

# Distribuição espacial da tuberculose em Teresina, Piauí, de 2005 a 2007\*

doi: 10.5123/S1679-49742013000300012

## Spatial distribution of tuberculosis in Teresina, Piauí, 2005-2007

**Lucas Nunes Montechi**

Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil

**Danieli Maria Matias Coêlho**

Fundação Municipal de Saúde e Centro de Ensino Unificado de Teresina, Teresina-PI, Brasil

**Carlos Alberto Rodrigues de Oliveira**

Universidade Federal do Piauí e Fundação Municipal de Saúde, Teresina-PI, Brasil

**Viriato Campelo**

Departamento de Parasitologia e Microbiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil

### Resumo

**Objetivo:** descrever a distribuição espacial da tuberculose na cidade de Teresina, Estado do Piauí. **Métodos:** estudo descritivo com dados dos casos novos de tuberculose (TB) notificados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) entre 2005 e 2007; empregou-se o método de *Kernel* para a análise espacial. **Resultados:** no período estudado, ocorreram 951 casos de TB, dos quais 875 (92%) foram georreferenciados; houve redução da taxa de incidência de 42 casos por 100 mil habitantes (2005) para 37 casos por 100 mil habitantes (2007); maiores incidências foram encontradas no sexo masculino (52,1/100 mil hab.) e na faixa etária de 50 anos e mais (105,81/100 mil hab.); foram identificadas três áreas com maior densidade de casos: zona sudeste, zona centro/sul e zona norte. **Conclusão:** a identificação de focos de concentração da tuberculose e subgrupos vulneráveis no município pode contribuir para o planejamento de ações de base territorial local, no enfrentamento da doença.

**Palavras-chave:** Tuberculose; Análise Espacial; Vigilância em Saúde.

### Abstract

**Objective:** to describe tuberculosis spatial distribution in the city of Teresina, Piauí. **Methods:** descriptive study using new tuberculosis cases reported on the Brazilian Notifiable Diseases Surveillance System in the years 2005-2007, using the Kernel method for spatial analysis. **Results:** 951 cases were reported, of which 875 (92%) were georeferenced. There was a reduction in the incidence rate from 42 cases per 100,000 inhabitants in 2005 to 37 cases per 100,000 inhabitants in 2007. The highest average incidence was found in males (52.1/100,000 inhabitants) and in those aged 50 years or more (105.81/100,000 inhabitants). With geocoding it was possible to identify the three zones of highest case density, namely the southeast, south central and northern regions of the city. **Conclusion:** the identification of tuberculosis outbreaks and their concentration in vulnerable subgroups in the municipality can contribute to the planning of local actions to confront with the disease.

**Key words:** Tuberculosis; Spatial Analysis; Health Surveillance.

\* Artigo resultante de pesquisa de Iniciação Científica Voluntária da Universidade federal do Piauí.

### Endereço para correspondência:

**Lucas Nunes Montechi** – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Parasitologia e Microbiologia, Campus Ministro Petrônio Portella, Ininga, Teresina-PI, Brasil. CEP: 64049-550  
*E-mail:* vcampelo@ufpi.br; viriato.campelo@bol.com.br

## Introdução

A tuberculose (TB), doença infecciosa e contagiosa que possui como agente etiológico o *Mycobacterium tuberculosis*, também denominado de bacilo de Koch, é uma doença milenar, que persiste até os dias atuais como problema de Saúde Pública. Em 1993, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a TB como uma doença de emergência mundial.<sup>1</sup>

Em média, 95% dos casos e 98% das mortes por tuberculose no mundo ocorrem em países em desenvolvimento, onde se apresentam elevadas taxas de incidência da doença. Estimou-se para o ano de 2007 mais de 9 milhões de casos novos e 1,8 milhões de mortes devidas à tuberculose no mundo.

