



ARTIGO ORIGINAL



Padrões espaciais dos casos novos de hanseníase em um estado nordestino do Brasil, 2011–2021

Spatial patterns of new leprosy cases in a northeastern state of Brazil, 2011–2021

Maria Luiza Ferreira Imburana da Silva^I , Shirley Jackllanny Martins de Farias^{II} ,
Amanda Priscila de Santana Cabral Silva^{III,III} , Maria Olívia Soares Rodrigues^{IV} ,
Emília Carolle Azevedo de Oliveira^{III}

^ISecretaria de Saúde do Recife, Programa de Residência Multiprofissional em Vigilância em Saúde – Recife (PE), Brasil.

^{II}Universidade Federal de Pernambuco – Vitoria de Santo Antão (PE), Brasil.

^{III}Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Aggeu Magalhães – Recife (PE), Brasil.

^{IV}Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária – Petrolina (PE), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar os padrões espaciais da hanseníase em Pernambuco no período de 2011 a 2021. **Métodos:** Trata-se de um estudo epidemiológico ecológico, realizado com dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificação com base nos casos novos de hanseníase em residentes de Pernambuco, entre 2011–2021. Foi realizada uma análise bayesiana empírica local e de dependência espacial com os índices de Moran global e local. **Resultados:** Foram registrados 25.008 casos novos de hanseníase com coeficiente médio anual de detecção de casos novos na população geral de 16,51 casos/100 mil habitantes — classificado como alto. Na população menor de 15 anos, ocorreu 5,16 casos/100 mil habitantes (muito alto) e 0,89/100 mil habitantes com grau II de incapacidade física (baixo) com aglomerados de alto risco para ocorrência com índice global de Moran de 0,33 ($p < 0,001$), transmissão ativa (0,26; $p < 0,001$) e diagnóstico tardio da doença (0,12; $p < 0,006$), localizados na macrorregião 1 e na macrorregião 4. **Conclusão:** Houve uma distribuição espacial heterogênea no estado, evidenciando dois panoramas, o primeiro, a presença de municípios com alto risco de transmissão da doença e, o segundo, aglomerados de municípios silenciosos reforçando o caráter de negligência da hanseníase como grande problema de saúde pública. Este estudo traz reflexões para ações de controle da hanseníase, dada a identificação de áreas prioritárias para o enfrentamento dessa doença em Pernambuco.

Palavras-chave: Hanseníase. Análise espacial. Doenças negligenciadas. Epidemiologia.

AUTORA CORRESPONDENTE: Maria Luiza Ferreira Imburana da Silva. Rua Bruno Taut, 69, CEP: 04458-180, São Paulo (SP), Brasil. E-mail: marialuizaimburana@gmail.com

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Silva MLFI, Farias SJM, Silva APSC, Rodrigues MOS, Oliveira ECA. Padrões espaciais dos casos novos de hanseníase em um estado nordestino do Brasil, 2011–2021. Rev Bras Epidemiol. 2023; 26:e230014. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230014.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 04/08/2022

Revisado em: 23/11/2022

Aceito em: 25/11/2022



INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa, causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*, que se manifesta principalmente na pele e nos nervos periféricos e pode causar incapacidades físicas e deformidades¹. Apesar dos esforços para a eliminação da doença, ela continua ocupando o segundo lugar no *ranking* mundial de morbidade, afetando principalmente países em desenvolvimento^{2,3}.

Em 2017, o Brasil registrou 26.875 casos, perdendo apenas para a Índia, com 126.164 casos⁴, e apresentou um coeficiente de detecção geral de 12,94 casos/100 mil habitantes, considerado de alta endemicidade⁵. A presença de *clusters* de casos novos da hanseníase em diferentes estados brasileiros indica a manutenção da alta carga da doença em áreas delimitadas⁶. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), nos últimos dez anos, foram registrados cerca de 30 mil casos novos por ano no Brasil.

No *ranking* brasileiro, Pernambuco ocupa o 7º lugar no coeficiente de detecção em menores de 15 anos e o 8º lugar no coeficiente de detecção geral. Na Região Nordeste, o estado ocupa o 3º lugar em ambos os coeficientes — detecção geral e em menores de 15 anos. Nesse contexto de transmissão ativa e elevados coeficientes de detecção, as ações de controle da doença são prioritárias em Pernambuco^{7,8}.

A análise espacial é uma ferramenta usada para identificar a distribuição da hanseníase no território, a fim de fortalecer as estratégias de controle em determinadas zonas geográficas, sendo considerada como guia para intervenção em áreas de alto risco⁹.

Assim, conhecer os padrões espaciais de uma doença em determinada região é essencial para fornecer o planejamento das ações de vigilância e controle. Ante o exposto, o objetivo deste estudo é analisar os padrões espaciais da hanseníase em Pernambuco no período de 2011 a 2021.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico com análise espacial de caráter quantitativo, composto dos casos novos de hanseníase entre residentes em Pernambuco, notificados no período de 2011 a 2021. Utilizaram-se as bases de dados: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DataSUS) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O estado de Pernambuco está situado no Nordeste do Brasil e limita-se ao norte com a Paraíba e o Ceará, ao leste com o Oceano Atlântico, ao oeste e ao sul com o Piauí e a Bahia e ao sul com Alagoas. Divide-se em 184 municípios, além do distrito de Fernando de Noronha, e apresenta uma extensão territorial de 98.146,315 km². Como estratégia de regionalização, o estado é dividido em 12 regiões de desenvolvimento (Figura 1) e 12 regiões de saúde. É o sétimo estado mais populoso do país, com estimativa de

9.376.936 habitantes para o ano de 2016 e densidade demográfica de ~95 hab/km².

