

# Áreas de alto risco de hanseníase no Brasil, período 2001-2015

*High-risk areas of leprosy in Brazil between 2001-2015*

*Áreas de alto riesgo de lepra en Brasil, en el período de 2001 a 2015*

**Rayssa Nogueira Rodrigues<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0002-4772-4968

**Heloisy Alves de Medeiros Leano<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0001-7337-4079

**Isabela de Caux Bueno<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-4501-5989

**Kleane Maria da Fonseca Azevedo Araújo<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0001-8033-7305

**Francisco Carlos Félix Lana<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0001-9043-3181

<sup>I</sup>Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>II</sup>Universidade Federal de Campina Grande. Cuité e Campina Grande, Paraíba, Brasil.

## Como citar este artigo:

Rodrigues RN, Leano HAM, Bueno IC, Araújo KMFA, Lana FCF. High-risk areas of leprosy in Brazil between 2001-2015. Rev Bras Enferm. 2020;73(3):e20180583. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0583>

## Autor Correspondente:

Rayssa Nogueira Rodrigues  
E-mail: [rayssa\\_nr@yahoo.com.br](mailto:rayssa_nr@yahoo.com.br)



EDITOR CHEFE: Dulce Aparecida Barbosa

EDITOR ASSOCIADO: Elucir Gir

**Submissão:** 17-07-2018

**Aprovação:** 19-06-2019

## RESUMO

**Objetivos:** identificar as áreas de alto risco da hanseníase no período de 2001 a 2015 no Brasil. **Métodos:** trata-se de um estudo ecológico de análise espacial, segundo dados dos municípios brasileiros. A estatística scan espacial foi utilizada para identificar agrupamentos espaciais e medir o risco relativo a partir do indicador taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase. Pelo critério baseado no índice de Gini, foram considerados apenas os *clusters* secundários. **Resultados:** a estatística scan espacial detectou 26 *clusters*, em que a taxa de detecção foi de 59,19 casos por 100 mil habitantes, enquanto no restante do país foi de 11,76. Grande parte da área de *clusters* está situada na Amazônia Legal. Esses grupos incluíram apenas 21,34% da população total, mas 60,40% dos novos casos da doença do período. **Conclusões:** a hanseníase permanece concentrada em algumas áreas, apontando a necessidade de os programas de controle intensifiquem ações nesses municípios.

**Descritores:** Hanseníase; Doenças Endêmicas; Epidemiologia; Análise por Conglomerados; Brasil.

## ABSTRACT

**Objectives:** to identify high-risk areas of leprosy in Brazil from 2001 to 2015. **Methods:** this is an ecological study of spatial analysis based on Brazilian municipalities. Spatial scan statistics were used to identify spatial clustering and measure the relative risk from the annual detection rate of new cases of leprosy. By criterion based on the Gini index, only secondary clusters were considered. **Results:** spatial scan statistics detected 26 clusters, in which the detection rate was 59.19 cases per 100 thousand inhabitants, while in the remainder of the country it was 11.76. Large part of the cluster area is located in the Legal Amazon. These groups included only 21.34% of the total population, but 60.40% of the new cases of the disease. **Conclusions:** Leprosy remains concentrated in some areas, showing the need for control programs to intensify actions in these municipalities.

**Descriptors:** Leprosy; Endemic Diseases; Epidemiology; Cluster Analysis; Brazil.

## RESUMEN

**Objetivos:** identificar las áreas de alto riesgo de lepra en el período de 2001 a 2015, en Brasil. **Métodos:** estudio ecológico de análisis espacial, con base en los datos de los municipios brasileños. Se utilizó la estadística scan espacial para identificar las agrupaciones espaciales y medir el riesgo relativo a partir del indicador índice de detección anual de nuevos casos de lepra. Con base en el índice de Gini, se consideraron solo los *clusters* secundarios. **Resultados:** la estadística scan espacial detectó 26 *clusters*, en que la tasa de detección fue de 59,19 casos por 100 mil habitantes, mientras que en el resto del país fue de 11,76. La gran parte del área de *clusters* se encuentra en la Amazonía Legal. Estos grupos incluyeron solo el 21,34% de la población total, pero representa el 60,40% de nuevos casos de la enfermedad en el período. **Conclusiones:** la lepra sigue concentrada en algunas áreas, lo que apunta la necesidad que tienen los programas de control de intensificar las acciones en estos municipios.

**Descriptores:** Lepra; Enfermedades Endémicas; Epidemiología; Análisis por Conglomerados; Brasil.

## INTRODUÇÃO

A hanseníase continua como uma grave doença infectocontagiosa: mais de 200 mil novos casos ainda são relatados anualmente, embora seja curável com terapia multidroga (poliquimioterapia)<sup>(1)</sup>. O último registro epidemiológico publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) obteve dados de 150 países para o ano de 2017 e mostrou que o Sudeste Asiático e as Américas são as áreas mais afetadas pela doença, com taxas de detecção de 7,72 e 2,86 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. Índia, Brasil e Indonésia são os países mais endêmicos, responsáveis por 80% do total de casos registrados<sup>(1)</sup>.

