



## Características epidemiológicas e análise espacial dos casos de hanseníase em um município endêmico

Epidemiological characteristics and spatial analysis of leprosy cases in an endemic municipality

Mateus Santos de Jesus<sup>1</sup>, Teovan Andrade Sandes<sup>1</sup>, Ana Caroline Rodrigues Lima<sup>1</sup>, Katyucia Oliveira Crispim de Souza<sup>1</sup>, José Augusto Passos Góes<sup>1</sup>, Allan Dantas dos Santos<sup>1</sup>

**Objetivo:** analisar as características epidemiológicas e a distribuição espacial dos casos de hanseníase em um município endêmico. **Métodos:** estudo epidemiológico, retrospectivo com técnicas de análise espacial desenvolvido a partir de dados do Sistema Nacional de Notificação Compulsória. Os casos de hanseníase foram georreferenciados utilizando-se um receptor *Geographic Positioning System* para a localização espacial dos domicílios. A análise espacial se deu pelo método de Kernel. **Resultados:** Foram notificados 100 casos novos de hanseníase com predomínio do sexo masculino e baixa escolaridade. A forma clínica Virchowiana foi a predominante (32,0%) e 48,0% dos casos apresentaram algum grau de incapacidade no momento do diagnóstico. A tendência temporal da taxa de detecção apresentou-se crescente. A análise espacial identificou áreas críticas para ocorrência da hanseníase e concentrando-se na zona urbana (71,0%). **Conclusão:** o município apresentou alta endemicidade para a hanseníase com distribuição heterogênea dos casos e cluster de risco na área urbana. **Descritores:** Hanseníase; Epidemiologia; Análise Espacial.

**Objective:** to analyze the epidemiological characteristics and spatial distribution of leprosy cases in an endemic municipality. **Methods:** epidemiological, retrospective study with spatial analysis techniques developed with data from the National System of Compulsory Notification. Leprosy cases were georeferenced using a Geographic Positioning System receiver for the spatial location of the households. Spatial analysis was performed by the Kernel method. **Results:** one hundred new cases of leprosy were reported, and there was predominance of males and patients with low education. The Virchowian clinical form was predominant (32.0%) and 48.0% of the cases presented some degree of disability at the time of diagnosis. There was an increasing temporal trend in the detection rate. The spatial analysis identified critical areas for occurrence of leprosy, which was concentrated in the urban area (71.0%). **Conclusion:** the municipality presented high endemicity for leprosy, with heterogeneous distribution of cases and risk cluster in the urban area. **Descriptors:** Leprosy; Epidemiology; Spatial Analysis.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, Brasil.

Autor correspondente: Katyucia Oliveira Crispim de Souza  
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000. São Cristóvão, SE, Brasil. E-mail: katyucia\_kk@hotmail.com

## Introdução

A hanseníase é considerada uma das principais doenças infecciosas que se manifesta com formas clínicas diferentes. A doença acomete principalmente as células da pele e nervos periféricos, e sua gravidade está relacionada com a interação do seu agente causador, *Mycobacterium Leprae*, e a imunidade do hospedeiro<sup>(1)</sup>.

Dados da Organização Mundial da Saúde indicam que 143 países registraram um total de 214.783 casos novos de hanseníase em 2016, correspondendo a uma taxa de detecção de 2,9 casos por 100 mil habitantes. Neste mesmo ano no Brasil, foram notificados 25.218 casos novos, refletindo uma taxa de detecção de 12,2/100 mil habitantes, tornando o país no segundo do mundo com o maior número de casos novos registrados<sup>(2)</sup>.

Embora existam municípios brasileiros que conseguiram atingir a meta de eliminação da hanseníase, os números da doença ainda persistem elevados na Região Nordeste do país<sup>(2)</sup>. Em 2015 o estado de Sergipe apresentou taxa de detecção de 16,23 casos por 100 mil habitantes, totalizando 364 casos novos de hanseníase, sendo o 5º estado da região nordeste com maior taxa de incidência da doença<sup>(3)</sup>.

Os estudos epidemiológicos das doenças infectocontagiosas têm avançado muito nos últimos anos. Tais estudos sobre a hanseníase versam sobre a distribuição geográfica dessa endemia no Brasil e no mundo, buscando preencher incógnitas sobre os fatores que influenciam sua disseminação<sup>(4)</sup>.

