

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA HANSENÍASE NA AMAZÔNIA LEGAL MARANHENSE NO  
PERÍODO DE 2011 – 2021**

**SPATIAL DISTRIBUTION OF LEPROSY IN THE LEGAL AMAZON OF MARANHÃO FROM 2011 -  
2021**

**Débora Lorena Melo Pereira**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[deboralorena887@gmail.com](mailto:deboralorena887@gmail.com)

**Jefferson Felipe Calazans Batista**

Universidade de Tiradentes, Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Aracaju, SE, Brasil  
[jefferson.calazans.enf@gmail.com](mailto:jefferson.calazans.enf@gmail.com)

**Dorlene Maria Cardoso de Aquino**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[dorlene.aquino@ufma.br](mailto:dorlene.aquino@ufma.br)

**Eudijessica Melo de Oliveira**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[eudijessica.melo@discente.ufma.br](mailto:eudijessica.melo@discente.ufma.br)

**Maurício Eduardo Salgado Rangel**

Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Geografia, São Luís, MA, Brasil  
[mauricio.rangel@ufma.br](mailto:mauricio.rangel@ufma.br)

**Aurean D'êça Junior**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[aurean.junior@ufma.br](mailto:aurean.junior@ufma.br)

**Rosangela Fernandes Lucena Batista**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[rosangelafb@ufma.br](mailto:rosangelafb@ufma.br)

**Rita da Graça Carvalhal Frazão Corrêa**

Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, São Luís, MA, Brasil  
[rita.carvalhal@ufma.br](mailto:rita.carvalhal@ufma.br)

**RESUMO**

Objetivo: Analisar a distribuição espacial dos casos de hanseníase em menores de 15 anos, na Amazônia Legal maranhense, no período de 2011 a 2021. Métodos: Estudo ecológico com dados do sistema de informação de agravos e notificações. Utilizou-se como unidade de análise espacial, os municípios da região amazônica maranhense; foi calculado o Índice Global de Moran, teste de pseudo-significância e a demonstração cartográfica realizada por meio do mapa de LISA. Resultados: Foram registrados 3.236 casos novos e a taxa de detecção variou de 23,60 a 9,24/100.000 habitantes. Identificaram-se áreas de alta ocorrência da doença e a manutenção nas altas taxas em grande parte dos municípios. Conclusão: A análise espacial permitiu identificar os municípios da Amazônia Legal maranhense que apresentavam altas taxas de detecção da hanseníase em menores de 15 anos, mostrando que os municípios de maior ocorrência apresentavam as maiores desigualdades sociais no Estado do Maranhão. Os resultados, deste estudo, podem contribuir para estratégias de elaboração de políticas públicas na atenção primária em saúde, fortalecendo as ações de prevenção e controle da hanseníase.

**Palavras-chave:** Hanseníase. Estudos ecológicos. Epidemiologia. Análise espacial.

**ABSTRACT**

Objective: To analyze the spatial distribution of leprosy cases in children under 15 years of age in the Legal Amazon region of Maranhão from 2011 to 2021. Methods: An ecological study using data from the national disease notification system. The unit of spatial analysis was the

---

municipalities of the Amazon region in Maranhão; the Global Moran's Index was calculated, a pseudo-significance test was performed, and cartographic representation was provided using a LISA map. Results: A total of 3,236 new cases were recorded, with detection rates ranging from 23.60 to 9.24 per 100,000 inhabitants. Areas with high disease occurrence were identified, and consistently high rates were observed in many municipalities. Conclusion: Spatial analysis identified municipalities in the Legal Amazon region of Maranhão with high leprosy detection rates in children under 15, showing that municipalities with higher occurrences also faced greater social inequalities within the state. These findings may support the development of public health policies in primary care, strengthening leprosy prevention and control actions.

**Keywords:** Leprosy. Ecological studies. Epidemiology. Spatial analysis.

---

## INTRODUÇÃO

A Hanseníase é uma doença infectocontagiosa, de evolução lenta, crônica e insidiosa causada pelo microrganismo intracelular *M. leprae*, que acomete especialmente a pele e os nervos periféricos, acarretando graus de incapacidades físicas (GIF), deformidades e graves neuropatias (WHO, 2018; Sanchez *et al.*, 2021).

Por se tratar de doença negligenciada, a hanseníase guarda estreita relação com o modo de ocupação do espaço geográfico e as condições socioeconômicas, além de prevalecer em quadros de desigualdades e condições de pobreza, representando um grande entrave ao desenvolvimento dos países (Cavalcante *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2018).

