

## RAZÃO DE TAXAS ESPACIAL DOS CASOS PREVALENTES DE HANSENÍASE NA PARAÍBA

**Gerlane Cristinne Bertino Véras**

Universidade Federal de Campina Grande, Escola Técnica de Saúde de Cajazeiras, Cajazeiras, PB, Brasil  
[gerlane.cristinne@professor.ufcg.edu.br](mailto:gerlane.cristinne@professor.ufcg.edu.br)

**Estelita Lima Cândido**

Universidade Federal do Cariri, Faculdade de Medicina, Barbalha, CE, Brasil  
[estelita.lima@ufca.edu.br](mailto:estelita.lima@ufca.edu.br)

**Luiz Henrique da Silva**

Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, João Pessoa, PB, Brasil  
[luizenf2014.2@gmail.com](mailto:luizenf2014.2@gmail.com)

**Cícera Renata Diniz Vieira Silva**

Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil  
[renatadiniz\\_enf@yahoo.com.br](mailto:renatadiniz_enf@yahoo.com.br)

**Everlane Suane de Araújo da Silva**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Estatística, João Pessoa, PB, Brasil  
[everlane.suane@academico.ufpb.br](mailto:everlane.suane@academico.ufpb.br)

**José Ferreira Lima Júnior**

Universidade Federal de Campina Grande, Escola Técnica de Saúde de Cajazeiras, Cajazeiras, PB, Brasil  
[ferreira.etsc@gmail.com](mailto:ferreira.etsc@gmail.com)

**Simone Helena dos Santos Oliveira**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Registro, Promoção e Assistência à Saúde, João Pessoa, PB, Brasil  
[simone.helena@academico.ufpb.br](mailto:simone.helena@academico.ufpb.br)

**Ronei Marcos de Moraes**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Estatística, João Pessoa, PB, Brasil  
[ronei@de.ufpb.br](mailto:ronei@de.ufpb.br)

### RESUMO

Objetivo: Analisar a Taxa de Prevalência Anual de Hanseníase. Métodos: Estudo ecológico tendo como lócus a Paraíba (2016 a 2020). Foram aplicadas a estatística descritiva e análise espacial por meio da Razão de Taxas Espacial e da Razão de Médias Espaço-Temporal da Taxa de Prevalência Anual da Hanseníase. Resultados: Evidenciou-se Razão de Taxas Espacial dos municípios paraibanos variando de 0 a 13,2 nos anos em análise. Valores iguais ou maiores a 2,0 foram verificados em todas as regiões do estado, contudo mais concentrados no Leste e Oeste. Quanto a Razão de Médias Espaço-Temporal variou de 0 a 6,6 no período em estudo. Conclusão: Constatou-se heterogeneidade da distribuição espacial dos casos prevalentes de hanseníase entre os municípios paraibanos, o que requer planejamento de ações direcionadas à realidade de cada localidade. Ademais, destaca-se que a utilização da Razão de Taxas Espacial e Razão de Médias Espaço-Temporal promove visibilidade aos geo-objetos de pequenos portes frente à região geográfica ao se analisar uma doença, como por exemplo, a hanseníase.

**Palavras-chave:** Hanseníase. Prevalência. Análise espacial.

### SPATIAL RATE RATIO OF PREVALENT CASES OF LEPROSY IN PARAÍBA

### ABSTRACT

Objective: To analyze the Annual Prevalence Rate of Leprosy. Methods: This was an ecological study conducted in Paraíba, Brazil, between 2016 and 2020. Descriptive statistics and spatial analysis were applied using the Spatial Rate Ratio and the Spatiotemporal Mean Ratio of the Annual Prevalence Rate of Leprosy. Results: The Spatial Rate Ratio across municipalities in Paraíba varied from 0 to 13.2 during the study period. Values equal to or

greater than 2.0 were observed throughout all regions of the state, with higher concentrations in the eastern and western areas. As for the Spatiotemporal Mean Ratio, it ranged from 0 to 6.6 in the period under study. Conclusion: There is heterogeneity in the spatial distribution of prevalent leprosy cases across the municipalities of Paraíba, underscoring the need for planning of actions aimed at the reality of each location. Furthermore, the application of the Spatial Rate Ratio and the Spatiotemporal Mean Ratio enhances the visibility of small geo-objects in relation to the geographic region when analyzing a disease, such as leprosy.

**Keywords:** Leprosy. Prevalence. Spatial analysis.

## INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa cujo agente etiológico, o bacilo *Mycobacterium leprae*, apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade. A enfermidade encontra-se disseminada em muitos países, especialmente na Índia, Brasil e Indonésia, que, juntos, representam cerca de 78,1% do total de Casos Novos (CN) e 74,6% dos casos prevalentes no mundo, em números absolutos (WHO, 2023). O Brasil apresentou taxa de prevalência de 1,1; o Nordeste, de 1,7; e a Paraíba, de 1,3 (Brasil, 2023).

Dessarte, o acompanhamento de patologias como a hanseníase é essencial para que se possa dimensionar o problema por meio dos estudos epidemiológicos capazes de analisar o processo saúde-doença na coletividade. Isso possibilita a visibilidade da situação de saúde em um determinado local e período, subsidiando a compreensão da hanseníase (Franco; Passos, 2022).

Entre os indicadores recomendados em estudos epidemiológicos sobre hanseníase, destaca-se a Taxa de Prevalência Anual da Hanseníase (TPAH), utilizada para medir a magnitude da doença. Quando essa taxa ultrapassa 1 caso por 10 mil habitantes, a doença no local configura-se como problema de saúde pública (WHO, 2021), como ocorre, por exemplo, no Brasil, no Nordeste e na Paraíba. Ressalta-se que o conhecimento da real prevalência do agravo é um indicativo primordial para a elaboração e implementação de estratégias voltadas ao seu controle, possibilitando o tratamento de todas as pessoas acometidas e, consequentemente, interrompendo a cadeia de transmissão (Francisco et al., 2019).