A utilização de técnicas de geoprocessamento em saúde através dos Sistemas de Informação Geográficas, permite a identificação e delimitação das potenciais áreas de risco para transmissão das doenças<sup>(5)</sup>. Em paralelo a distribuição espacial, a análise temporal permite compreender o comportamento dos índices da doença no período estudado<sup>(6)</sup>. Neste contexto, a identificação das áreas prioritárias impacta de forma positiva nas medidas de prevenção e controle da hanseníase.

Apesar da literatura evidenciar uma estreita relação entre os fatores socioeconômicos e a hanseníase, fica claro a necessidade de mais estudos que demonstrem o padrão da distribuição geográfica da doença, através da identificação de clusters endêmicos. O objetivo deste estudo foi analisar as características epidemiológicas e a distribuição espacial dos casos de hanseníase em um município endêmico.

## Métodos

Trata-se de estudo epidemiológico, retrospectivo e com técnicas de análise espacial utilizando dados secundários do Sistema Nacional de Notificação Compulsória, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Foram utilizadas fichas de notificação dos casos novos de hanseníase no município de Simão Dias/SE, Brasil no período de 2006-2017, utilizando a definição da Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão, código A30<sup>(7)</sup>.

O município de Simão Dias localiza-se no extremo oeste do estado de Sergipe (latitude: -10.7323, longitude: -37.8145, 10º, 43'56" Sul e 37º 48' 52" Oeste), a 110 km da capital Aracaju, com uma área territorial de 564.702 km<sup>2</sup> e população atual de aproximadamente 41 mil pessoas<sup>(8)</sup>.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 2018 por meio das fichas de notificação do Sistema Nacional de Notificação Compulsória na Secretaria Municipal de Saúde de Simão Dias. As variáveis do estudo incluíram: números de casos, sexo, escolaridade, faixa etária, endereço, classificação operacional, forma clínica, evolução do caso e grau de incapacidade no momento do diagnóstico.

As taxas de incidência foram calculadas por 100.000 habitantes, usando como denominador a população geral de Simão Dias. Foram utilizados dados do censo demográfico de 2010 obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>(8)</sup> e dados disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS)<sup>(9)</sup>.

Na análise espacial, os endereços dos locais de

residência dos casos novos de hanseníase foram georreferenciados a partir da captura das coordenadas geográficas de latitude e longitude obtidas por meio de um receptor *Geografic Positioning System* e fornecidas pelo Google Mapas<sup>(10)</sup>. Dos 100 casos notificados no período, cinco foram excluídos devido à falta de endereço nas fichas de notificação.

Foram confeccionados mapas coropléticos através do programa TerraView 4.2 com a utilização do banco de dados e da malha digital do município. Adotou-se o estimador de intensidade Kernel que através da suavização estatística gerou uma superfície de intensidades para detecção visual de “áreas quentes” (*hot spots*), indicando aglomeração em uma distribuição espacial e superfície contínua. Trata-se de uma interpolação de dados apropriadas para aplicação em dados de localização de pontos. A distribuição de pontos foi transformada em uma superfície alisada e apresentada como um mapa contínuo, representando diferentes níveis de intensidade de casos. A quantidade de suavização, ou seja, a largura de raio de influência foi definida como 1.000 metros, pois este valor gerou uma representação adequada da distribuição dos casos de hanseníase no município, minimizando o viés de sobreposição ou a ocorrência de padrões de subdistribuição<sup>(11)</sup>.

A base cartográfica do município de Simão Dias foi fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>(8)</sup>. A projeção cartográfica correspondeu ao sistema Universal Transversa de Mercator, usando modelo da Terra Datum Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000.

As tendências temporais da série foram calculadas considerando o número de casos de hanseníase como variável dependente e o ano como a variável independente. Utilizou-se o *software Joinpoint* versão 4.2.0, para calcular a variação anual de notificações no período de 2006 a 2017. O *software* executa uma regressão linear segmentada (*join join regression*) para estimar a porcentagem de variação anual e identificar pontos onde há modificação de uma tendência. Para isso, foi realizado um modelo linear logarítmico que

foi adicionando Joinpoints e calculou-se a diferença de até um valor estatisticamente significativo, usando o teste de permutação de Monte Carlo. Em seguida, estimou-se e testou-se a variação percentual anual *Annual Percentual Change* (APC) a partir da definição dos seguimentos.