Em 2020 a Organização Mundial de Saúde (OMS) reportou 127.396 casos da doença a nível global, sendo considerados prioritários os países da Índia, o Brasil e a Indonésia, concentrando 70% dos casos detectados no mundo (Jha *et al.*, 2021; Pedrosa *et al.*, 2018). Desses casos, 17.979 foram notificados no Brasil correspondendo a 93,6% dos casos na América, ocupando o segundo lugar entre os países com maior número de casos (OMS, 2021).

No Brasil três estados são considerados hiperendêmicos para a hanseníase: Mato Grosso, Maranhão e Tocantins, onde o Maranhão em 2018, notificou cerca de 11% do total de casos no país, sendo considerado o segundo estado com a maior ocorrência de casos de hanseníase no Brasil (Brasil, 2020). Essa distribuição de casos novos da doença no país, se concentra entre as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Cunha *et al.*, 2019; Brasil, 2016).

O acometimento da hanseníase em menores de 15 anos de idade indica a presença de casos índices domiciliares bacilíferos, com fortes indicativos de transmissão ativa e contínua no domicílio e na comunidade, sendo um importante indicador de endemidade da doença (Pradhan *et al.*, 2019; Pedrosa *et al.*, 2021). De acordo com a OMS, 62 países notificaram 8.629 casos de hanseníase em menores de 15 anos em 2020, destes, 878 foram reportados no Brasil (Brasil, 2020).

As desigualdades sociais e de saúde no Brasil, são acontecimentos ligados a grande cadeia de progressão da doença, como também um entrave para o acesso de algumas populações aos serviços de saúde (Assis *et al.*, 2020). Tais vulnerabilidades produzem efeitos negativos no quadro sanitário e ambiental da região, especialmente na Amazônia Legal (Viana *et al.*, 2016).

Destaca-se que a hanseníase em menores de 15 anos é um problema histórico de saúde pública, que provoca inúmeros danos sociais e carece de novas estratégias de combate para sua eliminação (Alencar *et al.*, 2012). Portanto, faz-se necessário a realização de estudos para melhor compreensão da dinâmica da doença nos municípios que pertencem a Amazônia Legal maranhense, para identificação de áreas onde o risco e a vulnerabilidade social são fundamentais para a compreensão da magnitude da doença e estratégias de prevenção como a detecção precoce e tratamento oportuno dos casos.

O presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial da hanseníase em menores de 15 anos nos municípios da Amazônia Legal maranhense, no período de 2011 a 2021.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico com abordagem quantitativa e do padrão espacial dos casos de hanseníase em menores de 15 anos pertencentes aos municípios da Amazônia Legal maranhense durante o período de 2011 a 2021. Utilizou-se como unidade de análise espacial, os municípios da região amazônica maranhense.

O Maranhão está situado na região pré-Amazônica brasileira, ocupa a segunda maior área demográfica com 3.318.374,50 km<sup>2</sup>. Segundo o último censo em 2022 a população maranhense é de 6.776.699 habitantes e a densidade demográfica era de 20,56 habitantes por quilômetro quadrado. A Amazônia Legal possui uma superfície aproximada de 5.015.067,75 km<sup>2</sup>, correspondente a cerca de 58,9% do território brasileiro. Nove estados compõem a Amazônia Legal com um total de 772 municípios, dentre eles o Maranhão é o estado 34 com o maior número de municípios, tem 79,3% do seu território (ou 261.350,785 km<sup>2</sup>) integrado à área de abrangência da Amazônia Legal com 181 municípios, dos quais 21 foram parcialmente integrados (IBGE, 2022). O presente estudo foi realizado nos municípios que integram a Amazonia legal maranhense.

O estudo utilizou dados secundários, disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), os dados dos casos de hanseníase foram levantados de bancos de dados secundários, denominado Sinan, no período de junho a dezembro de 2022, incluíram informações clínicas e sociodemográficas dos casos. Para as informações demográficas e as estimativas da população residente entre os municípios, foi utilizado dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Para as informações demográficas foi utilizado dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estimativas da população residente para os municípios e coletadas entre o período de junho a dezembro de 2022.