Todavia, o verdadeiro comportamento espacial da doença/agravo não é conhecido, pois não se utilizam técnicas adequadas para comparação entre localidades com base no mesmo referencial populacional. Sendo assim, a epidemiologia espacial é responsável por analisar a distribuição geográfica de patologias, permitindo observar a associação entre dados epidemiológicos e georreferenciados (Lawson, 2013).

A epidemiologia espacial dispõe de métodos considerados fundamentais para a comunidade científica internacional, como por exemplo, *Getis-Ord*, *Spatial Scan Statistics*, *Besag-Newell*, *Tango*, *Geary* e *M Statistics*. Estes métodos são descritos como funções matemáticas cujo domínio é um espaço de  $n$  atributos representados por números reais em  $R^n$ , e cujo contradomínio é um  $p$ -valor, que expressa a significância estatística de cada localidade (Sá et al., 2020). No entanto, cada método de aglomerado espacial baseia-se em uma metodologia distinta, o que pode gerar diferentes resultados para o mesmo fenômeno analisado, uma vez que não há parâmetros para fins de comparação.

Diante disso, constata-se que estudos epidemiológicos com análise espacial se tornam primordiais para refletir com maior exatidão o problema investigado, tendo em vista as lacunas existentes na comparação entre localidades com base no mesmo referencial populacional. Logo, este estudo visa analisar a Taxa de Prevalência Anual de Hanseníase por meio da Razão de Taxas Espacial e Razão de Médias Espaço-Temporal, o que permitirá a comparação entre os municípios e o estado.

Espera-se que o estudo subsidie a (re)formulação de políticas públicas específicas por meio da tomada de decisão pautada em informações comparáveis. Além disso, espera-se que, futuramente, contribua para a mitigação dos danos causados pela hanseníase à sociedade, o que caracteriza o seu aspecto inovador.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico com utilização de análise espacial. O *lócus* da pesquisa foi o estado da Paraíba, e os seus 223 municípios constituíram as unidades de análises. A coleta dos dados foi realizada junto à Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba/Gerência Executiva de Vigilância em Saúde/Núcleo de Doenças Crônicas e Negligenciadas/Hanseníase, após extração do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A base de dados para o período entre 2016 a 2020 foi composta por 4.345 casos registrados entre 2014 e 2020. Contudo, após aplicação dos critérios de inclusão (casos notificados no ano da avaliação e dois anos anteriores, que haviam recebido alta até 31 de dezembro do ano de avaliação) e dos critérios de exclusão (ausência de dados relevantes), de acordo com as orientações do Ministério da Saúde, o banco final foi composto por 3.354 casos prevalentes.

O quantitativo de habitantes residentes nos municípios foi obtido no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS – *online*, por ano de avaliação, e a malha territorial foi extraída do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados foram analisados com base na estatística descritiva e na análise espacial, em que a região geográfica G refere-se às localizações na superfície terrestre nas quais os eventos geográficos ocorrem, podendo ser definida com base em suas coordenadas (Dolfud, 1991) – neste estudo, representada pelo estado da Paraíba. Os geo-objetos são caracterizados como uma coleção de objetos diferentes e localizáveis dentro da região geográfica (Worboys, 1995), neste caso os municípios.

Para a obtenção da Taxa de Prevalência Anual da Hanseníase (TPAH) no estado da Paraíba (região geográfica), utilizou-se a Equação 1; e para a média (Me) da TPAH, a Equação 2:

$$TPAH(G) = \frac{\sum_{i=1}^n P_{hp}(g_i)}{\sum_{i=1}^n P(g_i)} \cdot X \quad (1)$$

$$MeTPAH(gi) = \frac{\sum_{t=1}^T \left( \frac{P_{hp}(g_i)}{P(g_i)} \right)}{T} \cdot X \quad (2)$$

em que  $P_{hp}(gi)$  refere-se aos casos de hanseníase em tratamento, residentes em determinado geo-objeto ( $gi$ ), em 31 de dezembro do ano da avaliação;  $P(gi)$  é a população total residente no mesmo geo-objeto e período;  $X$  é o fator de multiplicação utilizado, que neste estudo correspondeu a 10 mil habitantes; e  $T$  é o período de tempo analisado, formado por  $t_1, t_2, \dots, t_x$ , sendo  $T = 5$  (correspondente ao período estudado).

A TPAH tem a função de medir a magnitude da endemia em uma dada localidade, e sua interpretação encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Interpretação da Taxa de Prevalência Anual de Hanseníase

Baixo	<2,0 por mil habitantes.
Médio	1,0 a 4,9 por 10 mil habitantes.
Alto	5,0 a 9,9 por 10 mil habitantes.
Muito alto	10,0 a 19,9 por 10 mil habitantes.
Hiperendêmico	≥ 20,0 por 10 mil habitantes.

Fonte: Brasil (2023).

Para a análise espacial, utilizou-se a Razão de Taxas Espacial (RTE) para a TPAH, elaborada com base no modelo da Razão de Incidências Espacial (RIE) (Lima et al., 2019). A RTE{TPAH} é caracterizada pela razão entre duas taxas: a primeira corresponde à razão entre o número total de casos (novos e antigos) de hanseníase registrados em uma subárea (geo-objeto) em relação à população dessa mesma subárea; a segunda corresponde à razão entre o total de casos (novos e antigos) da mesma patologia registrados em toda a região geográfica (G), em relação à população total de G. Ou seja, este estudo busca conhecer a contribuição relativa de cada município ( $g_i$ ,  $i=1,\dots,n$ ) em relação ao estado da Paraíba quanto à prevalência da hanseníase.