O programa utilizou modelos próprios definidos para melhor representação da tendência, utilizando um menor número de pontos de inflexões para a análise. Considerando-se tendência estatisticamente significativa quando  $p < 0,05$ , foi possível demonstrar crescimento (APC positivos), redução (APC negativos) ou manutenção (APC igual a zero) da tendência na série histórica (2006-2017).

Os dados descritivos foram tabulados e analisados pelos programas GraphPadPrism versão 5.01 e Microsoft Office Excel 2016. Para a análise espacial foi utilizado o programa TerraView 4.2.2 e QGIS 2.14.11.

O estudo seguiu os padrões éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal Sergipe conforme o parecer nº 2.830.183/2018 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº 92517118.1.0000.5546.

## Resultados

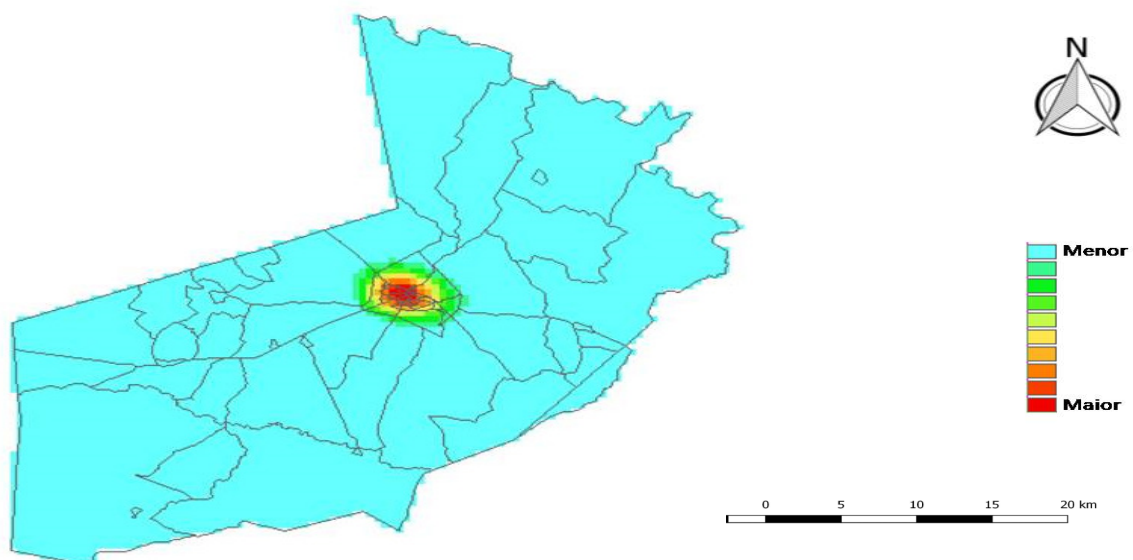
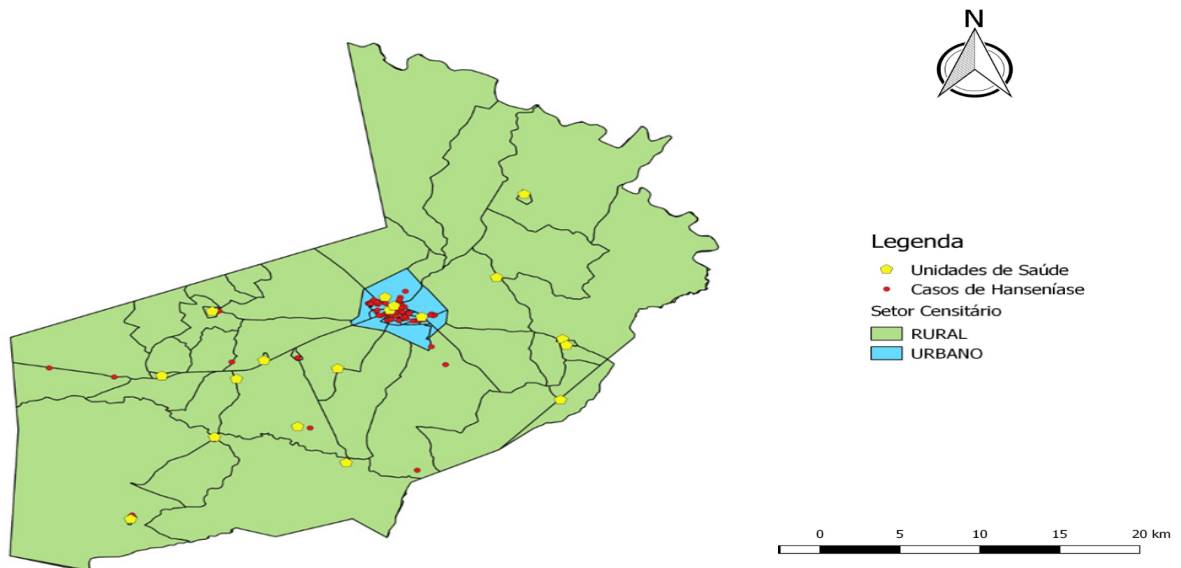
Os dados do estudo apontam que no intervalo de 2006 a 2017 foram notificados 100 novos casos de hanseníase no município de Simão Dias. A taxa de incidência variou de 25,70 em 2006 para 22,03 casos por 100.000 habitantes em 2017. A maior incidência foi observada no ano de 2012 (37,47) e a menor em 2016 (9,83).