Para a análise espacial, foram selecionados três indicadores estipulados pela OMS:

1. O coeficiente de detecção de casos novos na população geral (por 100 mil habitantes), que revela a magnitude da doença;
2. O coeficiente de detecção em menores de 15 anos (por 100 mil habitantes), que demonstra a transmissão ativa da hanseníase; e
3. O número de casos novos com grau II de incapacidade detectados em uma população (por 100 mil habitantes), que reflete o diagnóstico tardio e a subdetecção da doença.

A análise descritiva compõe as estatísticas de média, mínimo, máximo e desvio padrão. Posteriormente, os coeficientes foram classificados conforme preconizado pela OMS (Quadro 1).

Os percentuais foram calculados levando-se em consideração todos os municípios de Pernambuco, e não somente aqueles que apresentaram casos novos no período estudado.

Os coeficientes foram calculados pela mediana da população, o que equivale à estimativa do ano de 2016 para corrigir a aleatoriedade e obter uma maior estabilidade em municípios com pequenas populações (menos de 20 mil habitantes). Os indicadores foram suavizados pelo método bayesiano empírico local, que utiliza informações de áreas vizinhas ao estimar o risco da área¹⁰.

Com o intuito de averiguar a autocorrelação espacial global, após a análise descritiva, foi aplicado o teste de Moran global, para obtenção do coeficiente que mede a autocorrelação espacial de uma variável em áreas, com variação de -1 a +1. O coeficiente de Moran global com valores mais próximos de zero apontam a inexistência de autocorrelação espacial; valores positivos, por sua vez, apontam a existência de autocorrelação positiva; e, quando o índice mostra valores negativos, isso significa que existe uma autocorrelação negativa (inversa).

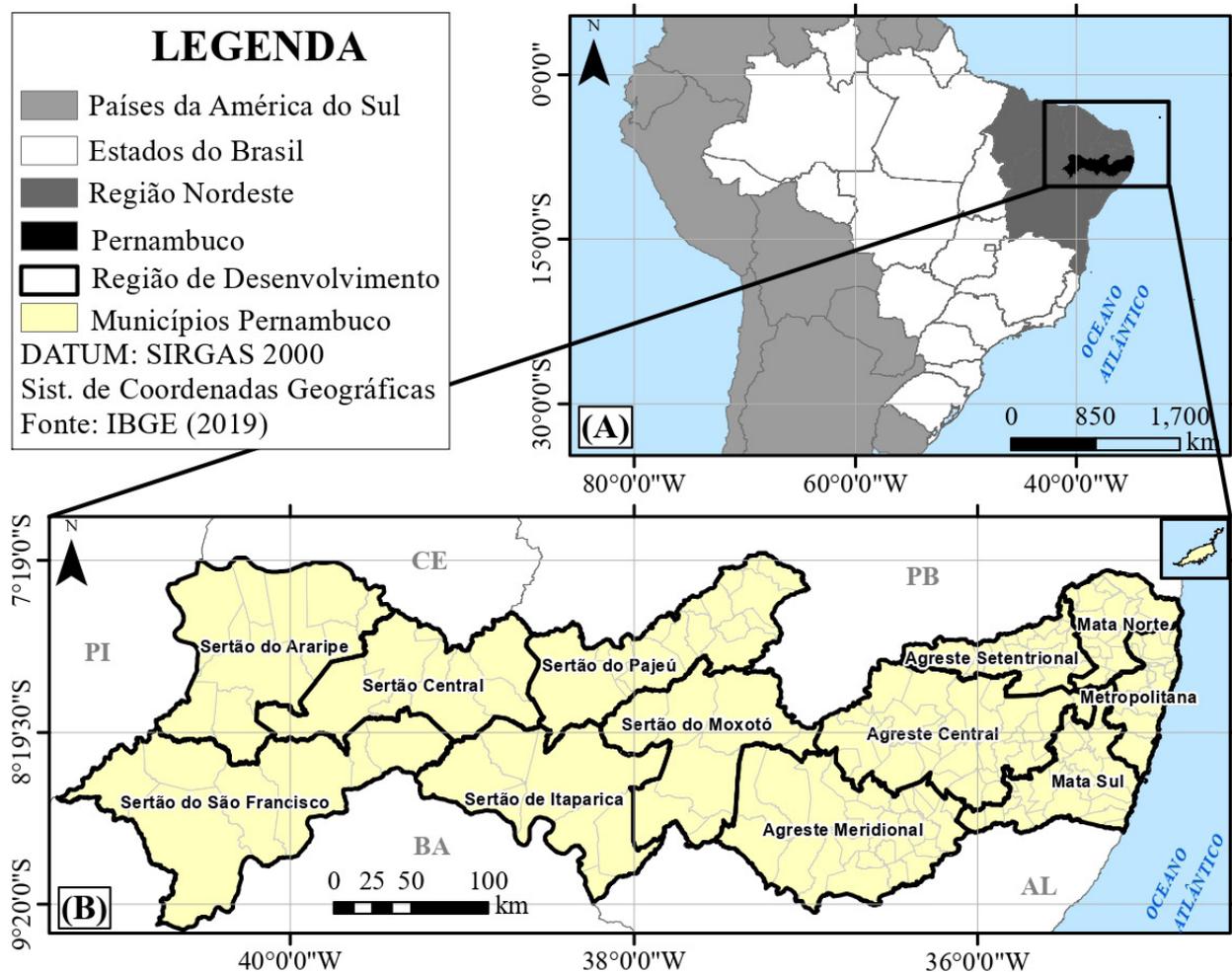
De forma geral, o índice de Moran pode ser submetido a um teste cuja hipótese nula demonstra a independência espacial [$I=0$]. Então, a hipótese nula apenas poderá ser rejeitada caso [I] resulte estatisticamente diferente de zero e atinja um nível de significância preestabelecido¹¹. Neste estudo, utilizou-se uma margem de confiança superior a 95% [p -valor<0,05].