As variações geográficas são uma característica marcante da hanseníase. Mesmo em nível nacional, a ocorrência é mais comum em certos locais do que em outros<sup>(2-3)</sup>. Evidências apontam que a distribuição heterogênea pode estar associada a baixa renda<sup>(4)</sup> ou a fatores específicos do hospedeiro, como os determinantes imunológicos<sup>(5)</sup> e genéticos<sup>(6)</sup>.

Em algumas circunstâncias essa distribuição heterogênea pode ser resultado também dos esforços das equipes de saúde. O maior engajamento na vigilância de contatos e exame de coletividades, por exemplo, contribuiu para uma detecção aumentada. Por outro lado, a ausência dessas ações leva à permanência de casos não diagnosticados, e como consequência, à continuidade da cadeia de transmissão<sup>(7)</sup>.

Para melhor entender as diferenças na distribuição espacial da hanseníase, estudos vêm sendo realizados no Brasil, no entanto, a literatura científica não é proporcional à intensidade da doença<sup>(8)</sup>. Dos diversos métodos analíticos utilizados, a identificação de *clusters* é considerada uma abordagem em potencial, visto que esta não desconsidera as áreas silenciosas devido a um baixo esforço de detecção ou que se privilegie municípios com maior número de casos devido ao tamanho de sua população e não ao maior risco<sup>(9)</sup>. Além disso, sua utilização permite orientar os gestores quanto a alocação de recursos e políticas públicas, dando prioridade às áreas em que a transmissão é maior<sup>(10)</sup>.

A avaliação do Brasil entre 2011 e 2013 demonstrou a presença de 10 *clusters*, abrangendo 621 municípios. Eles estavam localizados principalmente nos estados de Mato Grosso, Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Rondônia e Bahia. Embora correspondessem a somente 14% da população brasileira, eles representaram 44% dos novos casos diagnosticados em 2013<sup>(11)</sup>.

Nesse cenário de diversidade geográfica e dinamismo dos fatores envolvidos na ocorrência da hanseníase, buscou-se neste artigo atualizar os dados apresentados pela OMS<sup>(11)</sup> incorporando uma abordagem mais nova para determinar *clusters* não sobrepostos, o índice de Gini<sup>(12)</sup>. Optou-se por trabalhar com uma série longa de dados, pois a vigilância epidemiológica da doença pode variar operacionalmente de ano para ano, mas não de forma estável, por uma década<sup>(13)</sup>.

## OBJETIVOS

Identificar as áreas de alto risco (*clusters*) da hanseníase no período de 2001 a 2015 no Brasil.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Este

estudo foi realizado atendendo às determinações da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos<sup>(14)</sup>.

### Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo ecológico de análise espacial de hanseníase, segundo casos novos diagnosticados no período de 2001 a 2015 no Brasil. Foram consideradas unidades territoriais de análises os 5.565 municípios brasileiros definidos pelo censo demográfico de 2010.

### População do estudo e critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo somente os casos novos confirmados de hanseníase, de residentes no Brasil e diagnosticados no período de estudo.

### Protocolo do estudo

Os dados referentes aos casos de hanseníase foram extraídos da tabulação do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) disponibilizados pelo Ministério da Saúde por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-SIC), e os dados referentes às populações por municípios foram obtidos a partir das estimativas intercensitárias da fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em uma primeira etapa, esses dados foram armazenados no Tab para Windows (TabWin), versão 3.2. Trata-se de um programa computacional de domínio público desenvolvido pelo Datasus que permite a construção e o cálculo de indicadores.

Em seguida, foi calculada a taxa média de detecção de casos novos de hanseníase para o período de estudo. A metodologia de construção foi realizada atendendo às determinações do Ministério da Saúde, dispostas nas Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública<sup>(15)</sup>.

Para inserir os dados no mapa utilizou-se o código do município como geocódigo. A base cartográfica em formato digital e georreferenciada foi adquirida gratuitamente junto ao IBGE por meio de sua página na internet, na área de downloads. Os mapas utilizavam o sistema de projeção Universal Transverso de Mercator (UTM), e como sistema de referência geodésico, o South American Datum 1969 (SAD 69).

### Análise dos resultados e estatística

Para a identificação dos *clusters* espaciais com maiores taxas de detecção média da hanseníase do período de estudo foi utilizado a estatística *scan* espacial<sup>(16)</sup>. Ela é conhecida também como estatística de varredura espacial e permite delinear os aglomerados (*clusters*) espaciais por meio de uma janela geográfica circular que se move através do espaço com o centro de coordenadas de cada sede municipal. O raio da janela variou de 0 até 500km<sup>(13)</sup>. Cada *cluster* foi testado estatisticamente pelo teste da razão de verossimilhança e a janela com máxima verossimilhança foi considerada como o *cluster* mais provável. Além disso, pelo critério baseado no índice de Gini, foram considerados apenas os

clusters secundários, ou seja, aqueles que não se sobrepuseram ao aglomerado mais provável.