A maioria dos casos era do sexo masculino (52,0%), na faixa etária de 30 a 45 anos, com um a quatro anos de estudo (45,0%) e que residiam em área urbana (71,0%). Foi observada também a presença de casos com idade menor que 15 anos (3,0%). Operacionalmente, os números de casos paucibacilar e multibacilar se igualaram e a forma clínica Vircho-

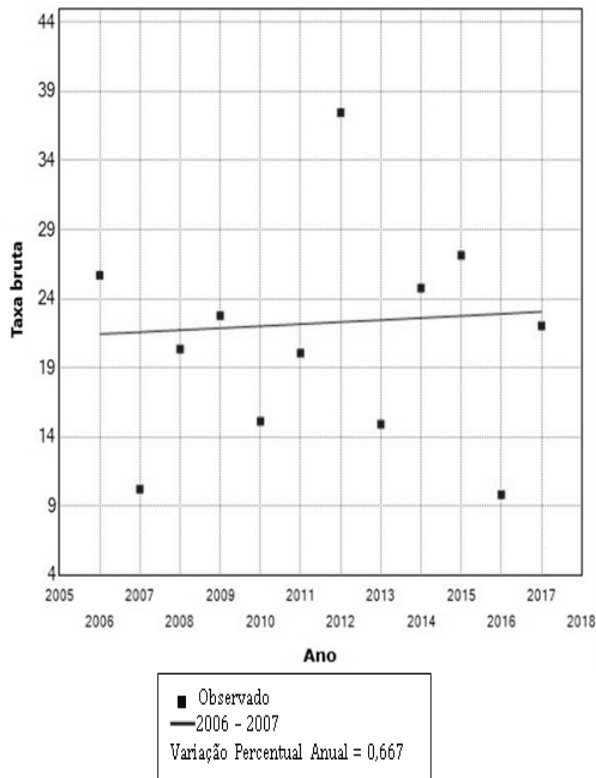
wiana foi a predominante (32,0%), seguida pela Indeterminada (29,0%), Tuberculóide (25,0%) e Dimorfa (10,0%). Quanto à evolução do caso, mais de 90,0% prosseguiram para a cura e 48% apresentavam algum grau de incapacidade.

A análise espacial demonstrou maior concentração dos casos na área urbana do município conforme demonstrado na Figura 1.

A Figura 2 revela a concentração de casos humanos por meio da estimativa espacial de Kernel. A escala está dividida em 10 fatias de escala de cinza. Desta forma, as áreas de maior intensidade no mapa estão representadas pelas colorações mais escuras. Percebeu-se que o maior aglomerado de casos coincide com as áreas de maior urbanização do município.



A Figura 3 demonstra que o município de Simão Dias apresentou tendência temporal da taxa de detecção crescente, porém não significativa ( $p=0,667$ ).



**Figura 3** – Tendência temporal da taxa de detecção da hanseníase

## Discussão

O estudo apresentou limitações devido ao uso de dados secundários, os quais não permitem ao pesquisador controlar possíveis erros decorrentes de digitação e registros. Além disso, o estudo foi realizado a nível municipal, consequentemente não sendo possível estender os resultados obtidos a realidade nacional.

Os achados deste estudo contribuem para o conhecimento sobre a temática, pontuando que o desenvolvimento da prática clínica principalmente no contexto da Atenção Básica. Além de repercutir de maneira positiva no cuidado à saúde dos usuários por meio de estratégias inovadoras como as técnicas

de geoprocessamento para análises epidemiológicas através da incorporação de Sistemas de Informação Geográfica utilizando Sistema de Posicionamento Global para identificação e delimitação das potenciais áreas de risco para transmissão das doenças<sup>(3,5-6,11)</sup>.

