005 a 2010

mostram municípios de taxa de incidência mais altas e mais baixas, localizados próximos de municípios com taxas de incidência mais baixas e mais altas, respectivamente. As regiões para as quais não foram observadas associações significativas, sob o ponto de vista estatístico, mostram municípios para os quais não se pode afirmar se há autocorrelação espacial, isto é, municípios que não sofreram influência das taxas de incidência dos municípios vizinhos.

Discussão

Um dos principais achados deste estudo foi a intensa heterogeneidade com que a tuberculose se distribuiu espacialmente no Nordeste do Brasil. As maiores incidências estão localizadas na grande área

que se estende por toda faixa litorânea. Esse fenômeno implica estreita relação entre a tuberculose, o espaço e sua organização.

São achados semelhantes aos resultados encontrados por Hino e colaboradores.¹⁵ Estes autores, ao analisarem a distribuição espacial da tuberculose no município de Ribeirão Preto-SP, adotaram o pressuposto de que a distribuição espacial da tuberculose não é uniforme, sugerindo uma associação com áreas tradicionalmente mais carentes da região: o método de Kernel permitiu detectar onde os eventos estavam concentrados, evidenciando desigualdades na área analisada, e registrou a presença de aglomeração espacial dos casos. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Daronco e colaboradores,¹² o qual evidenciou que os bairros com maiores taxas