Para identificar agrupamentos ou *clusters* espaciais significantes, calculou-se o Indicador Local de Associação Espacial (Local Indicator of Spatial Association – LISA) e efetuou-se o teste considerando 10% de significância e 99 permutações¹².

Com base nos valores do LISA e nos desvios, os municípios foram classificados em quatro quadrantes:

Q1, alto/alto (município acima da média com vizinhos acima da média);

Q2, baixo/baixo (município abaixo da média com vizinhos abaixo da média);



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 1. Localização da área de estudo: (A) mapa do Brasil destacando Pernambuco; (B) estado de Pernambuco.

Quadro 1. Descrição dos coeficientes de detecção de hanseníase na população geral, em menores de 15 anos e com grau II de deformidade de hanseníase.

Coeficiente	Valor
Coeficiente de detecção da população geral (mil habitantes)	
Baixo	<2,00 por 100
Médio	2,00 a 9,99 por 100
Alto	10,00 a 19,99 por 100
Muito alto	20,00 a 39,99 por 100
Hiperendêmico	≥40,00 por 100
Coeficiente de detecção <15 anos (mil habitantes)	
Baixo	<0,50 por 100
Médio	0,50 a 2,49 por 100
Alto	2,50 a 4,99 por 100
Muito alto	2,50 a 4,99 por 100
Hiperendêmico	≥10,00 por 100
Muito hiperendêmico*	>20,00 por 100
Coeficiente de detecção grau II (mil habitantes)	
Baixo	<2,00 por 100
Médio	2,00 a 4,99 por 100
Alto	5,00 a 9,99 por 100
Muito alto	>10,00 por 100

*Classificação de Monteiro et al.²
Fonte: Elaboração própria.

Q3, alto/baixo (município acima da média com vizinhos abaixo da média); e

Q4, baixo/alto (municípios abaixo da média com vizinhos acima da média).

Logo, os mapas temáticos foram gerados indicando a qual quadrante cada município pertence, considerando-se os municípios com diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,1$), chamado na literatura por Moran Map ou mapa de clusters.

A análise espacial foi realizada mediante a elaboração de mapas de distribuição dos indicadores epidemiológicos, por meio dos softwares QGIS Versão 3.26.1 e TerraView Versão 4.2.2, utilizando a malha de municípios do sítio eletrônico do IBGE.

Este estudo utilizou dados secundários de domínio público. Nesse sentido, pelo inciso III da Resolução nº 510/2016, não houve necessidade de apreciação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa¹³.

RESULTADOS

No período de 2011 a 2021, foram registrados 25.008 casos novos de hanseníase em Pernambuco. O coeficien-

te médio anual de detecção de casos novos na população geral foi de 16,51 casos/100 mil habitantes, sendo classificado como alto. Na população menor de 15 anos, foram diagnosticados 5,16 casos/100 mil habitantes, sendo muito alto, e 0,89 casos/100 mil habitantes com grau II de incapacidade física, classificado como baixo (Quadro 2).

Observou-se que casos novos de hanseníase ocorreram em 100% dos municípios, 72,43% destes apresentaram pelo menos um caso da doença em menores de 15 anos, e 74,59% registraram pelo menos um caso com incapacidade física grau II.

Ainda, conforme exposto no Quadro 2, o município de Carnaubeira da Penha obteve a menor média do coeficiente de detecção da população geral (1,44/100 mil habitantes), sendo classificado como baixo. Em contrapartida, o município de Trindade obteve o maior coeficiente de detecção, com média de 99,71/100 mil habitantes, classificado como hiperendêmico e ocasionando grande amplitude entre os dados.

O coeficiente de detecção <15 anos obteve o mínimo zero (sem registro de casos) para 51 municípios e o máximo para o município de Itapissuma, localizado na região metropolitana, com a classificação "muito hiperendêmico". O coeficiente de detecção grau II obteve o mínimo zero (sem registro de casos) para 47 municípios e o máximo para o município de Trindade, com a classificação alta.

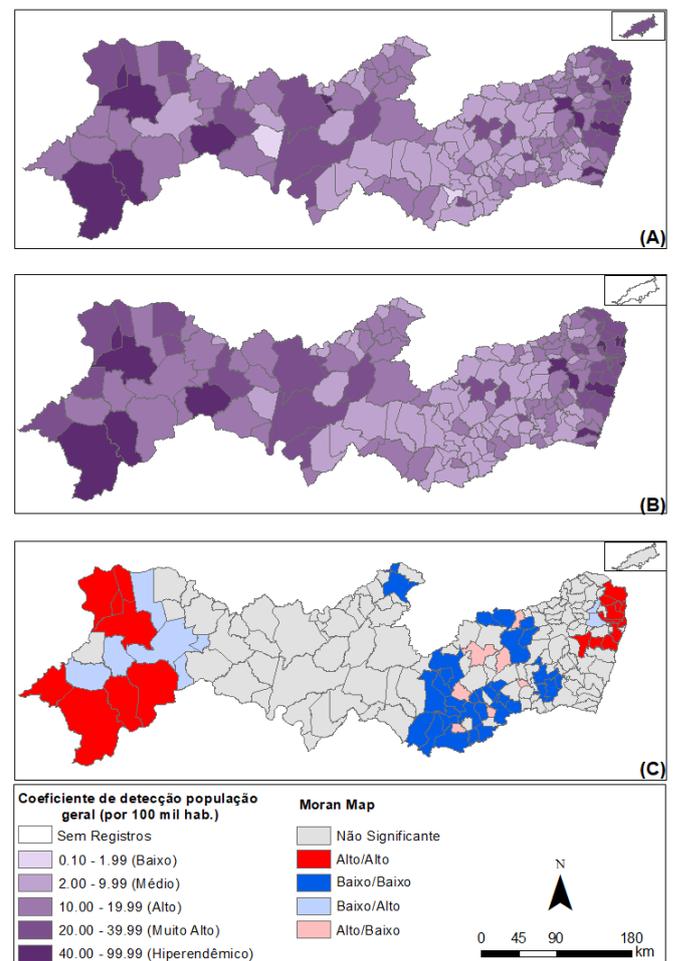
Comparando o desvio padrão dos três coeficientes, o coeficiente de detecção da população geral apresentou maior variabilidade entre os dados, seguidos do coeficiente de detecção <15 anos e do coeficiente de detecção grau II, que apresentaram menor variabilidade, como mostram as Figuras 2A, 3A e 4A, respectivamente, no estado de Pernambuco.