Os coeficientes de detecção geral da hanseníase no município de Simão Dias apresentaram-se oscilantes, porém foi perceptível um padrão de alta endemicidade da doença de acordo com os parâmetros epidemiológicos do Ministério da Saúde (entre 10 e 20 casos por 100 mil habitantes)<sup>(12)</sup>. Convém citar que 2012 foi o ano com maior taxa de detecção dentro o período estudado, sinalizando uma situação de vulnerabilidade do município no tocante ao controle da doença, uma vez que esses casos podem ser decorrentes da continuidade na transmissão da doença<sup>(2,12)</sup>. Sugere-se ainda que esta elevação da taxa de detecção pode estar associada a maior busca ativa e diagnóstico dos casos no município.

Em 2016, houve redução da taxa de detecção revelando que a doença se apresenta como um evento dinâmico neste município. Além disso, há possibilidade de subnotificação de casos bem como problemas no processamento de informações principalmente devido ao pouco desenvolvimento de serviços de epidemiologia e registro dos dados, sobretudo em municípios de pequeno porte. A subnotificação e perda de informações é uma situação presente em todo o país comprometendo assim o funcionamento do sistema de notificação vigentes no país<sup>(13)</sup>.

Considerando-se a magnitude do problema foi pactuada na última década a redução na detecção de casos de hanseníase no Brasil, mas Simão Dias permanece com maior incidência que o coeficiente estabelecido pelo Ministério da Saúde para eliminação de tal agravo. Com isso é perceptível que o município tem dificuldades em atingir a meta nacional<sup>(12)</sup>, indicando que a doença constitui sério problema de saúde pública na localidade, assim como ocorre em vários municípios brasileiros.

Foi observado prevalência no acometimento

da doença em pessoas do sexo masculino e com baixa escolaridade, corroborando com achados de outros estudos que sugerem a influência dos determinantes sociais no processo de adoecimento da população, influenciando diretamente na compreensão das orientações fornecidas por profissionais de saúde e na realização do autocuidado<sup>(2,14-15)</sup>.

A maior parte dos indivíduos encontrava-se em faixa etária economicamente ativa, expondo o município de Simão Dias a potenciais riscos sociais e econômicos, uma vez que os diferentes graus de incapacidade gerados pela doença obrigam os pacientes a se afastarem de suas atividades diárias. Esse cenário acaba interferindo no trabalho e na vida social do indivíduo, o que ocasiona perdas econômicas e traumas psicológicos, caracterizando a hanseníase como uma doença de extrema severidade socioeconômica<sup>(1)</sup>. Infere-se ainda que, a presença de algum grau de incapacidade pode indicar falha no diagnóstico precoce, aumentando a transmissão ativa e recente, hipótese que pode ser reforçada com o diagnóstico em menores de 15 anos, dificultando que o município atinja as metas nacionais de combate a hanseníase<sup>(12)</sup>.

Para combater esta dinâmica de transmissão da doença, o município deverá reforçar as buscas ativas de casos novos por meio de visitas domiciliares e investigação dos casos comunicantes, além de aumentar a disponibilidade de tratamento para os casos confirmados. A intensificação de políticas públicas de combate a hanseníase na população mostra-se importante, com diagnóstico e tratamento precoce, evitando a evolução da doença para sua forma crônica e desenvolvimento de complicações funcionais<sup>(14)</sup>.

Além dessas estratégias, um estudo realizado na Indonésia<sup>(16)</sup> mostrou resultados positivos ao implantar estratégias de ocupação e renda para pessoas que estão em tratamento para a doença, o que consequentemente ajudou as pessoas em idade produtiva a procurar precocemente o serviço de saúde. Para isso os gestores devem buscar aliados nas outras esferas do governo, em entidades públicas e privadas.

Na análise de tendência temporal, evidenciou-se uma tendência crescente, porém não significativa na detecção de novos casos de hanseníase. Tal evidência difere de um estudo realizado em Fortaleza, Ceará<sup>(17)</sup>, em que houve tendência decrescente do gráfico *joinpoint* no período de estudo, a justificativa para o resultado obtido está no maior controle dos casos multibacilares<sup>(18)</sup>.