Para classificação e o cálculo do indicador epidemiológico “taxa de detecção anual de hanseníase na população de zero a 14 anos, por 100 mil habitantes”, utilizou-se as orientações definidas nas “Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública” (BRASIL, 2016). No numerador, o número de casos novos confirmados de hanseníase na população de zero a 14 anos residentes da Amazônia Legal maranhense e no denominador a população menor de 15 anos de idade, residentes da Amazônia Legal maranhense por período, multiplicado por 100 mil habitantes.

Na análise de autocorrelação espacial foi utilizado o Índice Global e Local de Moran (IGM/ILM). É uma das ferramentas disponíveis para a técnica de análise exploratória espacial que tem a finalidade de verificar se há autocorrelação entre as áreas de um evento (Lunardo; Castaneda; Rubim, 2017).

A análise pode utilizar diversas unidades espaciais, ruas, bairros, setores intercensitários e municípios. Contudo, pela natureza dos dados as unidades foram os municípios pertencentes a Amazonia Legal maranhense. Os eventos de interesse foram as Taxas Bayesianas Empíricas Espaciais (TDEE). O grau de vizinhança utilizado para definir a matriz de peso foi o critério *queen contiguity* (contiguidade da rainha).

Desta forma, foi calculado o Índice Global de Moran (IGM), a fim de verificar a dependência/agregação espacial. Valores positivos (entre 0 e +1) indicaram correlação direta, e valores negativos (entre 0 e -1) indicaram correlação inversa. Além disso, como o IGM não mostra a localização dos agrupamentos (clusters ou conglomerados). Realizou-se também o Índice Local de Moran (ILM), que verificou a autocorrelação por cada polígono.

Foi adotado para a estimativa da significância estatística dos índices o teste de pseudo-significância através de 99.999 permutações.<sup>18</sup> A demonstração cartográfica foi realizada por meio do mapa de Local Indicators of Spatial Association (LISA) que possibilita categorizar os municípios a partir dos Índices Locais de Moran em conglomerados de autocorrelação direta (alto-alto e baixo-baixo) e de correlação inversa (alto-baixo e baixo-alto). A base cartográfica (malhas territoriais) que foram utilizadas para geração dos mapas foram provenientes do IBGE na versão de 2021 (IBGE, 2022). A projeção dos mapas utilizou-se o sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), através do modelo SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000).

Utilizou-se o método estatístico de quebras naturais de Jenks natural para gerar um conjunto definido de classes temáticas com base em agrupamentos naturais de acordo com tipos de dados que agrupam valores semelhantes que potencializam as diferenças entre as classes. Para tanto, as feições foram divididas em classes nas quais existem diferenças comparativamente grandes nos valores dos dados o que minimiza a soma da variância dentro de cada classe (Silva, 1999).

Este estudo fez parte do projeto “INTEGRAHANS MARANHÃO: Abordagem integrada de aspectos epidemiológicos (espaço-temporais), clínicos, operacionais e psicossociais da hanseníase no Maranhão” aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (CEP/HU-UFMA) com parecer consubstanciado nº 2.508.780, em atendimento à Resolução MS/CNS nº 466/2012 e suas complementares.

## RESULTADOS

No período de 2011 a 2021 foram notificados 3.236 casos novos de hanseníase em menores de 15 anos, com média de 294,2 casos (desvio padrão= 75,72). A taxa de detecção variou de 9,24 a 23,60 com média de 18,85/100mil habitantes mostrando oscilações nos anos de 2011, 2015 e 2017, os valores encontrados entre 2011 e 2020 foram caracterizados como hiperendêmicos, e o ano de 2021 apresentou um declínio, sendo considerada uma taxa de detecção muito alta de casos novos (Tabela 1).

Tabela 1 – Indicadores de monitoramento dos casos novos de hanseníase em menores de 15 anos.  
Amazônia Legal maranhense, Brasil, 2011-2021

Taxa de Detecção anual de casos novos por 100mil/hab em menores de 15 anos				
Ano	casos novos	População <15 anos	taxa de detecção anual	parâmetro
2011	370	1.668.250	22,18	Hiperendêmico
2012	358	1.641.748	21,81	Hiperendêmico
2013	335	1.611.282	20,79	Hiperendêmico
2014	328	1.583.471	20,71	Hiperendêmico
2015	368	1.559.375	23,60	Hiperendêmico
2016	298	1.540.521	19,34	Hiperendêmico
2017	319	1.526.468	20,90	Hiperendêmico
2018	297	1.506.908	19,71	Hiperendêmico
2019	269	1.484.814	18,12	Hiperendêmico
2020	161	1.462.848	11,01	Hiperendêmico
2021	133	1.439.879	9,24	Muito alto