No Brasil, fatores como a pobreza, o alcoolismo e a desnutrição são determinantes para a TB.<sup>1-3</sup> Entre 22 nações que concentram 80% dos casos de tuberculose do mundo, o país ocupa a 19<sup>a</sup> posição: em 2009, foram notificados 72 mil novos casos, o que correspondia a um coeficiente de incidência de 38/100 mil habitantes. Apesar de ser uma doença curável, aproximadamente 4,5 mil brasileiros morrem TB a cada ano.<sup>1</sup>

As mais altas incidências de tuberculose são encontradas em capitais, em função da alta densidade demográfica e dos bolsões de pobreza. O município de Teresina, capital do Estado do Piauí, contava, em 2005, com uma taxa de incidência acima da média nacional com 50,2 casos/100 mil habitantes, enquanto o Estado apresentava incidência em torno de 43,2/100 mil habitantes.<sup>4,5</sup>

***Uma das formas de vigilância da TB é por geoprocessamento, mediante um conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico.***

Nas décadas de 1960 e 1970, ocorreu a expansão de endemias rurais para regiões urbanas, em decorrência dos deslocamentos populacionais. A urbanização da população e o fenômeno da periferização das metrópoles tornou ainda mais complexo o controle da transmissão de algumas endemias e passou a exigir novas estratégias de controle.<sup>6</sup> Diante disso, uma das formas de vigilância da TB é por geo-

processamento, mediante um conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico. Entre essas técnicas, destacam-se: sensoriamento remoto; digitalização dos dados; automação de tarefas cartográficas; Sistema de Posicionamento Global (GPS); e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Os mapas temáticos são instrumentos importantes na análise espacial de determinada doença, com a possibilidade de explorar os determinantes locais do evento e os fatores etiológicos desconhecidos, além de estabelecer associações entre a patologia da tuberculose e seus determinantes.<sup>7,8</sup>

O georreferenciamento dos eventos de saúde tem grande importância para a análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente aqueles relacionados ao meio ambiente e ao perfil socioeconômico da população.<sup>7,8</sup>

No início do século XXI, vários estudos foram realizados explorando a distribuição espacial da tuberculose, tanto em capitais como em outros municípios do Brasil. Uma pesquisa realizada sobre a distribuição espacial da TB em Santa Cruz do Sul-RS, no período de 2000 a 2010, evidenciou que os bairros com maiores taxas de TB localizavam-se na região sul da área urbana do município gaúcho, ocupada por uma população de classe média-baixa.<sup>9</sup>

Diante dessas constatações, este estudo teve como objetivo descrever o comportamento da tuberculose por distribuição espacial na cidade de Teresina-PI.

## Métodos

Trata-se de um estudo descritivo de base populacional, com informações obtidas da base de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), de Teresina-PI referentes aos anos de 2005 a 2007. O município de Teresina-PI fica localizado a uma latitude de 5° 20' ao Sul e longitude de 42° 48' 07" a Oeste, no oeste do Estado do Piauí e próximo à divisa com o Maranhão. Com 814.230 habitantes, segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, Teresina-PI é o maior e mais populoso município do Estado, reunindo 26,11% da população do Piauí.<sup>10</sup> O município é subdividido em quatro regiões administrativas e 90 bairros. As regiões norte, sul, leste e sudeste possuem, respectivamente, 23, 20, 27 e 20 bairros.

Foram incluídos na pesquisa todos os indivíduos residentes na zona urbana de Teresina-PI notificados como casos novos de tuberculose no período de 2005 a 2007, de todas as faixas etárias e ambos os sexos.

Para tabulação dos dados, foi utilizado o aplicativo Tabwin 3.2. As variáveis estudadas foram: sexo; faixa etária (0 a 19; 20 a 49; e 50 anos e mais); e local de residência.