Formalmente, a RTE{TPAH} é dada pela Equação 3 (elaborada pelos autores):

$$\text{RTE}\{\text{TPAH}(g_i)\} = \frac{\frac{P_{hp}(g_i)}{P(g_i)}}{\frac{\sum_{i=1}^n P_{hp}(g_i)}{\sum_{i=1}^n P(g_i)}} \quad (3)$$

Para a análise do período em estudo, utilizou-se da Razão de Médias Espaço-Temporal (RMeET){TPAH}, representada pela equação 4 (também elaborada pelos autores):

$$RM_e ET\{\text{TPAH}\}(g_i, T) = \frac{\left( \frac{\sum_{t=1}^T \left( \frac{P_{hp}(g_i)}{P(g_i)} \right)}{T} \right)}{\left( \frac{\sum_{t=1}^T \left( \frac{\sum_{i=1}^n P_{hp}(g_i)}{\sum_{i=1}^n P(g_i)} \right)}{T} \right)} \quad (4)$$

Ressalta-se que tanto a RTE quanto a RMeET têm como objetivo conhecer a contribuição relativa de taxas de casos de uma doença ou situação epidemiológica em uma área, em relação à população dessa mesma área. Para a construção da RTE e da RMeET, deve-se respeitar as recomendações para cada indicador utilizado (Brasil, 2023).

A interpretação da RTE e RMeET encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 - Interpretação da Razão de Taxas Espacial e Razão de Médias Espaço-Temporal

$\text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i) = 0$	Quando não há registro de casos naquele geo-objeto.
$0 < \text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i) < 0,5$	Quando a $\text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i)$ naquele geo-objeto é inferior a metade da taxa em toda a região geográfica.
$0,5 \leq \text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i) < 1,0$	Quando a $\text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i)$ naquele geo-objeto é maior ou igual a metade e inferior à taxa em toda a região geográfica.
$1,0 \leq \text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i) < 1,5$	Quando a $\text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i)$ naquele geo-objeto é maior ou igual a taxa em toda a região geográfica, mas não a excede em mais do que 50%.
$1,5 \leq \text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i) < 2,0$	Quando a $\text{RTE}(g_i)/\text{RMeET}(g_i)$ naquele geo-objeto é maior ou igual a 1,5 vezes a taxa em toda a região geográfica, mas não a excede em mais do que 2 vezes.

$\text{RTE}(gi)/\text{RMeET}(gi) \geq 2,0$	Quando a $\text{RTE}(gi)/\text{RMeET}(gi)$ naquele geo-objeto é maior ou igual a 2 vezes a taxa em toda a região geográfica.
--	--

Fonte: Os autores, 2024, adaptado de Lima et al. (2019).

Para as análises, foram utilizados o software estatístico gratuito *R* (versão 4.1.0) e *RStudio* versão 1.4.1717. Salienta-se que o presente estudo garante os direitos e deveres dos envolvidos, conforme estabelecido nas Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, conforme a Resolução Nº 466/2012, 510/2016 e 580/2018 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2012; 2016; 2018).

Cabe ressaltar que este artigo foi produzido como parte do estudo intitulado “Análise dos indicadores epidemiológicos e operacionais e da distribuição espacial dos casos de hanseníase no estado da Paraíba”, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob número 4.620.491.

## RESULTADOS

Foram analisados 3.354 casos prevalentes de hanseníase, correspondentes aos anos de avaliação entre 2016 a 2020. Desses, 615 (18,3%) foram de 2016, 596 (17,8%) de 2017, 678 (20,2%) de 2018, 761 (22,7%) de 2019, e 704 (21,0%) de 2020. Do total dos casos, 1.973 (58,8%) eram do sexo masculino; 1.701 (50,7%) apresentavam menos de nove anos de estudo formal; 2.533 (75,5%) foram classificados como multibacilares (MB); e 1.010 (30,1%) já apresentavam grau de incapacidade física 1 ou 2 no momento do diagnóstico.

A TPAH do estado foi de 1,6 em 2016, 1,5 em 2017, 1,7 em 2018, 1,9 em 2019 e 1,7 em 2020, todas classificadas com parâmetro de média endemicidade. Entre os municípios, a TPAH variou de 0 a 11,9 em 2016; de 0 a 12,6 em 2017; de 0 a 12,8 em 2018, de 0 a 25,1 em 2019 e de 0 a 16,6 em 2020.

Ressalta-se, contudo, que a utilização da TPAH municipal apresentada nos mapas tem como finalidade apenas a comparação visual com os resultados da análise espacial e espaço-temporal, às quais foi dada maior ênfase.

Os mapas contendo a TPAH e a RTE{TPAH} dos municípios paraibanos no período de 2016 a 2018 são apresentados na Figura 1.