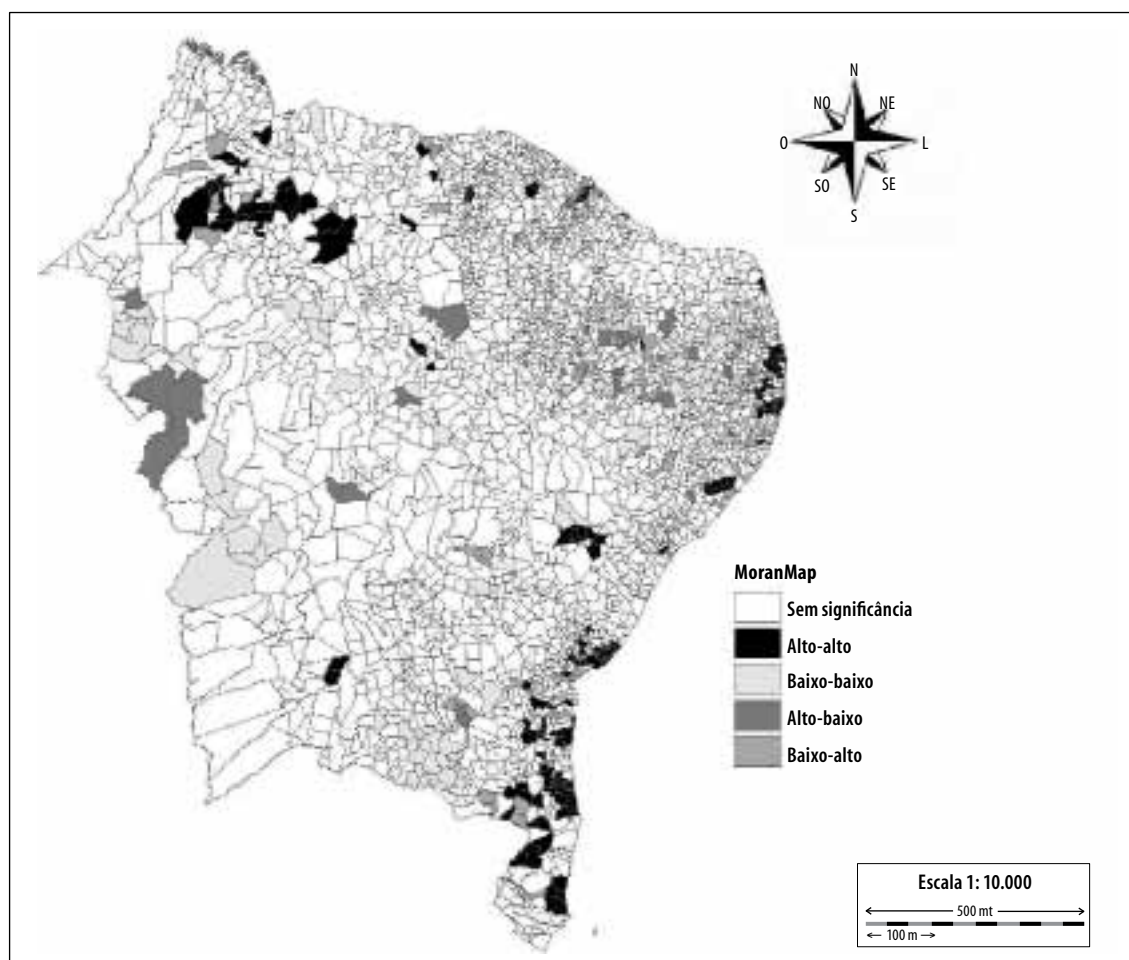


Figura 3 – Análise do padrão de distribuição espacial da tuberculose nos municípios da região Nordeste a partir da análise do índice de Moran local, apresentada no MoranMap. Brasil, 2005 a 2010

de tuberculose encontravam-se na zona sul da área urbana do município de Santa Cruz do Sul-RS, onde, sabidamente, residem famílias de classe média-baixa, fator socioeconômico citado por diversos autores como um agravante para a transmissão da doença.^{11,16} No estudo de Santos e colaboradores,¹⁷ por meio da análise do padrão espacial existente no município de Ribeirão Preto-SP, concluiu-se que os casos de tuberculose estiveram sempre concentrados em uma faixa na região sudoeste do município, constituída de bairros de classe média ou média-baixa da população.

Essa assertiva corrobora os achados do estudo de Ferreira e colaboradores,¹⁸ que observaram como áreas com cobertura populacional de serviços de saúde satisfatória contrastam com áreas onde essa cobertura é insuficiente e a diferença socioeconômica

evidente, nos diferentes resultados encontrados para os respectivos níveis de busca e tratamento dos casos de tuberculose. Tal constatação implica uma reflexão sobre o risco da transmissão dos casos bacilíferos detectados e não tratados adequadamente, e sobre o resíduo decorrente do insucesso do tratamento.

Considerando-se que, de acordo com o índice de Moran global obtido neste estudo, houve uma fraca dependência espacial entre os municípios para a ocorrência da tuberculose, observou-se discrepância desses resultados com os do estudo de Sales e colaboradores,¹⁹ dedicado à análise da distribuição espacial da tuberculose infantil no estado do Espírito Santo. Na pesquisa desses autores,¹⁹ o índice de Moran, a partir das taxas estimadas pela média móvel, apresentou valor de 0,238 ($p < 0,001$), resultado 10 vezes maior

que o encontrado no presente estudo, o que indica a existência de dependência espacial na distribuição das taxas de incidência no Espírito Santo. Resultado semelhante foi obtido no estudo de Queiroga e colaboradores,⁷ cuja análise do índice de Moran para a taxa de incidência da tuberculose evidenciou uma autocorrelação positiva entre os bairros de Campina Grande-PB, no período de 2004 a 2007.

No presente estudo, todos os estados da região Nordeste registraram taxas inferiores à verificada para o Brasil, com referência ao ano de 2008: uma taxa de incidência bruta de tuberculose de 36 casos por 100 mil habitantes.⁵ Resultados divergentes aos do presente estudo foram observados para os estados do Rio de Janeiro,⁶ que registrou a taxa de incidência de 83,4/100 mil habitantes, e do Rio Grande do Sul,²¹ com incidência de 42,5 para cada 100 mil habitantes.

Nas análises do Ministério da Saúde, embora a região Sudeste concentre o maior número de casos de tuberculose, a região Norte apresenta as maiores taxas de incidência, superiores às das demais regiões do Brasil no ano de 2011 (45,2 casos/100 mil habitantes), seguida da região Sudeste (com 37,6 casos/100 mil habitantes).⁸

No 'Mapa de Pobreza e Desigualdade' do IBGE, o Nordeste do Brasil é uma região com intensas desigualdades, expressas por meio de indicadores sociais e de infraestrutura urbana, e que apresenta as maiores dificuldades para vencer a barreira da linha de pobreza no país: 77,1% dos municípios da região contam mais da metade de sua população vivendo sob tais condições socioeconômicas.^{21,22} Como reflexo das desigualdades na dinâmica social e econômica, promotora da pobreza e da vulnerabilidade social, as doenças infecciosas continuam a ser uma importante causa de morbidade e mortalidade.