Para o coeficiente de detecção da população geral (Figura 2A), 52,43% (n=97) dos municípios possuem os coeficientes alto e muito alto, 7,57% (n=14) estão em situação hiperendêmica. Apenas 1,08% (n=2) estão com o coeficiente baixo e 38,92% (n=72) com o coeficiente médio.

É também possível identificar uma concentração dos maiores coeficientes nas regiões metropolitana (37,26/100 mil hab.), Sertão do São Francisco (37,02/100 mil hab.) e Sertão do Araripe (32,94/100 mil hab.), todas consideradas taxas muito altas. Em contrapartida, as menores taxas concentram-se no meio do estado, especificamente nas regiões de desenvolvimento do Agreste Meridional (7,83/100

mil hab.), Agreste Central (10,86/100 mil hab.) e Sertão do Moxotó (11,61/100 mil hab.).

O coeficiente de detecção de hanseníase em menores de 15 anos (Figura 3A), apresenta 3,78% (n=7) dos municípios com coeficiente considerado muito hiperendêmico, 14,05% (n=26) hiperendêmico e quase 40% (n=72) entre municípios



*Dados sujeitos a alteração.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

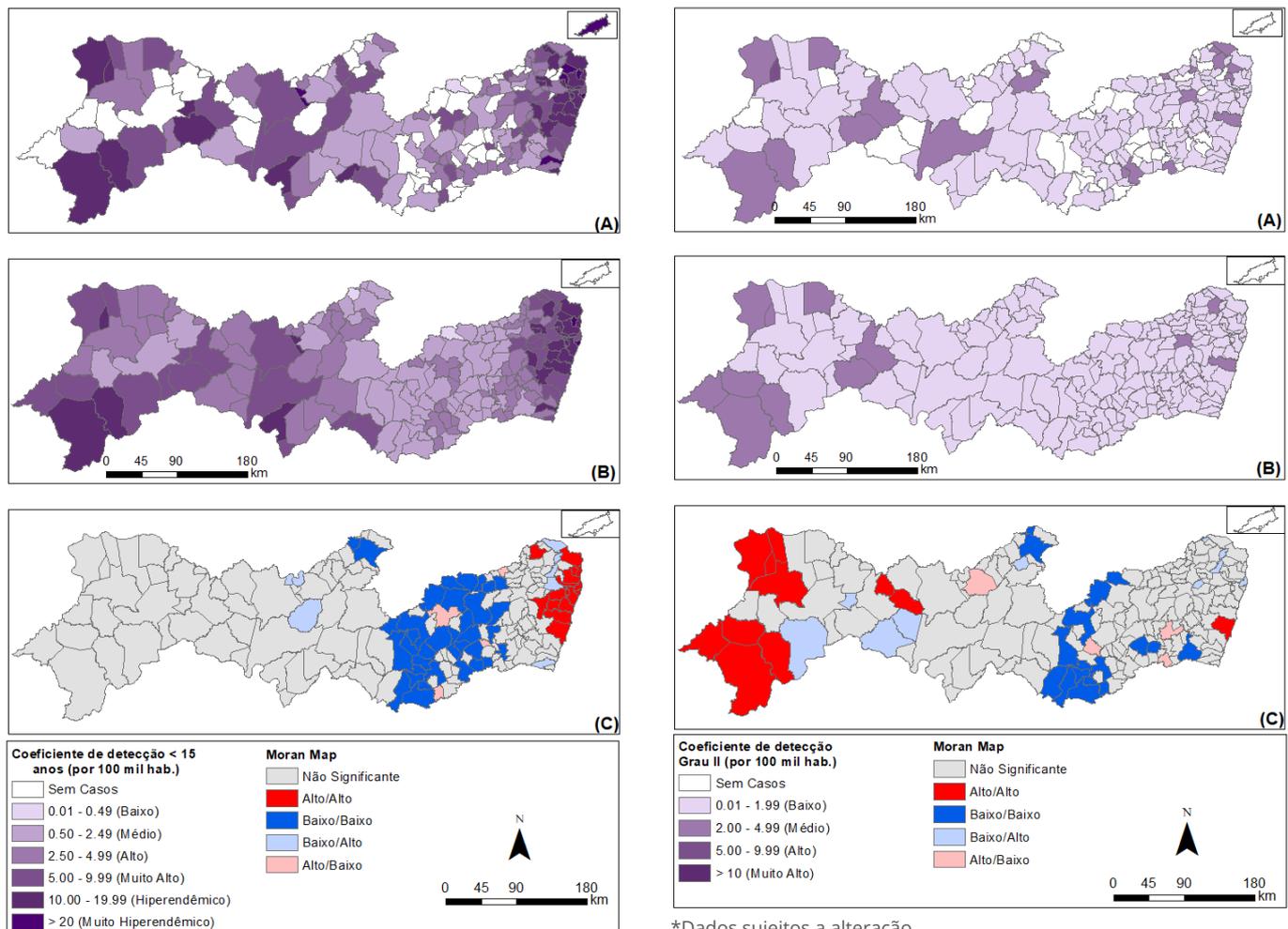
Figura 2. Análise espacial do coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase na população geral (por 100 mil habitantes): coeficiente bruto (A), coeficiente suavizado pelo método bayesiano empírico local (B) e Moran Map (C). Pernambuco, 2011-2021*.