O índice de Gini é considerado uma medida de dispersão estatística, sendo uma abordagem alternativa e mais nova “capaz de determinar quando faz mais sentido relatar uma coleção de clusters menores sem sobreposição do que um único cluster grande contendo todos eles”<sup>(12)</sup>. O SaTScan seleciona o grupo de clusters não sobrepostos que maximiza o índice de Gini, de forma que há uma grande diferença nas taxas entre as áreas de clusters e não clusters, permitindo, assim, identificar uma coleção mais refinada de clusters não sobrepostos.

Por fim, foram calculadas estimativas para o risco relativo. Essa medida permite comparar informações de diferentes áreas, padronizando-as e removendo o efeito das populações. Seja uma região geográfica formada por clusters denotada por  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$ . Seja  $X$  uma variável que indica o número de ocorrências da hanseníase, de modo que cada ocorrência  $X_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, k$ ) esteja associada ao cluster, com população  $n_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, k$ ). O risco relativo de um cluster  $C_i$  é o quociente entre a taxa de detecção da hanseníase observada no cluster  $C_i$  e a taxa de detecção das demais regiões de estudo.

Para a confecção dos mapas e a realização das análises foi utilizado o software SaTScan (versão 9.6).

## RESULTADOS

No período de 2001 a 2015 foram notificados 605.673 casos novos de hanseníase no Brasil e, destes, 605.651 puderam ser georreferenciados, o que equivale a uma taxa média de detecção de 21,65 casos para cada 100 mil habitantes. A estatística *scan* espacial detectou a presença de 26 clusters estatisticamente significativos e secundários, ou seja, eles não se sobrepuseram aos demais aglomerados (Figura 1), perfazendo um total de 1.350 municípios brasileiros, localizados principalmente nos estados de Goiás (n = 175, 12,96%), Piauí (n = 171, 12,67%), Maranhão (n = 157, 11,63%) e Mato Grosso (n = 130, 9,63%).

Embora presentes em uma grande área geográfica da Amazônia Legal, os clusters identificados se encontraram em locais com baixas densidades demográficas. Eles representaram apenas 21,34% da população brasileira, mas 60,40% (n = 365.836) dos casos novos de hanseníase notificados no período de estudo.

Dentre os municípios que formaram os cluster, quatro apresentaram a taxa média de hanseníase igual a zero, são eles: Ribeirão dos Índios-SP, Bela Vista do Piauí-PI, Monte Formoso-MG e Caridade do Piauí-PI.

Baseado no trabalho de Penna e colaboradores<sup>(13)</sup>, as Tabelas 1 e 2 retratam as características dos clusters identificados. Observa-se que as áreas com maiores riscos relativo (acima de 3) concentraram-se nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, perfazendo um total de 473 (35%) municípios (Tabela 1 e Figura 2).

Nas áreas de clusters, a taxa de detecção média de casos de hanseníase no período foi de 59,19 por 100 mil habitantes, enquanto no restante do país foi de 11,76 por 100 habitantes, razão de taxas de 5,03. Rio Grande do Norte foi o estado que apresentou a maior razão de taxas (6,43), seguido pelos estados da Bahia (4,96) e Minas Gerais (4,88). Paradoxalmente, nos estados do Amapá (0,99) e Piauí (0,94), os maiores riscos para contrair a doença estavam localizados em áreas fora de clusters (Tabela 2).