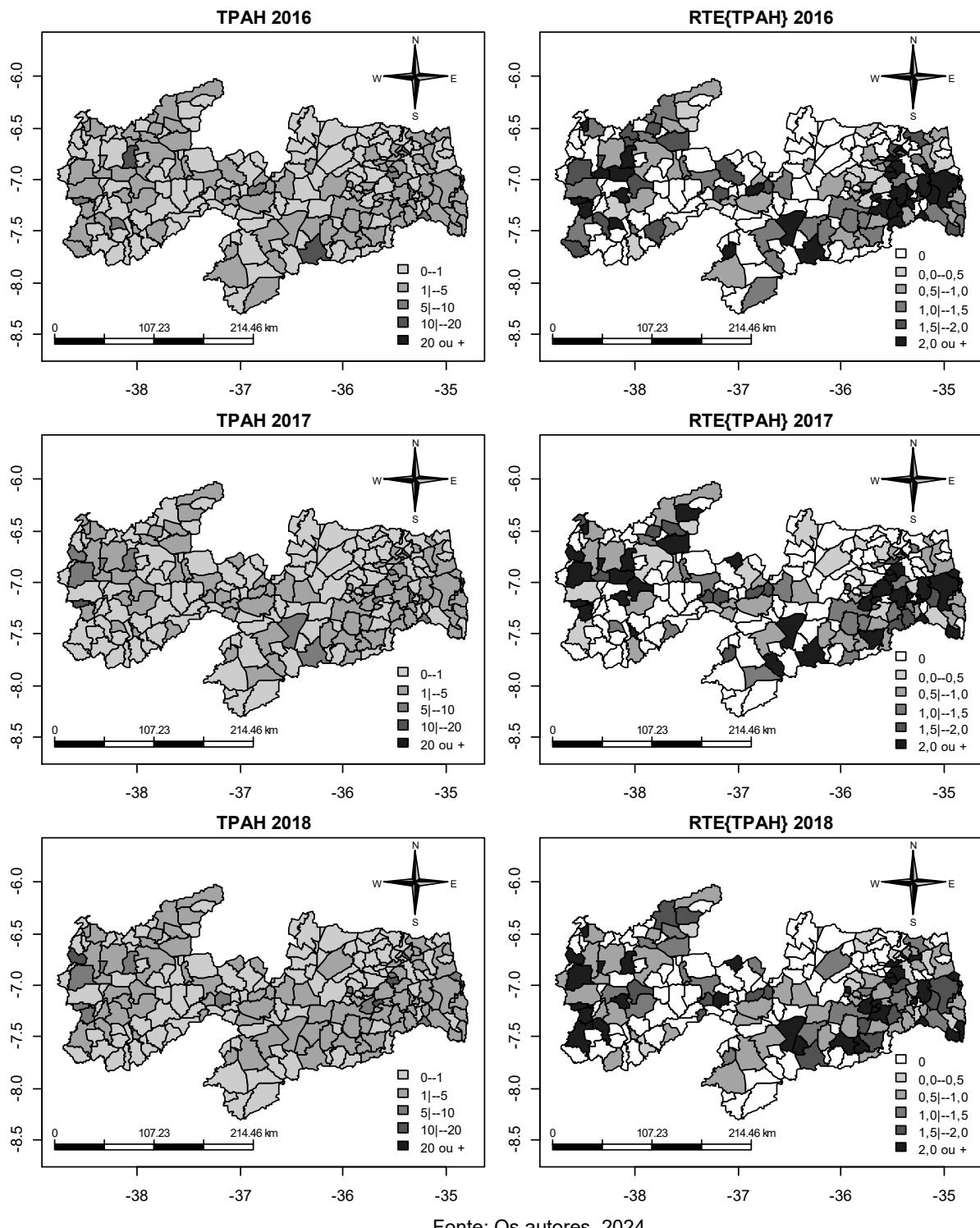
Verifica-se que a RTE{TPAH} dos municípios em 2016 variou de 0 a 7,7 (Barra de São Miguel), sendo que 77 (34,5%) municípios apresentaram RTE{TPAH} maior ou igual a 1,0. Dentre esses, 31 (40,2%) apresentaram RTE{TPAH} maior ou igual a 2,0, ou seja, a RTE na subárea situada mais a leste foi igual ou superior ao dobro a TPAH em toda a região geográfica do estado.

A RTE{TPAH} dos municípios em 2017 variou de 0 a 8,4 (Monte Horebe), sendo que 67 (30,0%) municípios apresentaram-se maior ou igual a 1,0, dos quais 33 (49,3%) registraram RTE{TPAH} igual ou superior a 2,0. Estes municípios estavam concentrados principalmente nas regiões leste e oeste do estado.

Em 2018 a RTE{TPAH} dos municípios variou de 0 a 7,5 (Serra Redonda), sendo que 66 (29,6%) apresentaram RTE{TPAH} igual ou superior a 1,0. Desses, 33 (50,0%) alcançaram valores iguais ou superiores a 2,0, com localização predominante na região leste do estado.

Os mapas com as TPAH e a RTE{TPAH} dos municípios paraibanos no período de 2019 e 2020, bem como os mapas referentes à MeTPAH e a RMeET{TPAH} de 2016 a 2020, são apresentados na Figura 2.

Figura 1 - Estado da Paraíba: mapas com as TPAH e a RTE{TPAH} dos municípios paraibanos no período de 2016 a 2018



Fonte: Os autores, 2024.

A RTE{TPAH} dos municípios em 2019 variou de 0 a 13,2 (Sapé), sendo que 69 (30,9%) tiveram RTE{TPAH} maior ou igual a 1,0. Desses, 27 (39,1%), localizados predominantemente na região leste do estado, apresentaram RTE igual ou superior a 2,0.

No ano de 2020, a RTE{TPAH} dos municípios paraibanos variou de 0 a 9,5 (Serra Redonda), sendo que 71 (31,8%) municípios apresentaram RTE{TPAH} maior ou igual a 1,0. Desses, 31 (43,7%) apresentaram valores iguais ou superiores a 2,0, estando situados nas regiões leste e oeste do estado.

Quanto à RMeET{RPAH} dos municípios no período em estudo, verificou-se uma variação de 0 a 6,6 (Serra Redonda). Setenta municípios (31,4%) evidenciaram RMeET{RPAH} maior ou igual a 1,0, e, entre esses, 19 (27,1%), localizados nas regiões leste e oeste do estado, apresentaram RMeET{RPAH} igual ou superior a 2,0.

## DISCUSSÃO

As características sociodemográficas e epidemiológicas dos casos prevalentes acompanham o perfil dos casos novos notificados. Quanto ao sexo, observa-se maior prevalência entre homens, como constatado por outros estudos (Gaudenci et al., 2018; Aquino et al., 2019; Kabo et al., 2022; Ramos et al., 2022), o que direciona para a necessidade de estratégias específicas para incentivar a busca por atendimento preventivo e acompanhamento regular em saúde por parte da população masculina. Ao mesmo tempo, torna-se relevante investir na ampliação do horário de funcionamento da Atenção Primária à Saúde (APS), de modo a permitir o acesso ao serviço fora do horário comercial.

Cáceres-Durán (2022) ressalta ainda que os homens costumam ser diagnosticados tarde por procurarem por cuidados em saúde quando sinais e sintomas já se encontram em estágios mais avançados e evidentes da doença, que por sua vez direciona o diagnóstico da hanseníase.