Quadro 2. Análise descritiva dos coeficientes de detecção de hanseníase na população geral, em menores de 15 anos e com grau II de deformidade de hanseníase em Pernambuco, 2011 a 2021*.

Coefficiente	Média	Mínimo	Município (mínimo)	Máximo	Município (máximo)	Desvio padrão
Coefficiente de detecção da população geral	16,51	1,44	Carnaubeira da Penha	99,71	Trindade	±15,02
Coefficiente de detecção <15 anos	5,16	0,00	51 municípios (27,57%)	40,25	Itapissuma	±6,82
Coefficiente de detecção grau II	0,89	0,00	47 municípios (25,41%)	5,22	Trindade	±0,95

*Dados sujeitos a alteração.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).



*Dados sujeitos a alteração.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 3. Análise espacial do coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase em menores de 15 anos de idade (por 100 mil habitantes): coeficiente bruto (A), coeficiente suavizado pelo método bayesiano empírico local (B) e Moran Maps (C). Pernambuco, 2011-2021*.

considerados com taxas alta a muito alta. Esse coeficiente possui o pior cenário em relação à classificação da OMS, sendo hiperendêmico na região metropolitana, com coeficiente médio de 18,56/100 mil hab., em que se concentram 71,43% do total de municípios hiperendêmicos.

Apenas 15,68% (n=29) dos municípios possuem o coeficiente de detecção de hanseníase em menores de 15 anos com parâmetros médio e baixo, e 27,57% (n=51) dos municípios não registraram casos novos no período estudado.

Para o coeficiente de detecção grau II (Figura 4A), 11,89% dos municípios possuem coeficientes médio, tem-se o coeficiente bruto de valores entre 0,01-1,99 (baixo) na maioria do estado, correspondendo a 62,70% da cobertura da área do estudo. Dos municípios estudados 25,41% não apresentaram registros de casos, valor esse que reflete a falta de casos novos para o coeficiente de detecção grau II,

*Dados sujeitos a alteração.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 4. Análise espacial do coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase com grau II de incapacidade física (por 100 mil habitantes): coeficiente bruto (A), coeficiente suavizado pelo método bayesiano empírico local (B) e Moran Map (C). Pernambuco, 2011-2021*.

bem como o quantitativo pequeno em comparação à população exposta.

As Figuras 2B-C, 3B-C e 4B-C são correspondentes aos coeficientes brutos suavizados pela estatística espacial de Moran e os Moran Maps gerados com base na taxa suavizada, respectivamente.

Esses resultados só foram possíveis porque o índice de Moran global possuiu significância estatística (p-valor<0,05) para os três coeficientes. O Índice Global de Moran confirmou a existência de dependência espacial entre os municípios, o coeficiente de detecção da população geral (0,33 I-Global; p=0,001), o coeficiente de detecção <15 anos (0,26 I-Global; p=0,001) e o coeficiente de detecção grau II (0,12 I-Global; p=0,006).

As regiões do Sertão do São Francisco, Sertão do Araripe e metropolitana apresentaram municípios com padrão alto/alto para o coeficiente de detecção da população geral; mu-

nícios da região metropolitana apresentaram padrão alto/alto no coeficiente de detecção <15 anos; e as regiões do Sertão do São Francisco e Sertão do Araripe com municípios de padrão alto/alto no coeficiente de detecção grau II. As demais regiões do estado tiveram municípios com padrão baixo/baixo para os três indicadores epidemiológicos.

DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, observou-se que os padrões da hanseníase no período estudado apresentaram uma heterogeneidade espacial significativa, com alta endemicidade em Pernambuco e variações no coeficiente de detecção entre os municípios, sendo alguns hiperendêmicos¹⁴. Nota-se, também, a proximidade de municípios com taxas de detecção da hanseníase elevadas com os de taxas baixas.

Marquetti et al.¹⁵ afirmam que há uma relação entre as altas taxas e os baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico, elevada vulnerabilidade social e espacial das pessoas acometidas pela hanseníase. Assim, as altas taxas encontradas no presente estudo podem estar relacionadas ao contexto de vulnerabilidade em que as regiões estão imersas.

Considerando-se que Pernambuco apresenta diversas condições de iniquidades sociais, com mais de 40% da população abaixo da linha da pobreza, aproximadamente 30% dos indivíduos com 14 anos ou mais tinham trabalho informal, além de ocupar o 17º lugar entre os estados brasileiros no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), com um valor de 0,727¹⁵⁻¹⁸.

Outra provável explicação para as elevadas taxas da hanseníase são as ações desenvolvidas pelos programas de controle do estado e a ampliação da rede de atenção primária à saúde no Brasil nos últimos anos, cujo trabalho aumentou a detecção de casos novos. Todavia, a sua expansão não expressa mais acesso aos serviços, pois as condições assistenciais ainda são insatisfatórias para o diagnóstico precoce e o tratamento da doença^{15,17}. Faz-se necessário considerar o desempenho das unidades, os fluxos e processos de trabalho, a infraestrutura e a disponibilidade dos profissionais capacitados para esse atendimento¹⁹.

Além das condições insatisfatórias dos serviços de saúde que aumentam a vulnerabilidade programática, outros determinantes sociais contribuem para a manutenção da hanseníase, tais como renda, moradia e educação²⁰. Alguns estudos²⁰⁻²² apontaram uma associação positiva da hanseníase com o baixo nível educacional, baixos níveis de renda e de escolaridade, tendo em sua maioria a população considerada pobre ou indigente e não usuária de benefícios assistenciais, reafirmando os contextos de vulnerabilidade da hanseníase como um grave problema de saúde pública²⁰.