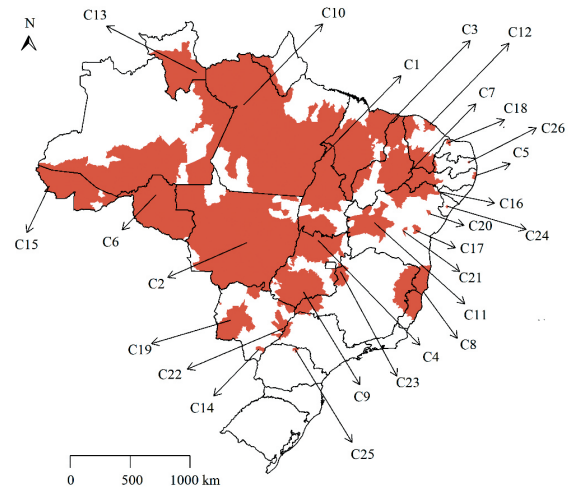


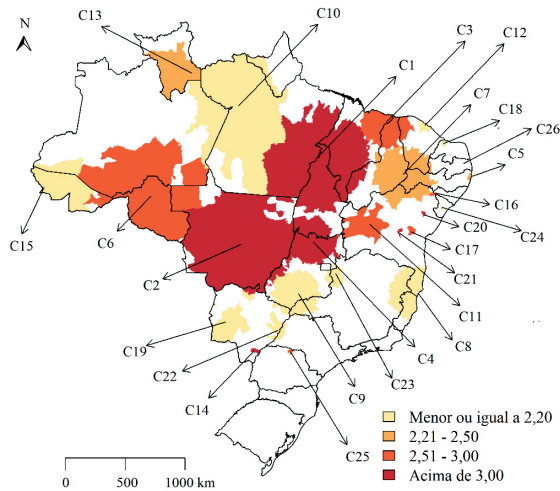
Figura 1 – Clusters de alto risco de detecção de hanseníase, Brasil de 2001 a 2015

Tabela 1 – Dados sobre os clusters de alto risco de detecção de hanseníase, Brasil de 2001 a 2015

| Clusters | Município central-UF       | Raio (km) | Número de municípios | Risco relativo* |
|----------|----------------------------|-----------|----------------------|-----------------|
| 1        | São Geraldo do Araguaia-PA | 498,2     | 259                  | 5,2             |
| 2        | Santa Rita do Trivelato-MT | 497,1     | 140                  | 5,3             |
| 3        | São Bernardo-MA            | 244,5     | 147                  | 2,6             |
| 4        | Formoso-GO                 | 218,6     | 71                   | 4,9             |
| 5        | Olinda-PE                  | 36,7      | 13                   | 2,5             |
| 6        | Alto Paraíso-RO            | 492,4     | 68                   | 2,9             |
| 7        | Curral Novo do Piauí-PI    | 278,4     | 208                  | 2,4             |
| 8        | Mucuri-BA                  | 274,6     | 138                  | 2,2             |
| 9        | Castelândia-GO             | 219,3     | 132                  | 2,2             |
| 10       | Óbidos-PA                  | 441,5     | 39                   | 2,1             |
| 11       | Wanderley-BA               | 141,3     | 24                   | 2,7             |
| 12       | São Gonçalo do Amarante-CE | 63,9      | 19                   | 1,5             |
| 13       | Caroebe-RR                 | 241,0     | 9                    | 2,5             |
| 14       | Naviraí-MS                 | 0,0       | 1                    | 5,6             |
| 15       | Marechal Thaumaturgo-AC    | 498,7     | 17                   | 2,2             |
| 16       | Paulo Afonso-BA            | 0,0       | 1                    | 3,0             |
| 17       | laçu-BA                    | 28,5      | 2                    | 2,9             |
| 18       | Mossoró-RN                 | 0,0       | 1                    | 2,1             |
| 19       | Bodoquena-MS               | 196,3     | 16                   | 1,9             |
| 20       | Araci-BA                   | 0,0       | 1                    | 3,6             |
| 21       | Andaraí-BA                 | 0,0       | 1                    | 6,4             |
| 22       | Brasilândia-MS             | 79,1      | 21                   | 1,7             |
| 23       | Unaí-MG                    | 96,1      | 8                    | 1,9             |
| 24       | Itabaiana-SE               | 9,1       | 2                    | 2,4             |
| 25       | Rancho Alegre-PR           | 21,6      | 6                    | 2,7             |
| 26       | Cuitegi-PB                 | 12,8      | 6                    | 2,2             |

Nota: \*Risco Relativo foi estratificado de acordo com seus quartis.

Ressalta-se ainda os estados de Rondônia, Mato Grosso e Acre, cujos percentuais de população incluídos em clusters foram os maiores do Brasil. Por outro lado, para alguns estados, não há informações apresentadas. Isso decorre da ausência de municípios incluídos nos clusters.



**Figura 2** – Risco relativo dos clusters, Brasil de 2001 a 2015

**Tabela 2** – Razão de taxas dos municípios compreendidos e não compreendidos nos clusters de alto risco, população e casos em clusters segundo unidade federativa (UF), Brasil de 2001 a 2015