A faixa etária economicamente ativa é a mais atingida, tanto pelo processo lento de desenvolvimento da hanseníase quanto por fatores operacionais, como a demora no diagnóstico e início do tratamento, corroborando os achados de Traúzola et al. (2022), Kabo et al. (2022), Penna et al. (2022) e Cáceres-Durán (2022). Desta forma, casos em menores de 15 anos representam indicadores importantes para avaliar a força da transmissão recente e suas tendências (Brasil, 2023).

A baixa escolaridade torna as pessoas mais vulneráveis à hanseníase, pois dificulta o acesso à informação em saúde e a compreensão de orientações sobre prevenção, tratamento e acompanhamento adequado, favorecendo o abandono do tratamento e o desenvolvimento de incapacidades físicas. Além disso, as atividades profissionais exercidas por esses indivíduos estão diretamente relacionadas ao nível de instrução, o que muitas vezes impede a flexibilização de horários para a busca dos serviços de saúde e limita as condições financeiras para a prática do autocuidado (Pescarini et al., 2018; Boigny et al., 2019; Nery et al., 2019; Assis et al., 2020; Azevedo et al., 2021; Li et al., 2021; Penna et al., 2022;).

Constatou-se que a TPAH no estudo foi ascendente entre 2016 e 2019 no estado, com aumento de 23,7% no período. Contudo, em 2020, houve uma redução de aproximadamente 7,5%, provavelmente associada à pandemia da *Coronavirus Disease – 19* (COVID-19), provocada pelo novo coronavírus, o *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (Sars-CoV-2), e não a uma melhoria no controle da doença, haja vista os transtornos gerados pela nova crise sanitária aos serviços de saúde (Mahato; Bhattacharai; Singh, 2020; Paz et al., 2022; Barros et al., 2024).

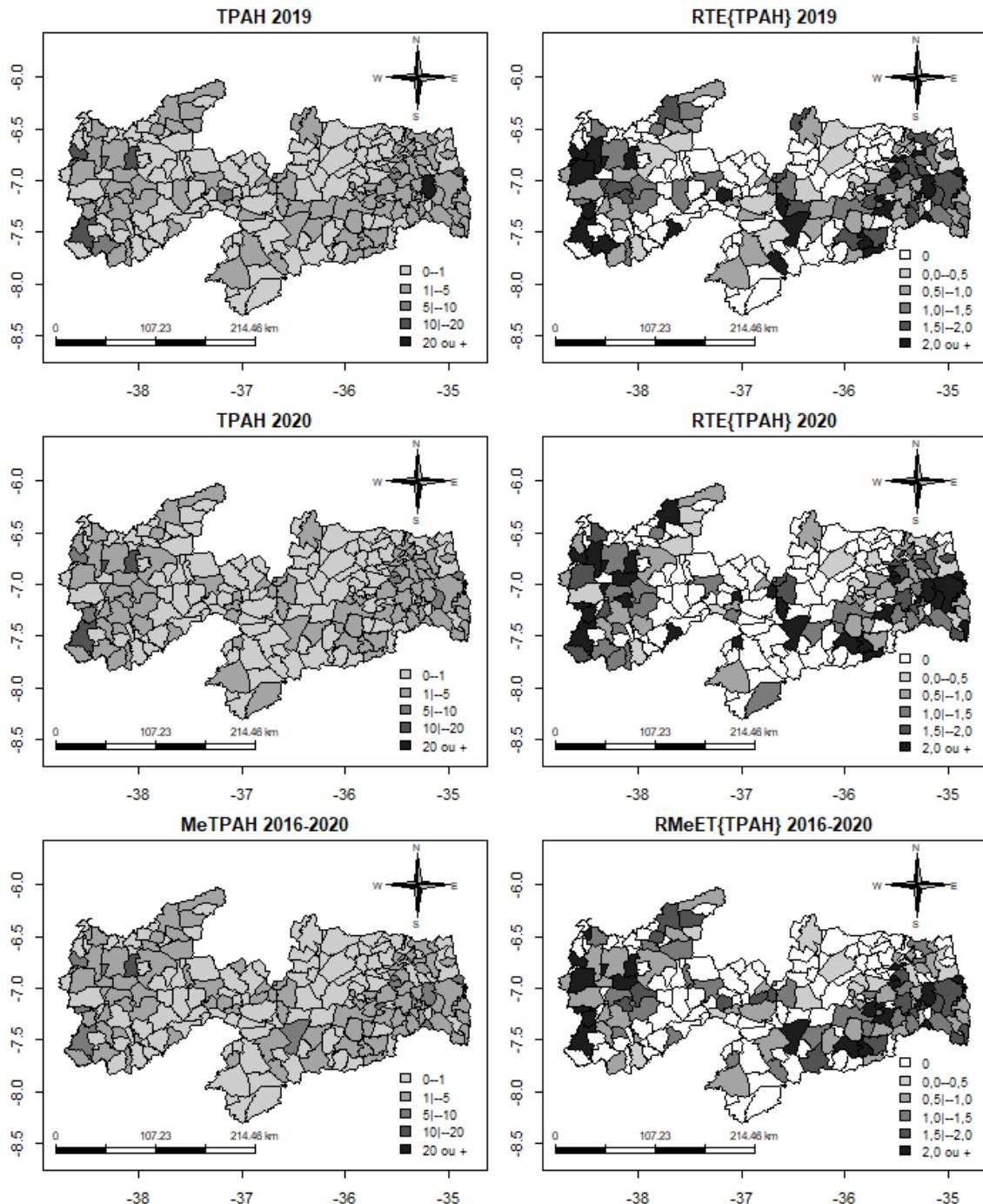
A pandemia introduziu desafios consideráveis aos serviços de hanseníase, principalmente em regiões endêmicas como o Brasil, como a redução dos recursos de saúde devido ao redirecionamento aos serviços no combate à pandemia e a restrição do acesso aos serviços de saúde por conta do isolamento social. Isso afetou diretamente na atuação dos profissionais para a busca ativa, o acompanhamento e o tratamento dos casos de hanseníase (Paz et al., 2022; OPAS, 2021; Mendonça et al., 2022; Mahato; Bhattacharai; Singh, 2020; Borlase et al., 2022).