Portanto, aspectos relacionados à vulnerabilidade social precisam ser melhor compreendidos na persistência da hanseníase, para auxiliar o planejamento das ações de combate à doença, com promoção da redução das iniquidades sociais e de saúde, além de pesquisas sobre novos indicado-

res associados à vigilância dos contatos²². Ademais, é importante enfatizar a relevância das atividades socioeducativas para ampliação do conhecimento dos indivíduos sobre o contágio da doença, a sua transmissão e tratamento²⁰.

Ao analisar as áreas estatisticamente significantes com o Moran Map, observou-se que os aglomerados do tipo alto-alto em relação à taxa de detecção da população geral da hanseníase se concentravam em três regiões: metropolitana, Sertão do São Francisco e Sertão do Araripe. Esse indicador epidemiológico reflete a carga de morbidade e de magnitude da doença, estimando o risco de ocorrência de casos novos em quaisquer formas clínicas, apontando assim a exposição ao bacilo *Mycobacterium leprae*¹⁷.

A taxa de detecção dos casos em menores de 15 anos identificou aglomerados do tipo alto-alto com o Moran Map na região metropolitana, indicando a presença da hanseníase e a sua força de transmissão recente com os focos de transmissão ativos na família ou entre contatos²³. A identificação dos principais *clusters* de alta endemicidade na região metropolitana corrobora os achados de outro estudo²⁴, confirmando portanto a natureza urbana da epidemia¹⁴, tendo em vista que o processo de urbanização e expansão geográfica pode auxiliar na circulação e na manutenção da hanseníase na região²⁵.

O coeficiente de detecção grau II de incapacidade preleva com taxas baixas e médias, com *clusters* significativos do Moran Map na região do Sertão do São Francisco e Sertão do Araripe, um dado semelhante ao identificado na taxa de detecção da população geral, corroborando assim outra pesquisa¹⁴.

Ainda, esse coeficiente supracitado indica o diagnóstico tardio com complicações, a prevalência oculta e os possíveis problemas no diagnóstico que pode ter obstáculos dada a similaridade dos sintomas com doenças de pele e problemas neuropáticos, assim como sinaliza que existem problemas no tratamento precoce da hanseníase².

As regiões metropolitana, o Sertão do São Francisco e o Araripe estão localizadas nos dois extremos do estado, portanto, apresentam características socioeconômicas divergentes. A primeira é considerada a mais desenvolvida, composta de 16 municípios, onde se concentra a maior parte da população. No ano de 2021, possuía 4.050.233 habitantes e, no ano de 2019, apresentava uma densidade demográfica de 1.461,94 habitantes/km²²⁶. Essa região, que possui o maior produto interno bruto *per capita* (R\$ 38.455,45), é também a região com maior desigualdade social, em que 42,28% da sua população apresenta uma renda menor que meio salário mínimo^{26,27}. Essa situação reforça a hipótese de que a hanseníase é uma condição que acomete pessoas em desvantagens sociais com maior frequência.

Além disso, a região metropolitana é referência em serviços de saúde no estado, pois possui a maior densidade de serviços de alta complexidade e estrutura em vigilância em saúde de Pernambuco. Ademais, por apresentar histórico de maiores coeficientes de detecção de casos novos

de hanseníase, tem o maior número de municípios prioritários para o programa Sanar, que inclui a hanseníase no grupo de doenças prioritárias para o controle no estado²⁸.

Diferentemente da região metropolitana, as regiões do Sertão do São Francisco e Araripe compõem uma mesma macrorregião de saúde e são formadas por municípios mais distantes da capital e com menor taxa de urbanização²⁹. A região de Sertão do São Francisco possui 517.029 habitantes, enquanto a região do Araripe tem 337.916 habitantes.

Assim como a primeira região, as demais também apresentam um cenário de vulnerabilidade socioeconômica, o que reafirma a relação entre as baixas condições socioeconômicas e as altas taxas de detecção da hanseníase, uma vez que, nas regiões do São Francisco e do Araripe, o percentual da população que sobrevive com uma renda inferior a meio salário mínimo é 54,57 e 70,22%, respectivamente^{26,27}. O município com a maior taxa de detecção do estado foi Trindade, que está localizado na região do Araripe e possui uma população de 26.116 habitantes (dados de 2021) e um IDH de 0,595, abaixo do estadual³⁰.

Observa-se que as três regiões supracitadas e o município de Trindade possuem perfis sociodemográficos semelhantes com relação à baixa renda. Esse achado reafirma a evidência do estudo de Nery et al.³¹, que buscou associações entre indicadores sociais e detecção de novos casos de hanseníase no Brasil, verificando que as taxas de incidência da doença tinham relação direta com condições socioeconômicas e demográficas, sendo até duas vezes maiores em populações com menor nível de renda e escolaridade³¹.

Vale salientar que as regiões Sertão do São Francisco e Sertão do Araripe, com aglomerados de municípios com alto risco para os coeficientes de ocorrência e diagnóstico tardio da hanseníase, são regiões fronteiras com o estado do Ceará, Piauí e Bahia, estados considerados com alta endemicidade³²⁻³⁴. Os municípios que apresentam prevalências muito altas geralmente são rodeados por outros que também possuem altas ou médias prevalências³⁵. Assim, os municípios que fazem fronteira com Pernambuco podem, por meio da migração interestadual, ampliar a transmissão da hanseníase, como ocorre com outras doenças infecciosas no país³⁶.

O aglomerado de municípios com o padrão baixo/baixo (Moran Map) para os três indicadores epidemiológicos precisa ser analisado com cautela, pois esses municípios podem estar livres da doença ou podem refletir possíveis falhas nos serviços de saúde, com a subnotificação de casos ou o diagnóstico tardio da infecção^{2,33}.

Tais municípios necessitam aprimorar o diagnóstico e o tratamento da doença, o sistema de vigilância e educação em saúde, visto que as ações de controle da hanseníase, quando não desempenhadas com qualidade, podem agravar o risco de adoecimento em determinadas regiões³⁷.