Para o cálculo das taxas de incidência por faixa etária, dividiu-se o número de casos novos de TB pela população em cada faixa de idade e multiplicou-se por 100 mil. As bases populacionais por ano, sexo e faixa etária foram obtidas no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus).<sup>10</sup>

A análise exploratória por geoprocessamento permite descrever e visualizar distribuições espaciais e aferir padrões de associação espacial, o que se denomina ‘aglomerados espaciais’. O método estimador de densidade de casos de *Kernel* tem por objetivo gerar uma grade em que cada célula representa um valor de intensidade, densidade e razão entre atributos.<sup>7,8</sup>

A distribuição espacial dos casos foi realizada utilizando-se a malha digital do município de Teresina-PI no ano de 2011. Essa base foi cedida pela Empresa Teresinense de Processamento de Dados (Prodater). O programa de acesso livre TerraView 3.5.0, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe),<sup>11</sup> serviu como aplicativo para a distribuição e o cálculo pelo método de densidade de casos de *Kernel*, tendo como tema os bairros e, como atributo, o valor total absoluto de casos por bairro, no período de 2005 a 2007. A análise dos dados considerou a distribuição dos bairros por núcleos de densidades dos casos, classificadas como de baixa, média e alta densidade.

Os bairros referentes às notificações dos casos de TB foram dispostos de forma a manter a mesma configuração dos bairros da base cartográfica digital fornecida pela Prodater. No Sinan, muitos endereços informados encontravam-se incompletos e os nomes de alguns bairros não seguiam o mesmo padrão oficial utilizado pela malha da Prodater para identificar os bairros dos casos notificados – ao Sinan – na referida malha digital. Diante desse fato, foi realizada uma pesquisa manual dos endereços em lista telefônica, guia de ruas e mapa analógico.

Alguns campos das fichas de notificação foram preenchidos de maneira inconsistente, especialmente

os campos ‘bairro’, ‘logradouro’, ‘número’ da casa e ‘ponto de referência’. Consequentemente, não foram georreferenciados 8% dos novos casos no período em questão.

Todos os aspectos éticos e legais referentes às fases do projeto foram respeitados nos termos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde – CNS nº 196/96, que contém diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Os dados foram utilizados somente para análise, interpretação e divulgação de informações em saúde, preservando-se a confidencialidade e o anonimato dos sujeitos.<sup>12</sup> A pesquisa foi autorizada pela Comissão de Ética em Pesquisa da Fundação Municipal de Saúde de Teresina e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) sob o Protocolo nº 0183.0.045.000-09.

## Resultados

Em Teresina-PI, no período de 2005 a 2007, foram notificados 951 casos novos de tuberculose, por todas as formas clínicas, com média de 317 casos/ano. Houve redução do coeficiente de incidência de 42 casos por 100 mil habitantes em 2005 para 37 casos por 100 mil habitantes em 2007 (Tabela 1).

Foi encontrado um coeficiente de incidência médio de 52,1 casos por 100 mil habitantes no sexo masculino e de 28,5 casos por 100 mil habitantes no sexo feminino (Figura 1), resultando em uma razão de sexos de 1,62:1. A idade variou entre menor de um ano e maior de 90 anos. A faixa etária dos 20 aos 49 anos apresentou a maior incidência de casos: 9,3% tinham de zero a 19 anos e 33,9% tinham 50 ou mais anos. Apesar de 56,8% dos casos situarem-se entre 20 e 49 anos de idade, com relação à média das taxas de incidência dos anos estudados, a maior taxa foi encontrada na faixa etária de 50 anos e mais anos (105,81/100 mil hab.). A taxa de incidência média na faixa etária de zero a 19 anos foi de 9,06/100 mil habitantes; e na faixa de 20 a 49 anos, de 48,4/100 mil habitantes (Figura 2).