Ademais, a pandemia causou impacto no fornecimento e distribuição de medicações para a hanseníase, bem como na condução adequada do tratamento, devido à inexistência de orientações e da avaliação profissional necessária para evitar complicações, especialmente em áreas remotas, de

Razão de taxas espacial dos casos prevalentes de hanseníase na Paraíba

difícil acesso e com populações mais vulneráveis. Isso favoreceu o agravamento de casos, a instalação de incapacidades físicas e a regressão dos avanços obtidos no controle da doença nas últimas décadas (Silvério et al., 2024; Lopes et al., 2022; Kumar; Narang; Dogra, 2020).

Figura 2 - Estado da Paraíba: mapas com as TPAH e a RTE{TPAH} dos municípios paraibanos no período de 2018 e 2020 e mapas referentes a MeTPAH e a RMET{TPAH} de 2016 a 2020



Fonte: Os autores, 2024.

Ressalta-se que os transtornos ocasionados pela COVID-19 foram observados também fora do Brasil. No Nepal, por exemplo, o isolamento social e o medo de contágio desmotivaram a busca por atendimento, levando à subnotificação de casos de hanseníase – um desafio significativo para os programas de controle da doença, pois o diagnóstico e tratamento precoces são fundamentais para evitar sua progressão e interromper a cadeia de transmissão (Mahato; Bhattacharai; Singh, 2020; Rathod et al., 2020).

A TPAH visa mensurar a magnitude da endemia em determinada localidade e período, sendo considerada um indicador de monitoramento do progresso da eliminação da hanseníase enquanto problema de saúde pública. Ela fornece parâmetros por 10 mil habitantes para avaliação e classificação da endemicidade, conforme apresentado no Quadro 1. Neste estudo, os municípios apresentaram heterogeneidade nos parâmetros atribuídos, variando de classificação baixa à hiperendêmica.

Todavia, embora a TPAH padronize um fator de multiplicação, ele não permite comparar a contribuição de cada município perante o estado, papel que é cumprido com mais precisão pela RTE{TPAH}, que evidencia a situação de cada município frente à TPAH da Paraíba, até mesmo de municípios de pequeno porte. Sendo assim, é possível verificar que muitos municípios se encontram com casos prevalentes de hanseníase que os colocam em uma situação mais agravante que o próprio estado, como verificado nas Figuras 1 e 2.

As análises comparativas entre municípios baseadas nas Figuras 1 e 2, que representam a RTE{TPAH} de cada município, comprovam a heterogeneidade da distribuição dos casos prevalentes de hanseníase na Paraíba ao longo do período estudado, além de indicarem a persistência de valores elevados de RTE{TPAH} nas regiões leste e oeste do estado.

Fatores como a proximidade com os estados de Pernambuco e Ceará, que apresentam alta incidência de hanseníase (Brasil, 2023) e o grande fluxo migratório com a Paraíba, podem influenciar a disseminação da doença. Além disso, a presença de instituições de ensino com atenção voltada à hanseníase pode favorecer a identificação de mais casos, comprovando a importância do processo de formação na área de saúde, em especial voltada à APS (Araújo; Gomes; Lana, 2020).

Especificamente na região leste, destacam-se a alta densidade demográfica, a elevada circulação de pessoas, comércio e outros, e a presença da Secretaria Estadual de Saúde e do serviço de referência estadual para hanseníase, na capital João Pessoa, o que favorece o acesso aos serviços de referência e a identificação dos casos, como referido por outros autores (Aceng et al., 2019; Araújo; Gomes; Lana, 2020). Já na região oeste do estado, embora a maioria dos municípios possua menos de 60 mil habitantes, verificou-se alto risco para a hanseníase e histórico de hiperendemicidade, corroborando Penna, Oliveira e Penna (2009).

Os cinco municípios com maiores RTE{TPAH} nos anos em estudo exibem algumas semelhanças, como a classificação média no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) – medida composta por indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda -, além de apresentarem densidade populacional variando de 27,3 a 159,9, dados que merecem avaliação mais detalhada com estudos mais particularizados.

A relação entre hanseníase e condições socioeconômicas e ambientais desfavoráveis já foi amplamente demonstrada (Pescarini et al., 2018; Murto et al., 2013; Pereira et al., 2019), com relação direta à restrição de acesso aos serviços de saúde. Estudos realizados no Nordeste e Sudeste do Brasil reforçam essa correlação, apontando precariedade no saneamento, baixa renda per capita, alta vulnerabilidade e desigualdades raziais como fatores associados à maior incidência da doença (Silva e Almeida, 2018; Souza, Magalhães e Luna, 2020; Ramos et al., 2021).

Considerando isso, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030, em especial os ODS 1 e 10, reforçam a necessidade de ações inovadoras voltadas à redução de condições de pobreza (OMS, 2015). Uma vez alcançados, esses objetivos permitem a promoção do ODS 3 (saúde e bem-estar), sendo indispensável, no contexto da hanseníase, a melhoria na qualidade dos serviços prestados ao usuário, desde a primeira porta de entrada, até a APS. De fato, torna-se primordial que aspectos voltados mais ao campo de trabalho na saúde pública sejam melhor investigados, como a atuação dos profissionais perante a hanseníase, as condições de trabalho, o incentivo da gestão e a acessibilidade da população aos serviços fornecidos.