O uso da análise espacial na área da saúde pública tem trazido grandes avanços na compreensão da distribuição

da doença, identificando as áreas de riscos e áreas silenciosas, além de possíveis problemas operacionais, reduzindo assim os custos e oportunizando uma melhor avaliação do impacto das políticas públicas, direcionando ações condizentes com a realidade epidemiológica².

Este estudo possui limitações em virtude do uso de dados secundários de sistemas de informações, que podem apresentar inconsistência na quantidade, qualidade e no processamento de suas informações, estando sujeitos a alterações. Esse é um dado relevante, uma vez que cada área geográfica depende de suas próprias condições técnico-operacionais do sistema de vigilância epidemiológica para identificar, notificar, investigar e confirmar os casos de hanseníase.

Para minimizar tais limitações, foram analisadas duplicidades, inconsistências e incompletudes no banco de dados, havendo rigor metodológico nos procedimentos estatísticos utilizados, aplicando-se a suavização do modelo bayesiano para diminuir as flutuações aleatórias.

Em suma, tais achados trazem contribuições às reflexões sobre as ações de controle da hanseníase entre os gestores, profissionais de saúde e comunidade científica, uma vez que foi possível realizar a identificação de áreas prioritárias para o enfrentamento da doença em Pernambuco.

Enfatiza-se, portanto, que novas pesquisas sejam realizadas para o melhor entendimento dos fatores condicionantes e determinantes relacionados a essa doença, bem como sobre as prováveis disparidades dos coeficientes de detecção espacial da hanseníase ao longo dos anos no estado de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Boletim Epidemiológico de Hanseníase [Internet]. 2020 [acessado em 15 jan. 2021]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-de-hanseniase-2020>
2. Monteiro LD, Martins-Melo FR, Brito AL, Alencar CH, Heukelbach J. Padrões espaciais da hanseníase em um estado hiperendêmico no Norte do Brasil, 2001-2012. *Rev Saúde Pública* 2015; 49: 84. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005866>
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Guia prático sobre a hanseníase [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2017 [acessado em 12 dez. 2022]. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_hanseniase.pdf
4. World Health Organization. Weekly Epidemiological Record [Internet]. Genebra: WHO; 2018 [acessado em 25 jan. 2017]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272601/WER9320.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. Marzliak MLC. Hanseníase – o controle da doença e desafios atuais. *BEPA* 2019; 16(182): 37-44.
6. Freitas LRS, Duarte EC, Garcia LP. Análise da situação epidemiológica da hanseníase em uma área endêmica no Brasil: distribuição espacial dos períodos 2001–2003 e 2010–2012. *Rev Bras Epidemiol* 2017; 20(4): 702-13. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700040012>
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Coordenação-Geral de Vigilância das Doenças em eliminação. Taxa de detecção de hanseníase em menores de 15 anos por 100.000 habitantes. Estados e regiões, Brasil, 1994-2021. [Internet]. 2022 [acessado em 12 dez. 2022]. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/assuntos/hanseniaze/situacao-epidemiologica-1/anexo-5-taxe-de-deteccao-de-hanseniaze-em-menores-de-15-anos-por-100-000-habitantes-estados-e-regioes-brasil-1994-a-2021/@@download/file/anexo_5_-_taxa_de_deteccao_em_menores_de_15_anos_por_100.000_habitantes._estados_regioes_brasil_1994_a_2021.pdf
8. Barbosa KPM, Silva TF, Vasconcelos EMR, Albuquerque MIN, Francisco MM, Figueiredo YMBF. Atenção à saúde das pessoas com hanseníase: atuação do enfermeiro em unidades básicas de saúde. *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 2021; 13(6): e-7457. <https://doi.org/10.25248/reas.e7457>
9. Barreto JG, Bisanzio D, Guimarães LS, Spencer JS, Vazquez-Prokopec GM, Kitron U, et al. Spatial analysis spotlighting early childhood leprosy transmission in a hyperendemic municipality of the Brazilian Amazon region. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8(2): e2665. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002665>
10. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cad Saude Publica* 1998; 14(4): 713-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1998000400013>
11. Luzardo AJR, Castañeda filho RM, Rubim IB. Análise espacial exploratória com o emprego do Índice de Moran. *GEOgraphia* 2017; 19(40): 161-79. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2017.v19i40.a13807>
12. Anselin L. Local indicators of spatial association–LISA. *Geographical Analysis* 1995; 27(2): 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
13. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais [Internet]. 2016 [acessado em 02 mai. 2022]. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>
14. Barbosa CC. Padrões espaciais dos casos novos da hanseníase no estado de Pernambuco, Brasil [dissertação de mestrado]. Pernambuco: Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ); 2017.
15. Marquetti CP, Sommer JAP, Silveira EF, Schröder NT, Périco E. Perfil epidemiológico dos acometidos por hanseníase em três estados da região Nordeste do Brasil. *Research, Society and Development* 2022; 11(1): e38811124872. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24872>
16. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Ranking [Internet]. 2020 [acessado em 01 out. 2022]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>
17. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria conjunta nº 125, de 26 de março de 2009. Define ações de controle da hanseníase [Internet]. 2009 [acessado em 02 mai. 2022]. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2009/poc0125_26_03_2009.html#:~:text=A%20hansen%C3%ADase%20C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,%2D%20Sinan%20\(Anexo%20I\).](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/2009/poc0125_26_03_2009.html#:~:text=A%20hansen%C3%ADase%20C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,%2D%20Sinan%20(Anexo%20I).)
18. Kerr L, Kendall C, Silva AAM, Aquino EML, Pescarini JM, Almeida RLF, et al. COVID-19 no Nordeste brasileiro: sucessos e limitações nas respostas dos governos dos estados. *Ciênc Saúde Coletiva* 2020; 25(supl 2): 4099-120. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28642020>
19. 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003357>
20. Lopes VAS, Rangel EM. Hanseníase e vulnerabilidade social: uma análise do perfil socioeconômico de usuários em tratamento irregular. *Saúde Debate* 2014, 38(103): 817-29. <https://doi.org/10.5935/0103-1104.20140074>
21. Kerr-Pontes LRS, Barreto ML, Evangelista CMN, Rodrigues LC, Heukelbach J, Feldmeier H. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: results of a case-control study. *Int J Epidemiol* 2006, 35(4): 994-1000. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl072>
22. Boigny RN, Souza EA, Romanholo HSB, Araújo OD, Araújo TME, Carneiro MAG, et al. Persistência da hanseníase em redes de convívio domiciliar: sobreposição de casos e vulnerabilidade em regiões endêmicas no Brasil. *Cad Saude Pública* 2019; 35(2): e00105318. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00105318>
23. Barreto JG. Epidemiologia espacial e sorológica da hanseníase no estado do Pará [tese de doutorado]. Belém: Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará; 2013.
24. 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. <https://doi.org/10.3201/eid1504.081378>
25. Pereira WMM, Braga RL, Silva ER, Santos JNG, Vinente Neto BF, Mota JVF, et al. Hanseníase e migração: correlação espacial em um Estado hiperendêmico da Amazônia brasileira. *Research, Society and Development* 2021; 10(1): e1810111164. <https://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11164>
26. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Pernambuco. Panorama [Internet]. 2021 [acessado em 12 dez. 2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>