Outro importante ponto a ser considerado é a aglomeração urbana nas áreas de maior incidência. Com a localização da maioria das capitais dos estados nordestinos na faixa litorânea brasileira, registram-se grandes concentrações populacionais nessas áreas e no entorno das grandes regiões metropolitanas. Os resultados do último Censo Demográfico do Brasil, realizado no ano de 2010,²³ mostram um crescimento das capitais nordestinas maior que o dos demais municípios de suas respectivas unidades da Federação, com aproximadamente

75% da população da região Nordeste vivendo nessas áreas urbanas.

As aglomerações populacionais, aliadas à urbanização acelerada, favorecem altas taxas de desemprego, subemprego, diminuição do nível salarial e pobreza, a que se acrescentam as más condições de habitação e nutrição. Nesse ambiente e contexto, a tuberculose encontra condições favoráveis a sua dispersão.^{1,24} A pobreza, por si só, contribui decisivamente para a manutenção de quadro geral propício à propagação da doença. Os bolsões de pobreza situados nas cidades mais populosas constituem terreno fértil para a disseminação e avanço da tuberculose.²

Dificuldades no acesso aos serviços de saúde, falhas na distribuição de fármacos antituberculose e no treinamento de recursos humanos para o diagnóstico, somadas à precariedade na notificação e acompanhamento do paciente com tuberculose, configuram obstáculos para o controle da doença.²⁵ Juntos, esses fatores podem explicar o padrão de distribuição espacial da tuberculose no Nordeste brasileiro, onde as maiores incidências por tuberculose são registradas nos municípios de sua faixa litorânea.

O método geoestatístico aplicado mostrou-se útil na determinação de áreas de maior ocorrência de tuberculose, indicando que a autocorrelação espacial se manifesta na direção leste, coerentemente com o padrão de ocupação do território.

Embora os mecanismos de infecção e expansão de tuberculose não estejam circunscritos aos limites físicos dos municípios, os resultados aqui apresentados refletem as dinâmicas humanas nesses espaços como determinantes para a transmissão da tuberculose. Tal situação permite considerar as capitais dos estados nordestinos e suas áreas metropolitanas como um importante foco para a propagação da tuberculose e outras doenças transmissíveis.

Os resultados deste estudo também permitem afirmar que há formação de *clusters* de ocorrência de tuberculose na região Nordeste do Brasil, de alta incidência nas regiões litorâneas, como o sudeste da Bahia e o litoral de Pernambuco, e no interior dos estados do Maranhão e Piauí.

Uma limitação desse estudo pode ser identificada na utilização de dados secundários, sujeitos à subnotificação ou duplicidade de registros, e, por conseguinte, à possibilidade de não representarem as verdadeiras incidências nos municípios estudados.

Outra limitação do estudo pode-se encontrar na análise realizada a partir de dados agregados, passíveis de ocultar a distribuição heterogênea da endemia e dificultar a identificação de grupos populacionais mais vulneráveis.

Os resultados da pesquisa contribuíram para o conhecimento da distribuição espacial da tuberculose no Nordeste do Brasil, ressaltando a importância da categoria do espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para o controle da doença.