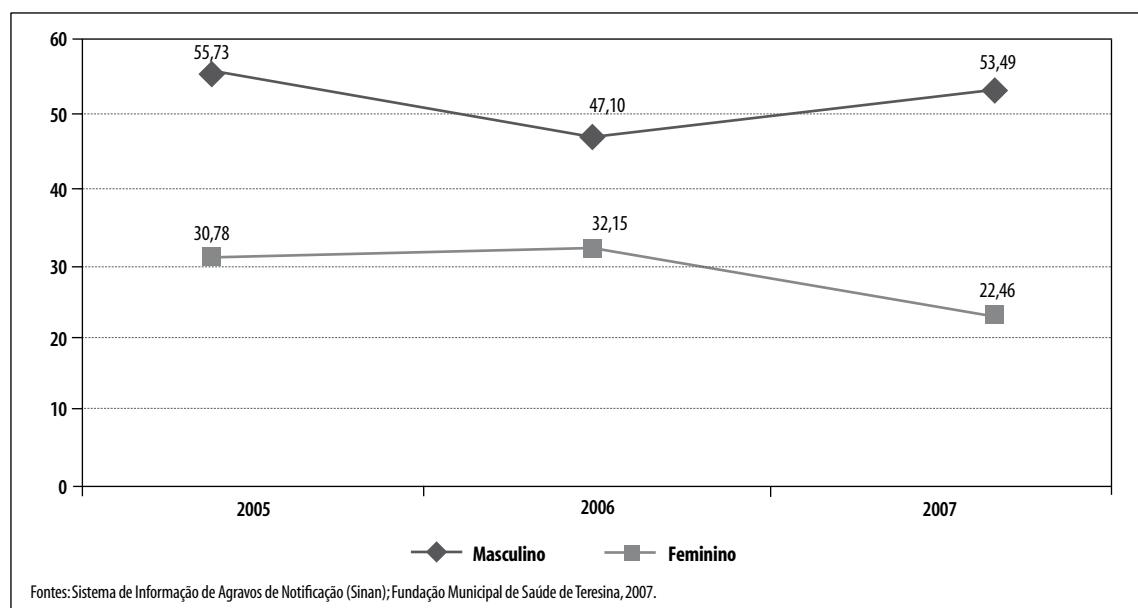
Dos 951 casos, 875 foram georreferenciados por bairro da malha digital da zona urbana de Teresina-PI, ou seja, um percentual de referenciamento de 92% para o triênio.

A análise dos casos de tuberculose permitiu a visualização de epicentros de elevadas e médias densidades em torno de alguns bairros que com-

**Tabela 1 – Número de casos novos e do coeficiente de incidência (por 100 mil habitantes) da tuberculose no município de Teresina, 2005 a 2007**

Anos	Casos novos (N)	Coeficiente de incidência
2005	335	42
2006	314	39
2007	302	37
<b>MÉDIA</b>	<b>317</b>	<b>39,3</b>

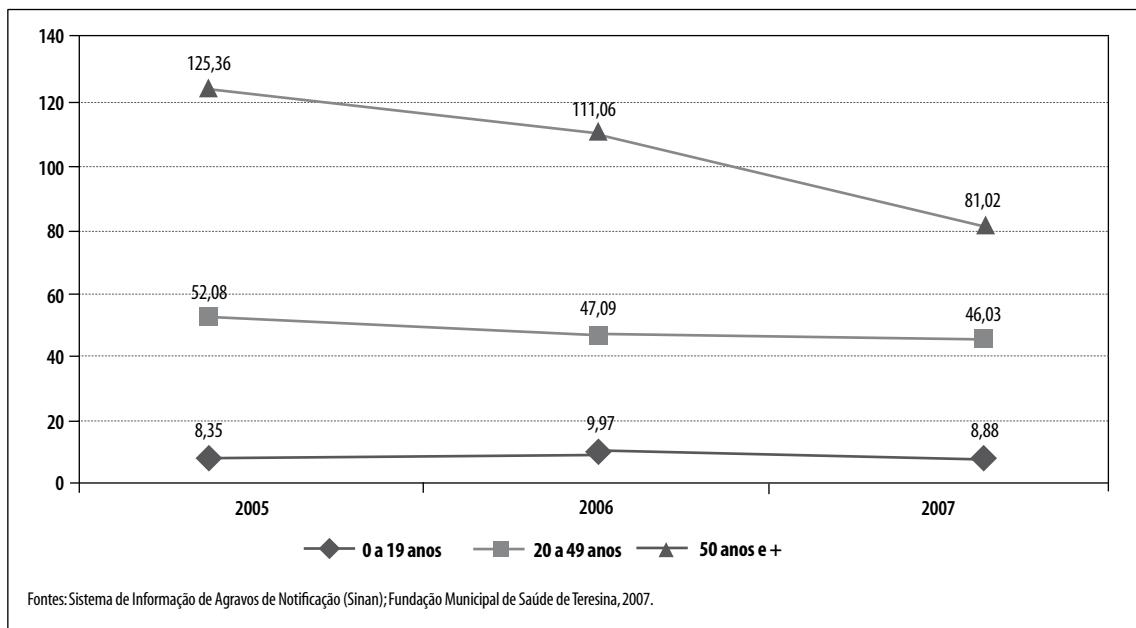
Fontes: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan); Fundação Municipal de Saúde de Teresina, 2007.