27. Governo do Estado de Pernambuco. Base de Dados do Estado. Demografia. [Internet]. 2021 [acessado em 25 set. 2022]. Disponível em: <http://www.bde.pe.gov.br/site/ConteudoRestrito2.aspx?codGrupoMenu=84&codPermissao=5>
28. Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria Estadual de Saúde. Sanar intensificará ações no Recife e em Jaboatão [Internet]. 2021 [acessado em 25 set. 2022]. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/noticias/sanar-intensificara-acoes-no-recife-e-em-jaboatao>
29. Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria Estadual de Saúde. Plano Diretor de Regionalização 2011 [Internet]. 2011 [acessado em 25 set. 2022]. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/documentos/secretaria-executiva-de-coordenacao-geral/plano-diretor-de-regionalizacao-2011>
30. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conheça as cidades e estados do Brasil [Internet]. 2018 [acessado em 25 set. 2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>
31. Nery JS, Ramond A, Pescarini JM, Alves A, Strina A, Ichihara MY, et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. *The Lancet Glob Health* 2019; 7(9): 1226-36. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30260-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30260-8)
32. Leano HAM, Araújo KMFA, Rodrigues RN, Bueno IC, Lana FCF. Indicadores relacionados a incapacidade física e diagnóstico de hanseníase. *Rev Rene* 2018; 18(6): 832-9. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2017000600018>
33. Souza EA, Ferreira AF, Boigny RN, Alencar CH, Heukelbach J, Martins-Melo FR, et al. Hanseníase e gênero no Brasil: tendências em área endêmica da região Nordeste, 2001–2014. *Rev Saúde Pública* 2018; 52. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000335>
34. Velôso DS. Perfil clínico-epidemiológico da Hanseníase no estado do Piauí, no período de 2009 a 2016 [dissertação de mestrado]. Piauí: Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ); 2018.
35. Kerr-Pontes LRS, Montenegro ACD, Barreto ML, Werneck GL, Feldmeier H. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: anecological study. *Int J Epidemiol* 2004; 33(2): 262-9. <https://doi.org/10.1093/ije/dyh002>
36. Drumond JAG, Marcopito LF. Migração interna e a distribuição da mortalidade por doença de Chagas, Brasil, 1981/1998. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(10): 2131-140. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006001000019>
37. Sousa GS, Silva RLF, Xavier MB. Atributos da atenção primária em saúde no controle da hanseníase: ótica do enfermeiro. *Rev Baiana Enferm* 2017; 31(1): e17251. <http://dx.doi.org/10.18471/rbe.v31i1.17251>

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial patterns of leprosy in Pernambuco from 2011 to 2021. **Methods:** This is an ecological epidemiological study, carried out with data from the Notifiable Diseases Information System, based on new cases of leprosy among inhabitants of Pernambuco, between 2011–2021. An empirical Bayesian analysis of local and spatial dependence was performed with the global and local Moran indices. **Results:** 25,008 new cases of leprosy were registered with an annual case detection rate in the general population of 16.51 cases/100,000 inhabitants — which is considered high. Among those younger than 15 years of age, there were 5.16 cases/100,000 inhabitants (high) and 0.89/100,000 inhabitants with degree II of physical disability (low); there were also many high-risk cases with an overall Moran index of 0.33 ($p < 0.001$), active transmission (0.26; $p < 0.001$), and subsequent diagnosis of the disease (0.12; $p < 0.006$), as well as distribution in macro-region 1 and macro-region 4. **Conclusion:** There was a heterogeneous spatial distribution in the state, showing two overviews, the first being the presence of municipalities with high risk of disease transmission and the second with clusters of silent municipalities, reinforcing the character of leprosy neglect as a major public health problem. This study brings reflections for leprosy control actions, due to the identification of priority areas to combat this disease in Pernambuco.

Keywords: Leprosy. Spatial analysis. Neglected diseases. Epidemiology.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Silva, M.L.F.I.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Obtenção de financiamento, Recursos, Software, Supervisão, Validação, Visualização. Farias, S.J.M.: Análise Formal, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Visualização. Silva, A.P.S.C.: Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização. Rodrigues, M.O.S.: Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização. Oliveira, E.C.A.: Administração do projeto, Análise formal, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização.

FONTE DE FINANCIAMENTO: nenhuma.