Ademais, é possível que os municípios com baixa RTE{TPAH} e RMeET{TPAH} no período em estudo apresentem casos ocultos de hanseníase. Estudo realizado no Brasil estima que cerca de 10% dos casos são subnotificados, tendo como consequência a progressão com possível desenvolvimento das incapacidades físicas. Ademais, impossibilita a avaliação dos expostos pelo sistema de saúde, resultando em mais atraso no diagnóstico e contribuição para a manutenção da cadeia de transmissão ativa (Oliveira et al., 2021).

Dessa forma, urge no Brasil – e especialmente na Paraíba – uma transformação no cenário atual da hanseníase. A prevenção de novos casos e do desenvolvimento de incapacidades físicas é possível, visto que todos os estudos nacionais e internacionais convergem quanto aos fatores de risco, perfil de pessoas susceptíveis e distribuição espacial dos casos.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que a RTE{TPAH} e a RMeET{TPAH} comprovam a heterogeneidade da distribuição espacial dos casos prevalentes de hanseníase entre os municípios paraibanos, com maior concentração nas regiões leste e oeste do estado. Apesar disso, há semelhanças entre as localidades, em especial no que se refere ao IDHM.

O principal destaque deste estudo, no entanto, é a visibilização da situação de municípios de pequeno porte frente à prevalência da hanseníase no estado, possibilitado pelo uso de uma base populacional única para as análises, reafirmando a importância desta técnica para averiguar mais fidedignamente a situação de cada geo-objeto em relação à região geográfica.

Recomenda-se que pesquisas sejam realizadas regularmente para acompanhar os casos prevalentes de hanseníase e sua distribuição espacial, analisando os possíveis fatores associados à realidade local. Isso permitirá o contínuo monitoramento da situação epidemiológica da doença e seus desdobramentos no estado da Paraíba.

## REFERÊNCIAS

- ACENG, F. L. et al. Spatial distribution and temporal trends of leprosy in Uganda, 2012–2016: a retrospective analysis of public health surveillance data. **BMC Infectious Diseases**. 19:1016. 2019. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4601-3>.
- AQUINO, E. M. M. et al. Perfil Epidemiológico de Pacientes Notificados com Hanseníase, em uma Cidade do Norte de Minas no Período de 2009-2013. **R bras ci Saúde**, v.23, n.2, p.123-130, 2019. <https://doi.org/10.22478/ufpb.2317-6032.2019v23n2.32781>.
- ARAÚJO, K. M. F. A.; GOMES, L. C. F.; LANA, F. C. F. Análise espacial do risco de adoecimento da hanseníase em um estado do nordeste brasileiro. **Rev baiana enferm**.34:e37902. 2020. <https://doi.org/10.18471/rbe.v34.37902>.
- ASSIS, I. S. de et al. Leprosy in urban space, areas of risk for disability and worsening of this health condition in Foz Do Iguaçu, the border region between Brazil, Paraguay and Argentina. **BMC Public Health**, v.20, n.1:119, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8236-5>.
- AZEVEDO, Y. P. et al. Perfil epidemiológico e distribuição espacial da hanseníase em Paulo Afonso, Bahia. **Rev baiana enferm**, 35:e37805, 2021. <https://doi.org/10.18471/rbe.v35.37805>.
- BARROS, I. C. A. et al. Caracterização de casos e indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase: análise de séries temporais e distribuição espacial, Piauí, 2007-202. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 33:e2023090, 2024. <https://doi.org/10.1590/s2237-96222024v33e2023090.en>.
- BOIGNY, R. N. et al. Persistência da hanseníase em redes de convívio domiciliar: sobreposição de casos e vulnerabilidade em regiões endêmicas no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.35, n.2:e00105318, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00105318>.

BORLASE, A. et al. Evaluating and mitigating the potential indirect effect of COVID-19 on control programmes for seven neglected tropical diseases: a modelling study. **Lancet Global Health**; 10: e1600–11, 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4088235>.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Hanseníase. Bol Epidemiol** [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/boletim\\_hansenise-2023\\_internet\\_completo.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/boletim_hansenise-2023_internet_completo.pdf). Acesso em: 09 de jul. 2023.

BRASIL. **Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012**. Trata de pesquisas e testes em seres humanos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 03 de set. 2022.

BRASIL. **Resolução n° 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 03 de set. 2022.

BRASIL. **Resolução n° 580, de 22 de março de 2018**. Estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso580.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022.

CÁCERES-DURÁN, M.A. Comportamiento epidemiológico de la lepra en varios países de América Latina, 2011-2020. **Rev Panam Salud Pública**, v. 46:e14, 2022. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.14>.

DOLFUD, O. **O espaço geográfico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.

FRANCISCO, L.L. et al. Estimativa da prevalência oculta da hanseníase em município do interior do Estado de São Paulo. **Arch Heal Sci**. v.26, n. 2, p. 89–93, 2019. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.26.2.2019.1643>.

FRANCO, L. J.; PASSOS, A. D. C. **Fundamentos de epidemiologia**. 3. ed. Santana de Parnaíba: Manole, 2022.

GAUDENCI, E.M. et al. Sociodemographic and clinical profile of hansen's disease patients in a specialized center. **Bioscience Journal**, v. 34, n. 6, p. 1765-1774, 2018. <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n6a2018-39471>.

KABO, A.K. et al. Epidémiologie de la lèpre au Tchad de 2015 à 2019. **Pan Afr Med J**, v.41, n.120, 2022. Doi. 10.11604/pamj.2022.41.120.32283.

KUMAR, B.; NARANG, T.; DOGRA, S. Response to: Management of leprosy patients in the era of COVID-19. **Dermatol Ther**. nov;33(6):e14052, 2020. <https://doi.org/10.1111/dth.14052>.

LAWSON, A. B. **Statistical Methods in Spatial Epidemiology**. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2013.

LI, Y.Y. et al. Factors Influencing Leprosy Incidence: A Comprehensive Analysis of Observations in Wenshan of China, Nepal, and Other Global Epidemic Areas. **Front Public Health**, v.31, n.9:666307, 2021. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.666307>.