**Figura 1 – Coeficiente de incidência de tuberculose (por 100 mil habitantes), segundo o sexo, no município de Teresina, 2005 a 2007**

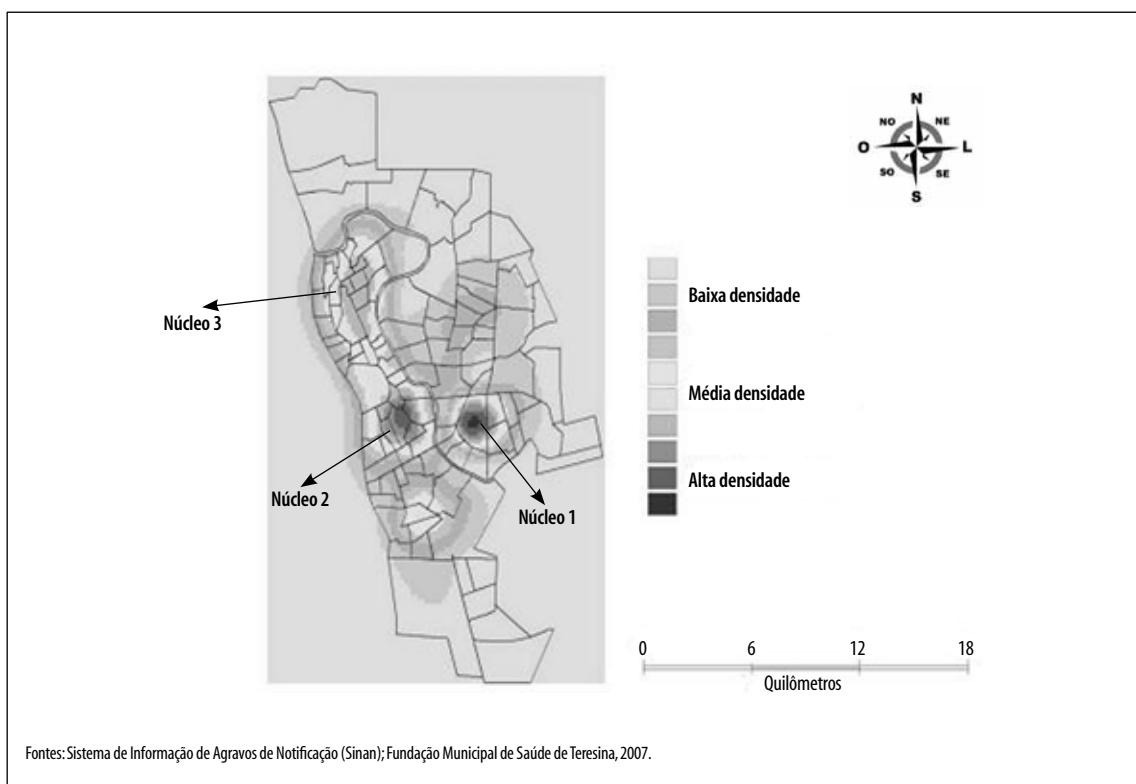
põem a zona sudeste da cidade (núcleo 1): Itararé; Novo Horizonte; e Parque Ideal. Ressalte-se que um segundo conjunto de bairros da região centro-sul da capital constituía uma faixa geográfica importante, de alta a média densidades de casos da doença (núcleo 2), incluindo os seguintes bairros: Nossa Senhora das Graças; Piçarra; Cristo Rei; Pio XII; Vermelha; Monte Castelo; Macaúba; Redenção; Três Andares; Centro; e o bairro Promorar. Outro núcleo importante de média densidade de casos (núcleo 3) foi encontrado na região norte de Teresina-PI, compreendendo os seguintes bairros: Memorare; Real Copagre; Itaperu; Aeroporto; Primavera; Marquês; Morro da Esperança; Buenos Aires; Água Mineral; e Mocambinho (Figura 3).