| UF     | Taxa de detecção por 100 mil habitantes |            | Razão de taxas | População em cluster (%) | Casos em cluster (%) |
|--------|---|------------|----------------|--------------------------|----------------------|
|        | Fora de cluster                         | Em cluster |                |                          |                      |
| AC     | 43,93                                   | 48,45      | 1,10           | 94,67                    | 94,17                |
| AL     | 9,90                                    | -          | -              | -                        | -                    |
| AM     | 24,29                                   | 37,90      | 1,56           | 20,30                    | 31,73                |
| AP     | 22,25                                   | 22,13      | 0,99           | 7,91                     | 7,60                 |
| BA     | 10,07                                   | 49,92      | 4,96           | 14,68                    | 46,22                |
| CE     | 15,66                                   | 29,16      | 1,86           | 71,66                    | 83,09                |
| DF     | 10,68                                   | -          | -              | -                        | -                    |
| ES     | 15,11                                   | 49,21      | 3,26           | 74,77                    | 87,97                |
| GO     | 38,28                                   | 63,90      | 1,67           | 67,27                    | 80,00                |
| MA     | 42,76                                   | 60,34      | 1,41           | 82,44                    | 88,98                |
| MG     | 8,25                                    | 40,25      | 4,88           | 8,45                     | 34,02                |
| MS     | 27,27                                   | 56,42      | 2,07           | 24,63                    | 44,57                |
| MT     | 109,82                                  | 111,73     | 1,02           | 96,15                    | 96,27                |
| PA     | 33,45                                   | 97,74      | 2,92           | 44,38                    | 67,16                |
| PB     | 12,20                                   | 36,77      | 3,01           | 6,32                     | 16,63                |
| PE     | 14,11                                   | 40,31      | 2,86           | 52,48                    | 78,09                |
| PI     | 31,56                                   | 29,76      | 0,94           | 87,60                    | 91,07                |
| PR     | 16,26                                   | 60,85      | 3,74           | 0,51                     | 2,45                 |
| RJ     | 13,07                                   | -          | -              | -                        | -                    |
| RN     | 6,97                                    | 44,76      | 6,43           | 7,93                     | 36,08                |
| RO     | 17,73                                   | 74,36      | 4,19           | 99,56                    | 99,89                |
| RR     | 19,22                                   | 71,75      | 3,73           | 85,41                    | 94,12                |
| RS     | 1,98                                    | -          | -              | -                        | -                    |
| SC     | 3,18                                    | -          | -              | -                        | -                    |
| SE     | 16,92                                   | 55,73      | 3,29           | 5,07                     | 11,18                |
| SP     | 8,82                                    | 24,90      | 2,82           | 0,76                     | 5,19                 |
| TO     | 66,78                                   | 77,74      | 1,16           | 89,68                    | 92,86                |
| Brasil | 11,76                                   | 59,19      | 5,03           | 21,63                    | 60,40                |

## DISCUSSÃO

Há 27 anos o Brasil propôs a eliminação da hanseníase como problema de saúde pública<sup>(17)</sup>, porém os dados apresentados

nesta pesquisa revelam que as ações adotadas ainda não tiveram o efeito esperado. A taxa de detecção de casos novos da doença ainda é elevada. Segundo os parâmetros do Ministério da Saúde, o país é classificado como uma área de muito alta endemicidade<sup>(15)</sup>.

A distribuição da doença é heterogênea e os maiores valores da taxa de detecção são encontrados nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. Grande parte da área de clusters está situada na Amazônia Legal. Esta compreende uma área de aproximadamente 5 milhões de km<sup>2</sup> e engloba os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso, além de parte do Maranhão<sup>(18)</sup>.

Embora, a taxa de detecção de hanseníase venha diminuindo nos últimos anos, fomentadas por metas da OMS e por ações conjuntas dos países mais afetados<sup>(19)</sup>, persistem as incertezas quanto aos fatores subjacentes à sua persistência em determinadas regiões. Os clusters, identificados neste estudo, assemelham com aqueles estabelecidos com base nos dados de 2005 a 2007<sup>(3)</sup>, 2007 a 2009<sup>(13)</sup> e 2011 a 2013<sup>(11)</sup>.

Estudo realizado em 2010 apontou que a ocorrência da hanseníase na Amazônia Legal está associada aos indicadores de condições de vida e ao modo de ocupação territorial<sup>(20)</sup>. Políticas de crédito provocaram um fluxo crescente de pessoas a partir do final da década de 1970 para essa região<sup>(21)</sup>. Embora esse processo tenha sido fortemente encorajado pelo governo brasileiro, ele trouxe efeitos colaterais<sup>(21)</sup> devido à sobrecarga/ausência da infraestrutura existente.

No Pará, as regiões com maiores riscos relativos se encontram no Sudeste e no Centro-Sul do estado. Acredita-se que a ocorrência aumentada da doença nessas regiões esteja associada à construção da rodovia BR-153 (Rodovia Belém-Brasília), iniciada na década de 1970 e considerada um avanço importante para a expansão da fronteira agrícola no Brasil<sup>(22)</sup>.

A endemicidade da hanseníase no estado do Tocantins também pode ser reflexo da urbanização e da migração, potencializada após a construção da BR-153<sup>(23)</sup>. Da mesma forma, a abertura de rodovias federais e estaduais em Mato Grosso facilitou a ocupação territorial e consequentemente a ocorrência da hanseníase no estado<sup>(24)</sup>.

A migração explica, portanto, a instalação da hanseníase, entretanto sua manutenção pode estar associada a outros fatores, como uma maior vulnerabilidade ambiental ou mesmo individual<sup>(24)</sup>. Isso porque muitas regiões que estão perdendo população não registram quedas nas taxas de detecção. Pelo contrário, elas se mantêm altas ou em alguns casos é observado um aumento progressivo<sup>(24)</sup>.