LIMA, L.M.M. et al. A new combination rule for Spatial Decision Support Systems for epidemiology. **Int J Health Geogr**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2019. <https://doi.org/10.1186/s12942-019-0187-7>.

LOPES, J. G. C. B. de S. et al. Subdiagnóstico de Hanseníase no Brasil durante a Pandemia da Covid-19. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, v. 20, p. e11172, 4 nov. 2022. <https://doi.org/10.25248/reamed.e11172.2022>.

MAHATO, S.; BHATTARAI, S.; SINGH, R. K. Inequities towards leprosy-affected people: A challenge during COVID-19 pandemic. **PLOS Neglected Tropical Diseases** [Internet]. 2020 jul 24;14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008537>.

MENDONÇA, I.M.S. et al. Impact of the Covid-19 pandemic on the care of patients with leprosy: an evaluative study from the perspective of the health professional. **Research, Society and Development**, v.11, n.2, p. e4111225459, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25459>.

MURTO, C. et al. Patterns of migration and risks associated with leprosy among migrants in Maranhão, Brazil. **PLoS Negl Trop Dis.** 2013;7(9):e2422. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002422>.

NERY, J.S. et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. **Lancet Glob Health**, v.7:e1226–36, 2019. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30260-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30260-8).

OLIVEIRA, G.L. et al. Estimating underreporting of leprosy in Brazil using a Bayesian approach. **PLoS Negl Trop Dis.**, v.15, n.8: e0009700, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009700>.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Objetivos de desenvolvimento sustentável. Transformando nosso mundo:** a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável [Internet]. Organização Mundial da Saúde; 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 08 de set. 2022

OPAS. Organização Pan Americana de Saúde. **Doenças tropicais negligenciadas: OPAS pede fim dos atrasos no tratamento nas Américas.** Washington: OPAS/OMS; 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/28-1-2022-doencas-tropicais-negligenciadas-opas-pede-fim-dos-atrasos-no-tratamento-nas>. Acesso em: 08 de set. 2022.

PAZ, W.S. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of leprosy in Brazil: An ecological and population-based study. **Lancet Reg. Heal. – Am**, v.9:10018, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100181>.

PENNA, M. L. F.; OLIVEIRA, M. L. V. D. R.; PENNA, G. O. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. **Lepr Rev.** 80, 332–344. 2009. <https://doi.org/10.47276/lr.80.3.332>.

PENNA, G. O. et al. Pesquisa Nacional de Saúde revela alto percentual de sinais e sintomas de hanseníase no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.27, n.6, p.2255-2258, 2022. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022276.18322021>.

PEREIRA, W. M. M. et al. Hanseníase em metrópole da Amazônia brasileira: cobertura de atenção básica à saúde e sua relação com o perfil clínico e a distribuição espaço-temporal da doença em Belém, estado do Pará, Brasil de 2006 a 2015. **Rev Pan-Amaz Saúde**, Ananindeua, v. 10, e201900069, 2019. <https://doi.org/10.5123/S2176-6223201900069>.

PESCARINI, J.M. et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. **PLoS Negl Trop Dis**, v.12, n.7:e0006622, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006622>.

RAMOS, A. C. V. et al. Social inequalities and their association with the leprosy burden in a Brazilian city of low endemicity: An ecological study. **Acta Tropica**, v. 218, p. 105884, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.105884>.

RAMOS, A.C.V. et al. Evolução temporal e distribuição espacial da hanseníase em município de baixa endemidade no estado de São Paulo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n.1:e2021951, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100018>.

RATHOD, S. et al. Management of Leprosy in the Context of COVID-19 Pandemic: Recommendations by SIG Leprosy (IADVL Academy). **Indian Dermatol Online J.** mai 10;11(3):345-348, 2020. [https://doi.org/10.4103/idoj.IDOJ\\_234\\_20](https://doi.org/10.4103/idoj.IDOJ_234_20).

SÁ, L.R. et al. New Combining Rules for Spatial Clustering Methods Using Sigma-Count for Spatial Epidemiology. **The 2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications**

---

(DASA 2020). 8-9 Novembro, Sakheer, Kingdom of Bahrain, p. 794-800, 2020.  
<https://doi.org/10.1109/DASA51403.2020.9317161>.

SILVA, L. C.; ALMEIDA, L. Q. Os casos de hanseníase e a vulnerabilidade social no município de Natal, RN, Brasil: análise das ocorrências e das áreas de risco à saúde pública. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 14, n. 28, p. 13, 2018.  
<https://doi.org/10.14393/Hygeia142802>.

SILVÉRIO, L.C. et al. The COVID-19 pandemic and the follow-up of people affected by leprosy in health services. *Cogitare Enferm*. [Internet]. 2024. <https://doi.org/10.1590/ce.v29i0.95772>.

SOUZA, C. D. F.; MAGALHAES, M. A. F. M.; LUNA, C. F. Hanseníase e carência social: definição de áreas prioritárias em estado endêmico do Nordeste brasileiro. *Rev bras epidemiol* [Internet]. 23:e200007, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200007>.

TRAÚZOLA, T.R. et al. Panorama geral da hanseníase no Brasil: uma análise epidemiológica. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 15, n. 6, p. e10223, 2022.  
<https://doi.org/10.25248/reas.e10223.2022>.

WORBOYS, M. F. **GIS: A Computing Perspective**. London: Taylor and Francis, 1995.

WHO. World Health Organization. **Towards zero leprosy. Global Leprosy (Hansen's Disease) Strategy 2021–2030**. WHO South-East Asia. [internet]. 2021. Disponível em:  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789290228509>. Acesso em: 08 de set. 2022

WHO. World Health Organization. **Global leprosy (Hansen disease) update, 2022: new paradigm – control to elimination** [internet]. n. 37, 98, p. 409-30, 2023. Disponível em:  
<https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9837-409-430>. Acesso em: 08 de set. 2022

---

Recebido em: 17/06/2024  
Aceito para publicação em: 07/05/2025