Nesse contexto, a notificação dos casos novos de hanseníase pode contribuir para a identificação e tratamento precoce, a fim de evitar a ocorrência de complicações clínicas como grau de incapacidade física e episódios reacionais. Além disso, pode favorecer também com a quebra da cadeia de transmissão, cumprindo o que se espera da atenção primária em suas estratégias de ações de prevenção e promoção de saúde<sup>(19)</sup>. Contudo, análise geral dos dados permite inferir que, há uma manutenção de tendência crescente da transmissão da doença com elevadas taxas de detecção no município.

A distribuição espacial revelou que o município apresentou maior parte dos casos na zona urbana, evidência que também foi encontrada em um estudo realizado no município de Tucano, Bahia<sup>(15)</sup>, em que mais de 85,0% da população diagnosticada com hanseníase reside na zona urbana. A visualização do mapa de Kernel possibilitou observar a concentração dos casos nos aglomerados urbanos, o que possibilita a identificação de áreas prioritárias para o combate da endemia por parte de seus gestores.

Outro fator que possivelmente contribui para um número tão discrepante de casos entre a zona urbana e zona rural, é a preferência da população em concentrar-se nos centros urbanos, devido a oferta de atividades produtivas e dos serviços de saúde. A urbanização torna-se então característica difusora da doença, pois facilita a transmissão pelo contato íntimo e prolongado com a pessoa infectada<sup>(20)</sup>.

Vale salientar que o município de Simão Dias apresenta uma característica geográfica particular de, apesar de não ter grande extensão territorial, algumas



comunidades estão localizadas distantes da sua sede. Apesar de ser uma endemia predominantemente urbana no município, a distribuição pontual mostra uma desigualdade da doença dentro do município, indicando presença de casos em áreas mais distantes e com menor densidade populacional. A existência de áreas com casos confirmados de hanseníase sem unidades de saúde próximas ao local deve receber maior atenção dos órgãos competentes para busca ativa de casos subnotificados além de melhorar o acesso à assistência à saúde.

Dessa forma, a identificação de casos no município com distribuição heterogênea e cluster de risco na área urbana, possibilitará aprofundar a análise da transmissão e ocorrência da doença permitindo reformular estratégias mais eficazes de combate, controle e erradicação da hanseníase no município. Para isso, deve haver o fortalecimento do sistema de vigilância e informação em saúde, inclusive dos sistemas de informações geográficas, para monitoramento do combate a hanseníase<sup>(13)</sup>.

Além das ações de vigilância em saúde, torna-se necessário o aumento de ações educativas com a população como forma de combate a desinformação e reforçar a conscientização da comunidade sobre a hanseníase, contribuindo para a busca pelo diagnóstico e tratamento precoce. Portanto deve-se promover o acesso a serviços de saúde e programas de inclusão social com o objetivo de fortalecer a capacidade de participação ativa das pessoas acometidas pela hanseníase nos espaços de controle social<sup>(12,19)</sup>.

## Conclusão

O município de Simão Dias apresentou uma taxa de detecção classificada como de alta endemicidade ao longo do período estudado. Além disso, identificou-se que a população mais atingida foi do sexo masculino, com baixa escolaridade, em condições de vulnerabilidade social. A distribuição espacial dos casos apresentou-se heterogênea no município, com concentração na zona urbana.

## Colaborações

Jesus MS, Sandes TA e Lima ACR contribuíram com a concepção do projeto e análise e interpretação dos dados. Souza KOC, Góes JAP e Santos AD contribuíram com a redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

## Referências

1. Araújo AERA, Aquino DMC, Goulart IMB, Pereira SRF, Figueiredo IA, Serra HO, et al. Neural complications and physical disabilities in leprosy in a capital of northeastern Brazil with high endemicity. *Rev Bras Epidemiol*. 2014; 17(4):899-910. doi: doi.org/10.1590/1809-4503201400040009
2. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico: Hanseníase [Internet]. 2018 [citado 2019 mai. 14]. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hansenias-publicacao.pdf>
3. Moreira RS, Costa JS, Moreira-Junior VT, Góes MAO. Temporal trend of leprosy in Aracaju, Sergipe, Brazil. *Rev Epidemiol Controle Infec*. 2019; 9(1):67-74. doi: <https://doi.org/10.17058/reci.v9i1.11957>
4. Santana EMF, Brito KKG, Soares MJGO. Estado da arte na Hanseníase: revisão integrativa em três periódicos brasileiros de impacto internacional. *Hansen Int* [Internet]. 2016 [citado 2019 mai. 14]; 41(1-2):84-98. Disponível em: [http://www.ils.br/revista/detalhe\\_artigo.php?id=12782](http://www.ils.br/revista/detalhe_artigo.php?id=12782)
5. Silva MC. Sistemas de Informações Geográficas na Identificação de Doenças e Epidemias. *Tekhne Logos* [Internet]. 2017 [citado 2019 mai. 18]; 8(4):94-106. Disponível em: <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/511>
6. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015; 24(3):565-76. doi: <http://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
7. World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems [Internet]. 2016 [cited Feb 10, 2019].