Segundo dados do IBGE, as regiões Centro-Oeste e Norte apresentam as menores estimativas da população residente no Brasil<sup>(25)</sup>. No entanto, muitos estados possuem mais da metade de suas populações incluídas em clusters, com razão de taxas superior nesses locais.

Esse dado é alarmante, visto que tem sido demonstrado que, além dos contatos domiciliares, as pessoas próximas ao caso de hanseníase, como os contatos sociais, apresentam riscos de infecção, sendo inversamente decrescente com o aumento da distância<sup>(26)</sup>. Dessa forma, a administração da poliquimioterapia a todos os pacientes recém-detectados deve estar associada à vigilância rigorosa de seus contatos.

A imunoprofilaxia com *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) é considerada uma medida preventiva eficaz no controle da doença devido à sua capacidade de estimular o desenvolvimento da imunidade celular<sup>(27)</sup>. O Ministério da Saúde recomenda que a BCG seja administrada nos contatos sem a presença de sinais e sintomas da hanseníase e respeitando os critérios da história vacinal<sup>(15)</sup>. Mais recentemente, foi demonstrado que a quimioprofilaxia em dose única de rifampicina também consiste em uma medida promissora de prevenir a doença<sup>(27)</sup>.

Se por um lado há mais de 100 anos a hanseníase é altamente endêmica na região amazônica, por outro, na região Nordeste do Brasil sua ocorrência era rara. Somente em 1985 o Ministério da Saúde constatou a expansão da endemia no país e identificou o Nordeste como a região que apresentava as maiores taxas de crescimento anual<sup>(28)</sup>.

É importante notar que os riscos relativos de detecção mais elevados ( $\geq 2,51$ ) do Nordeste estavam localizados em parte do Maranhão, Piauí, Ceará e Bahia. Embora, no Maranhão, grande área corresponde a uma extensão da Amazônia Legal.

Há ainda evidência da tendência à manutenção da hanseníase nesses estados nordestinos, por não haver decréscimo significativo de indicadores de vigilância importantes, como a proporção de grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico e a taxa de detecção em menores de 15 anos<sup>(29)</sup>.

Com frequência, a doença relaciona-se com indicadores de pobreza, como baixas renda e escolaridade<sup>(30)</sup>. O Nordeste, reconhecida entre as regiões menos desenvolvidas, se destaca nesse cenário. Paradoxalmente, as regiões Sudeste e Sul localizam-se no extremo favorável do país, embora Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Paraná apresentem municípios pertencentes aos *clusters*.

A relação da doença com a pobreza é inquestionável, no entanto, não significa que todos os lugares sob essas condições sejam endêmicos. A expansão da cobertura populacional estimada por Estratégia Saúde da Família (ESF)<sup>(7)</sup>, bem como a presença de profissionais de saúde capacitados e empenhados nas ações de controle da doença facilita o diagnóstico da hanseníase<sup>(31)</sup> e consequentemente o aumento da taxa de detecção.

O estado de São Paulo, por exemplo, ocupa a terceira posição entre aqueles com a menor taxa de detecção de casos novos no Brasil. Mas, uma pesquisa realizada em Jardinópolis, cidade localizada no extremo norte do estado, identificou 24 novos casos de hanseníase no período de julho a dezembro de 2015. Em período anterior, de 2005 a 2014, Jardinópolis havia registrado apenas 11 casos. Esse incremento fez o município aumentar a taxa média de 2,62 por 100 mil habitantes para 42,8 em 2015<sup>(32)</sup>. Assim, áreas supostamente classificadas como de baixa endemicidade podem apresentar evidências de casos ocultos de hanseníase.

Além disso, sabe-se que municípios com taxas muito altas geralmente são vizinhos de outros com taxas também altas ou intermediárias. Portanto, a situação é mais alarmante quando se trata de municípios silenciosos, os quais não notificam nenhum caso da doença, mesmo estando inseridos em região endêmica. No caso de Monte Formoso-MG, a situação já havia sido relatada no período de 1998 a 2006<sup>(33)</sup>.

A representação gráfica destaca ainda a necessidade de os gestores, das diferentes esferas, compartilharem as responsabilidades, pois os *clusters* identificados não coincidem com as áreas de atuação dos governos estaduais.

### Limitações do estudo

Entre as limitações deste estudo cabe destacar que a utilização de dados secundários pode frequentemente apresentar inconsistências e não completude, mas, apesar disso, a escolha por esse tipo de fonte reduz os custos operacionais e não inviabiliza as análises.

Por fim, o poder de discriminação pode ser considerado baixo nos estados em que o risco relativo estava próximo de 1.

### Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

Pretende-se com este estudo orientar gestores e profissionais de saúde quanto ao fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica da hanseníase e organização da Rede de Atenção à Saúde (RAS). Para isso, é necessário assegurar treinamento dos profissionais de saúde de forma continuada para que as habilidades e conhecimentos sejam sustentados, em especial, na Atenção Primária à Saúde (APS), já que a descentralização das ações de controle da hanseníase para a APS é preconizada pelo Ministério da Saúde desde a implantação das Equipes de Agentes Comunitários de Saúde (1991) e do Programa de Saúde da Família (PSF) (1994).

### CONCLUSÕES

O estudo da distribuição espacial da hanseníase forneceu informações que não seriam visualizadas trabalhando apenas com dados tabulares. Os *clusters* de risco estimados pela estatística de varredura revelaram o comportamento focal e desigual entre as regiões do Brasil, apontando as áreas prioritárias de intervenção. Ainda, a sustentação do quadro epidemiológico exige novas abordagens de pesquisa para melhorar a compreensão dos fatores que condicionam ou mesmo determinam a manutenção da doença em certas regiões do país.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. *Wkly Epidemiol Rec* [Internet]. 2018 [cited 2018 Sept 10];93(35):445-56. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274290/WER9335-445-456.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Brook CE, Beauclair R, Ngwenya O, Worden L, Ndeffo-Mbah M, Lietman TM, et al. Spatial heterogeneity in projected leprosy trends in India. *Parasit Vectors*. 2015;8:542-52. doi: 10.1186/s13071-015-1124-7

3. Penna MLF, Wand-Del-Rey-de-Oliveira ML, Penna G. Spatial distribution of leprosy in the Amazon region of Brazil. *Emerg Infect Dis*. 2009;15(4):650-2. doi: 10.3201/eid1504.081378
4. Nery JS, Pereira SM, Rasella D, Penna MLF, Aquino R, Rodrigues LC, et al. Effect of the Brazilian Conditional Cash Transfer and Primary Health Care Programs on the New Case Detection Rate of Leprosy. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(11):e3357. doi: 10.1371/journal.pntd.0003357
5. Masaki T, McGlinchey A, Cholewa-Waclaw J, Qu J, Tomlinson SR, Rambukkana A. Innate Immune Response Precedes Mycobacterium Leprae-Induced Reprogramming of Adult Schwann Cells. *Cell Reprogram*. 2014;16(1):9-17. doi: 10.1089/cell.2013.0064
6. Benjak A, Avanzi C, Singh P, Loiseau C, Girma S, Busso P, et al. Phylogenomics and Antimicrobial Resistance of the Leprosy Bacillus Mycobacterium Leprae. *Nat Commun*. 2018;9(1):352-62. doi: 10.1038/s41467-017-02576-z
7. Gomes FBFF, Lana FCF, Oliveira RC, Rodrigues RN. Indicators of Leprosy in the State of Minas Gerais and its Relationship With the Municipal Human Development Index and the Coverage of the Family Health Strategy. *Rev Min Enferm [Internet]*. 2017 [cited 2018 Jun 10];21:e-1063. Available from: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/1201>
8. Silva CLM, Fonseca SC, Kawa H, Palmer DOQ. Spatial distribution of leprosy in Brazil: a literature review. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(4):439-49. doi: 10.1590/0037-8682-0170-2016
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em Saúde: situação epidemiológica da hanseníase no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. 12 p.
10. Ramos ACV, Yamamura M, Arroyo LH, Popolin MP, Chiaravalloti Neto F, Palha PF, et al. Spatial Clustering and Local Risk of Leprosy in São Paulo, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(2):e0005381. doi: 10.1371/journal.pntd.0005381
11. World Health Organization (WHO). Cluster Analysis of the Overall Detection Rate of Leprosy in Brazil for the Triennium 2011-2013. Leprosy elimination [Internet]. Geneva: WHO; 2015 [cited 2018 Apr 26]. Available from: [http://www.who.int/lep/news/Cluster\\_analysis/en/](http://www.who.int/lep/news/Cluster_analysis/en/)
12. Han J, Zhu L, Kulldorff M, Hostovich S, Stinchcomb DG, Tatalovich Z, et al. Using Gini Coefficient to Determining Optimal Cluster Reporting Sizes for Spatial Scan Statistics. *Int J Health Geogr*. 2016;15(1):27-37. doi: 10.1186/s12942-016-0056-6
13. Penna MLF, Grossi MAF, Rocha MCN, Penna GO. Comportamento epidemiológico da hanseníase no Brasil. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil 2009: uma análise da situação de saúde e da agenda nacional e internacional de prioridades em saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2010 [cited 2018 Jun 10]. 368 p. Available from: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2009.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2009.pdf)
14. Ministério da Saúde (BR). Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União [Internet]. 2013 June 13 [cited 2018 June 10];1:59. Available from: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
15. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [cited 2018 Jun 10]. 60 p. Available from: [http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/diretrizes\\_para\\_eliminacao\\_hanseniase\\_-\\_manual\\_-\\_3fev16\\_isbn\\_nucom\\_final\\_2.pdf](http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/diretrizes_para_eliminacao_hanseniase_-_manual_-_3fev16_isbn_nucom_final_2.pdf)
16. Kulldorff M. A Spatial Scan Statistic. *Commun Stat Theory Methods*. 1997;26(6):1481-96. doi: 10.1080/03610929708831995
17. World Health Assembly. Leprosy resolution WHA44.9 [Internet]. Geneva: World Health Organization. 1991 [cited 2018 June 10]. Available from: [http://www.who.int/neglected\\_diseases/mediacentre/WHA\\_44.9\\_Eng.pdf](http://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA_44.9_Eng.pdf)
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Áreas Especiais: Cadastro de Municípios localizados na Amazônia Legal. Rio de Janeiro: IBGE; 2014 [cited 2018 Apr 25]. Available from: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm?c=2>
19. World Health Organization (WHO). Global Leprosy Strategy 2016-2020: accelerating towards a leprosy-free world. Geneva: WHO; 2016 [cited 2018 Jun 10], 21 p. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208824/9789290225096\\_en.pdf?sequence=14&isAllowed=y](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/208824/9789290225096_en.pdf?sequence=14&isAllowed=y)
20. Silva DRX, Ignotti E, Souza-Santos R, Hacon SS. Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira. *Rev Panam Salud Publica [Internet]*. 2010 [cited 2018 Jun 10];27(4):268-75. Available from: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2010.v27n4/268-275/pt>
21. Andersen LE, Reis EJ. Deforestation, development, and government policy in the Brazilian Amazon: an econometric analysis [Internet]. Rio de Janeiro: Ipea. 1997 [cited 2018 Jun 10]. Available from: [http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/ingles/dp\\_69.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/ingles/dp_69.pdf)
22. Magalhães MCC, Rojas LI. Spatial Differentiation of Leprosy in Brazil. *Epidemiol Serv Saúde [Internet]*. 2007 [cited 2018 Jun 10];16(2):75-84. Available from: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v16n2/v16n2a02.pdf>
23. Monteiro LD, Martins-Melo FR, Brito AL, Alencar CH, Heukelbach J. Spatial patterns of leprosy in a hyperendemic state in Northern Brazil, 2001-2012. *Rev Saúde Pública*. 2015;49:84-91. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005866
24. Magalhães MCC, Santos ES, Queiroz ML, Lima ML, Borges RCM, Souza MS, et al. Migration and Hansen's disease in Mato Grosso. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(3):386-97. doi: 10.1590/S1415-790X2011000300004
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de população para 1º de julho de 2016 [Internet]. 2017 [cited 2018 Apr 25]. Available from: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2016/estimativa\\_TCU\\_2016\\_20170614.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_TCU_2016_20170614.pdf)
26. Feenstra SG, Nahar Q, Pahan D, Oskam L, Richardus JH. Social contact patterns and leprosy disease: a case-control study in Bangladesh. *Epidemiol Infect*. 2013;141(3):573-81. doi: 10.1017/S0950268812000969
27. Santos DS, Duppre NC, Sarno EN, Pinheiro RO, Sales AM, Nery JAC, et al. Chemoprophylaxis of leprosy with rifampicin in contacts of multibacillary patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):244-53. doi: 10.1186/s13063-018-2623-6