Referências

1. Coutinho LASA, Oliveira DS, Souza GF, Fernandes Filho GMC, Saraiva MG. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de João Pessoa (PB), entre 2007-2010. *Rev Bras Cienc Saude*. 2012;16(1):35-42.
2. Pillar RVB. *Epidemiologia da tuberculose*. Pulmao RJ. 2012;21(1):4-9.
3. World Health Organization. *Global tuberculosis control: epidemiology, strategy, financing: WHO report 2009*. Geneva: World Health Organization; 2009.
4. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Epidemiologia. *Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso*. 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
5. Coelho DMM, Viana RL, Madeira CA, Ferreira LOC, Campelo V. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de Teresina (PI), no período de 1999-2005. *Epidemiol Serv Saude*. 2010 mar;19(1):34-43.
6. Hijjar MA, Procópio MJ, Freitas LMR, Guedes R, Bethlem EP. *Epidemiologia da tuberculose: importância no mundo, no Brasil e no Rio de Janeiro*. Pulmao RJ. 2005;14(4):310-4.
7. Queiroga RPF, Sá LD, Nogueira JA, Lima ERV, Silva ACO, Pinheiro PGOD, et al. Distribuição espacial da tuberculose e a relação com condições de vida na área urbana do município de Campina Grande - 2004 a 2007. *Rev Bras Epidemiol*. 2012 mar;15(1):222-32.
8. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. *Boletim Epidemiológico. Especial tuberculose*. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
9. Santos BM, Silva RM, Ramos LD. Perfil epidemiológico da tuberculose em município de médio porte no intervalo de uma década. *Arq Catarin Med*. 2005;34(4):53-8.
10. Hino P, Cunha TN, Villa TCS, Santos CB. Perfil dos casos novos de tuberculose notificados em Ribeirão Preto (SP) no período de 2000-2006. *Cien Saude Colet*. 2011;16 Suppl 1:1295-301.
11. Vieira RCA, Prado TN, Siqueira MG, Dietze R, Maciel ELN. Distribuição espacial dos casos novos de tuberculose em Vitória, Estado do Espírito Santo, no período entre 2000-2005. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008 jan-fev;41(1):82-6.
12. Daronco A, Borges TS, Sonda EC, Lutz B, Rauber A, Battisti F, et al. Distribuição espacial de casos de tuberculose em Santa Cruz do Sul, município prioritário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2000-2010. *Epidemiol Serv Saude*. 2012 dez;21(4):645-54.
13. Manfré LA, Lourenço RW, Donalísio MR. Distribuição espacial da tuberculose no município de Sorocaba, São Paulo, Brasil, 2000-2007. *Rev Caminhos Geografia*. 2010;11(35):29-43.
14. Medronho RA, Werneck GL. Análise de dados espaciais em saúde. In: Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 493-514.
15. Hino P, Santos CB, Villa TCS. Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998-2002. *J Bras Pneumol*. 2005;31(6):523-7.
16. Vendramini SHF, Santos NSGM, Santos MLSSG, Chiaravalloti Neto F, Ponce MAZ, Gazetta CE, et al. Análise espacial da co-infecção tuberculose/HIV: relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010 set-out;43(5):536-41.

Contribuição dos autores

Barbosa IR, Pereira LMS, Medeiros PFM, Valentim RS e Brito JM participaram da revisão de literatura, elaboração da metodologia, coleta e análise dos dados, interpretação dos resultados e redação do manuscrito.

Costa ICC participou da produção do projeto, orientação de todas as etapas da pesquisa e revisão do texto final.

Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

17. Santos CB, Hino P, Cunha TN, Villa TCS, Muniz JN. Utilização de um sistema de informação geográfica para descrição dos casos de tuberculose. *Bol Pneumol Sanit.* 2004;12(1):5-10.
18. Ferreira SMB, Silva AMC, Botelho C. Tratamento da tuberculose pulmonar em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (1998-2000): distribuição espacial. *Epidemiol Serv Saude.* 2004;13(3):175-84.
19. Sales CMM, Figueiredo TAM, Zandonade E, Maciel ELN. Análise espacial da tuberculose infantil no estado do Espírito Santo, 2000-2007. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2010 jul-ago;43(4):435-9.
20. Monken M, Peiter P, Barcellos C, Rojas LI, Navarro MBMA, Gondim GMM, et al. O território na saúde: construindo referências para análises em saúde ambiental. In: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC, Monken M, organizadores. *Território, ambiente e saúde.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008. p.23-41.
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística lança mapa de pobreza e desigualdade 2003. [Internet] [citado 2013 jan 26]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1293&id_pagina=1
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro; 2009.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Primeiros resultados definitivos do censo 2010. [Internet] [citado 2013 jan 26]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1
24. Vendramini SHE, Gazetta CE, Chiaravalloti Neto F, Cury MR, Meirelles EB, Kuyumjian FG, et al. Tuberculose em município de porte médio do sudoeste paulista: indicadores de morbidade e mortalidade, de 1985-2003. *J Bras Pneumol.* 2005 mai-jun;31(3):237-43.
25. Scatena LM, Villa TCS, Ruffino Neto A, Kritski AL, Figueiredo TMRM, Vendramini SHE, et al. Dificuldades de acesso a serviços de saúde para diagnóstico de tuberculose em municípios do Brasil. *Rev Saude Publica,* 2009 mai-jun; 43(3):389-97.

Recebido em 21/03/2013
Aprovado em 23/08/2013