## Discussão

O estudo mostrou que, em relação ao número de casos novos de tuberculose notificados por ano, a taxa de incidência apresentou diminuição entre os anos de 2005 e 2007. Redução que pode ser observada também na taxa nacional, com queda de 51,4/100 mil habitantes em 1990 para 38,2/100 mil habitantes em 2007, com estimativa para o Brasil de 27,4 casos/100 mil habitantes em 2015.<sup>13</sup> Os esforços conjuntos da OMS e do Ministério da Saúde do Brasil e a descentralização das ações do Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) para a Atenção Básica – por meio da Estratégia Saúde da Família, que efetivou a



**Figura 2 – Coeficiente de incidência de tuberculose (por 100 mil habitantes) segundo a faixa etária, no município de Teresina, 2005 a 2007**



**Figura 3 – Casos novos de tuberculose, distribuídos por densidade de casos de Kernel, no município de Teresina, 2005 a 2007**

ampliação do acesso ao diagnóstico e ao tratamento da TB – podem ter contribuído para a redução da taxa de incidência da doença no Brasil e, particularmente, em Teresina-PI.<sup>14,15</sup>

A tuberculose afetou mais os indivíduos do sexo masculino nas idades de 20 a 49 anos, faixa etária de maior produtividade. Situação semelhante foi encontrada em outros estudos sobre o conjunto do Brasil e outras capitais do país, como São Paulo-SP<sup>16</sup> e Salvador-BA,<sup>17</sup> e a própria Teresina-PI.<sup>18-21</sup>

A análise da distribuição dos casos novos de tuberculose pelo método de densidade de casos de *Kernel*, por bairro de Teresina-PI, delimitou três núcleos de maior concentração de casos de TB, distribuídos nas regiões sudeste, centro-sul e norte do município, áreas de expansão e ocupação humana.

Conhecer os subgrupos vulneráveis à tuberculose mediante a realização de outros estudos com abordagem qualitativa talvez possa revelar, com maior detalhamento, as condições de vulnerabilidade social nas quais se encontram os atores sociais acometidos, em seus espaços geográficos, suas diversas formas de viver e se relacionar.<sup>7,22</sup>

Os casos de tuberculose concentraram-se em bairros antigos da capital, que apresentavam um processo de urbanização consolidado. Um estudo de mapeamento da hanseníase realizado na capital piauiense encontrou semelhante distribuição de densidade de casos novos dessa doença.<sup>6</sup> Ambas, tuberculose e hanseníase, são transmitidas por bacilos que têm como principal reservatório o homem e apresentam prevalências mais elevadas em países em desenvolvimento.<sup>1,6</sup>

Em um estudo sobre a distribuição espacial da tuberculose realizado no Distrito Federal, no período de 2003 a 2007, foram observadas cinco regiões administrativas com maior concentração de número de casos (Ceilândia, Taguatinga, Brasília, Samambaia e Planaltina), embora outras cinco regiões apresentassem maiores taxas de incidência média (São Sebastião, Varjão, Riacho Fundo II, Park Way e Estrutural).<sup>23</sup> Nas periferias consolidadas, o espaço geográfico proporciona condições favoráveis à circulação do bacilo, o que favorece a transmissão e a difusão da doença. Outro agravante pode estar relacionado a casos antigos não tratados ou que realizaram tratamentos inadequados, o que torna esses sujeitos fontes contínuas de transmissão da doença nesses bairros.<sup>6</sup>