- Available from: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e estados [Internet]. 2019 [citado 2019 jan. 10]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/simao-dias.html?>
  9. Ministério da Saúde (BR). Datasus - Departamento de Informática do SUS. Informações de Saúde [Internet]. 2017 [citado 2019 jan. 30]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sim/cnv/obt10se.def>
  10. Google Developers. Google maps geocoding API [Internet]. 2016 [cited Jan 27, 2019]. Available from: <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding>
  11. Rocha J, Henriques C. A importância da análise espacial na reconstituição da oferta educativa em Portugal. *Interacções*. 2014; (28):21-30. doi: <https://doi.org/10.25755/int.3909>
  12. Ribeiro MDA, Silva JCA, Oliveira SB. Estudo epidemiológico da hanseníase no Brasil: reflexão sobre as metas de eliminação. *Rev Panam Salud Publica*. 2018; 42. doi: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.42>
  13. Silva GAS, Oliveira CMG. O registro das doenças de notificação compulsória: a participação dos profissionais da saúde e da comunidade. *Rev Epidemiol Controle Infec*. 2014; 4(3):215-20. doi: <https://doi.org/10.17058/reci.v4i3.4578>
  14. Quaresma MSM, Souza LSC, Silva FBM, Pontes CDN, Silva YJA. Perfil clínico e epidemiológico dos pacientes portadores de hanseníase em uma unidade de referência no estado do Pará. *Rev Eletr Acervo Saúde*. 2019; 18(18):269. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e269.2019>
  15. Santos AD, Santos MB, Barreto AS, Carvalho DS, Alves JAB, Araújo KCGM. Spatial analysis and epidemiological characteristics of cases of leprosy in an endemic area. *Rev Enferm UFPE online [Internet]*. 2016 [cited Feb 13, 2019; 10(5):4188-97. Available from: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11163/12689>
  16. Dadun D, Peters RHM, Van Brakel WH, Bunders JGF, Irwanto I, Regeer BJ. Assessing the impact of the twin track socio-economic intervention on reducing leprosy-related stigma in Cirebon district, Indonesia. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16(3):349. doi: [doi.org/10.3390/ijerph16030349](https://doi.org/10.3390/ijerph16030349)
  17. Brito AL, Monteiro LD, Ramos Junior AN, Heukelbach J, Alencar CH. Tendência temporal da hanseníase em uma capital do Nordeste do Brasil: epidemiologia e análise por pontos de inflexão, 2001 a 2012. *Rev Bras Epidemiol*. 2016; 19(1):194-204. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201600010017>
  18. World Health Organization. Global leprosy strategy 2016-2020: accelerating towards a leprosy-free world [Internet]. 2016 [cited Jan 15, 2019]. Available from: [http://www.searo.who.int/entity/global\\_leprosy\\_programme/documents/global\\_leprosy\\_strategy\\_2020/en/](http://www.searo.who.int/entity/global_leprosy_programme/documents/global_leprosy_strategy_2020/en/)
  19. Araújo KMFA, Leano HAM, Rodrigues RN, Bueno IC, Lana FCF. Epidemiological trends of leprosy in an endemic state. *Rev Rene*. 2017; 18(6):771-8. doi: [doi.org/10.15253/2175-6783.2017000600010](https://doi.org/10.15253/2175-6783.2017000600010)
  20. Cunha MHCM, Silvestre MPSA, Silva AR, Rosário AAS, Xavier MB. Fatores de risco em contatos intradomiciliares de pacientes com hanseníase utilizando variáveis clínicas, sociodemográficas e laboratoriais. *Rev Pan-Amaz Saúde*. 2017; 8(2):23-30. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232017000200003>