28. Ministério da Saúde (BR). Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde. Diretrizes do Programa de Controle da Hanseníase, 1986-1990. Brasília: Ministério da Saúde; 1986.
  29. Leano HAM, Araújo KMFA, Rodrigues RN, Bueno IC, Lana FCF. Indicators related to physical disability and diagnosis of leprosy. *Rev Rene*. 2017;18(6):832-9. doi: 10.15253/2175-6783.2017000600018
  30. Assis IS, Arcoverde MAM, Ramos ACV, Alves LS, Berra TZ, Arroyo LH, et al. Social determinants, their relationship with leprosy risk and temporal trends in a tri-border region in Latin America. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(4):e0006407. doi: 10.1371/journal.pntd.0006407
  31. Abeje T, Negera E, Kebede E, Hailu T, Hassen I, Lema T, et al. Performance of general health workers in leprosy control activities at public health facilities in Amhara and Oromia States, Ethiopia. *BMC Health Serv Res*. 2016;16:122-8. doi: 10.1186/s12913-016-1329-2
  32. Bernardes-Filho F, Paula NA, Leite MN, Abi-Rached TLC, Vernal S, Silva MB, et al. Evidence of hidden leprosy in a supposedly low endemic area of Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2017;112(12):822-8. doi: 10.1590/0074-02760170173
  33. Amaral EP, Lana FCF. Spacial analysis of Leprosy in the microregion of Almenara, MG, Brazil. *Rev Bras Enferm*. 2008;61(esp): 701-7. doi: 10.1590/S0034-71672008000700008
-