Outra pesquisa realizada em Ribeirão Preto-SP, sobre a distribuição espacial dos casos de TB no período de 1998 a 2002, evidenciou áreas homogêneas de maior concentração, principalmente em uma faixa da região noroeste do município paulista, constituída de bairros com população de classes média e/ou baixa.<sup>24</sup>

O município de Teresina-PI teve uma intensa expansão urbana a partir de 1970. O censo de vilas e favelas de 1999 revelava o tensionamento da cidade pela falta de habitação e pela exclusão social de pessoas de baixa renda oriundas de outros municípios, que se somavam à população pobre da capital.<sup>25</sup> Essa ocupação ocorreu de forma desordenada; entretanto, a análise da distribuição espacial da tuberculose pela densidade de casos de *Kernel* não evidenciou a concentração desses casos nas áreas de ocupação recente no município.

Os sistemas de informações disponíveis para o Programa Nacional de Controle da Tuberculose – PNCT –, assim como para os demais programas de controle de doenças no Brasil, são o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), e o Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Entre estes, o Sinan configura-se como o mais utilizado para a vigilância epidemiológica embora, ao tentar englobar as funções de um sistema de notificação e um sistema de investigação de casos, o uso do sistema com esse objetivo resulte em um produto com lacunas de informação, principalmente no que se refere ao local de residência do caso, o que pode dificultar o processo de georreferenciamento.<sup>7,8</sup>

Outra informação importante a ser citada é a de que os casos de tuberculose por bairro passaram a ser disponibilizados pelo Sinan a partir do ano de 1999. Essa descentralização permitiu o acesso a essas informações no nível municipal. No Estado do Piauí, o processo de descentralização do Sinan envolveu o repasse gradual das atividades de registro e investigação das doenças de notificação compulsória para os municípios. Apesar da descentralização já ter ocorrido, permanecem inconsistências no gerenciamento desse sistema, uma vez que inexiste entre as informações das bases de dados nacional, estadual e municipal, a total sincronia esperada. Essas observações indicam a necessidade de uma melhor integração entre os sistemas de informações das diferentes esferas de gestão,

por meio do gerenciamento, análise e crítica de suas respectivas bases de dados.<sup>6</sup>

Além da inconsistência de algumas informações de endereço, outra limitação encontrada pelo estudo decorreu da utilização, na distribuição espacial, do número absoluto de casos de tuberculose e não da taxa de incidência.

O trabalho possibilitou, por meio do georreferenciamento, a identificação de três zonas de maior densidade de casos novos de tuberculose no município, com destaque para a região sudeste da capital piauiense, área de expansão e ocupação humana a partir de 1970.

O georreferenciamento é um instrumento importante na distribuição espacial da tuberculose e pode ser utilizado no sentido de conhecer e analisar a doença na comunidade. Os achados deste estudo podem contribuir para a elaboração de políticas de saúde

voltadas para o monitoramento epidemiológico de base territorial local.

## Contribuição dos autores

Coêlho DMM e Campelo V (orientador) participaram da elaboração da metodologia, análise e interpretação dos resultados e redação do manuscrito.

Montechi LN participou da revisão de literatura, elaboração da metodologia, coleta dos dados, análise e interpretação dos resultados e redação do manuscrito.

Oliveira CAR participou da elaboração da metodologia e utilização do programa TerraView 3.5.0, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito.

## Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
2. Lindoso JA, Lindoso AA. Neglected tropical diseases in Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2009 Sep-Oct;51(5):247-53.
3. World Health Organization . Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: World Health Organization report 2007. Communicable diseases [Internet]. 2007 [cited 2010 apr 28]. Available from: [http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/2007/pdf/full.pdf](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2007/pdf/full.pdf)
4. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Atenção Básica [Internet] [citado 2009 maio 5]. Disponível em: [http://dtr2004.saude.gov.br/dab/localiza/localiza\\_cadastro\\_ret.php](http://dtr2004.saude.gov.br/dab/localiza/localiza_cadastro_ret.php)
5. Coêlho DMM, Viana RL, Madeira CA, Ferreira LOC, Campelo V. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de Teresina-PI, no período de 1999 a 2005. Epidemiol Serv Saude. 2010;19(1):33-42.
6. Oliveira CAR. Perfil epidemiológico da hanseníase em menores de 15 anos no município de Teresina [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): Fundação Oswaldo Cruz; 2008. 63p.
7. Skaba DA, Carvalho MS, Barcellos C, Martins PC, Terron SL. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. Cad Saude Publica. 2004 nov-dez;20(6):1753-6.
8. Ximenes RAA, Martelli CMT, Souza WV, Lapa TM, Albuquerque MFM, Andrade ALSS, et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. Cad Saude Publica. 1999 jan-mar; 15(1):53-61.
9. 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 a 2010. Epidemiol Serv Saude. 2012 dez;21(4).
10. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS. Informações de saúde: informações demográficas e socioeconômicas: população residente [Internet] [citado 2013 junho 6]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/>
11. Ministério da Ciência e Tecnologia (BR). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Aplicativo Terra View 3.5.0. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; 2010.
12. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº. 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Bioética. 1996;4:15-25.
13. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Plano Estratégico para o Controle da Tuberculose:

- Brasil 2007-2015. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
14. Piller RVB. Epidemiologia da tuberculose. Pulmão RJ.2012;21(1):4-9.
15. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
16. Bierrenbach AL, Gomes ABF, Noronha EF, Souza MFM. Incidência de tuberculose e taxa de cura, Brasil, 2000 a 2004. Rev Saude Publica. 2007 set;41(Supl 1):24-33.
17. Xavier MI, Barreto ML. Tuberculose na cidade de Salvador, Bahia, Brasil: o perfil na década de 1990. Cad Saude Publica. 2007 fev;23(2):445-53.
18. Campelo V, Gonçalves MAG, Donadi EA. Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias no município de Teresina-PI (Brasil), 1971-2000. Epidemiol Serv Saude. 2005;8(1):31-40.
19. Barros PAN, Carneiro RFL, Freitas TVS, Portela MH, Campelo V. Estudo epidemiológico da tuberculose no município de Teresina-PI, no período de 1993 a 1998. Relatório PIBIC/CNPq-UFPI, V Encontro de Pesquisadores da UFPI. Teresina: Universidade Federal do Piauí; 1999.
20. Carvalho AMC, Nunes JQ, Milanez MRM, Oliveira SLC. Estudo epidemiológico da tuberculose em Teresina-PI no período de 1981 a 1990 [monografia]. Teresina (PI): Universidade Federal do Piauí; 1992.
21. Casimiro JQG, Sousa LAN, Viana RL. Perfil epidemiológico da tuberculose no município de Teresina no período de 1999 a 2004 [monografia]. Teresina (PI): Universidade Federal do Piauí; 2005.
22. Hino P, Villa TCS, Sasaki CM, Nogueira JA, Santos CB. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. Rev Lat Am Enfermagem. 2006 nov-dez;14(6):939-43.
23. Cárdenas REN, Hamann EM, Urdaneta Gutiérrez MM. Análise da distribuição espacial da tuberculose no Distrito Federal, 2003 – 2007 [dissertação]. Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2010.
24. Hino P. Distribuição espacial dos casos de tuberculose no município de Ribeirão Preto, nos anos de 1998 a 2002 [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo; 2004.
25. Prefeitura Municipal de Teresina. Censo de Vilas e Favelas 1999. Teresina; 2000.

| Recebido em 01/04/2013

| Aprovado em 14/07/2013