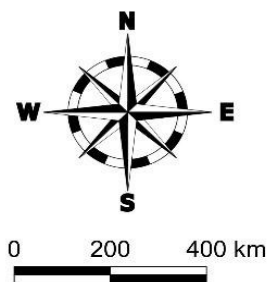
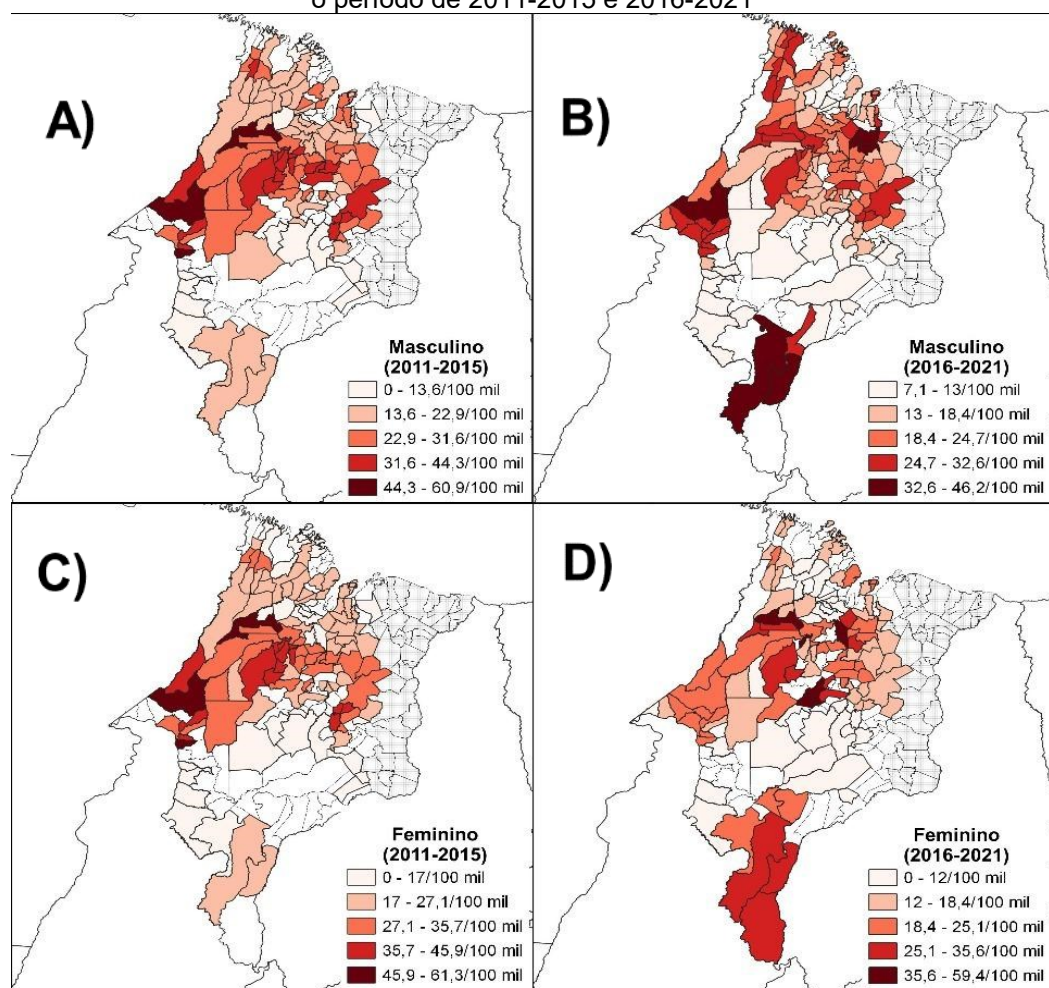
Fonte: Autores, 2023.

As classificações epidemiológicas para a taxa de detecção da hanseníase em menores de 15 anos medem a intensidade de ocorrência por 100.000 habitantes. O nível hiperendêmico, com taxa igual ou superior a 10,0 casos por 100.000 habitantes, reflete uma situação de gravidade alta, em que a doença ocorre de forma extremamente elevada e exige medidas rigorosas de saúde pública para controle e prevenção. O nível muito alto, com taxas entre 5,00 e 9,99 casos por 100.000 habitantes, representa uma situação preocupante, embora menos grave que o nível hiperendêmico, requerendo atenção significativa, mas com menor intensidade de intervenção.

A distribuição espacial da hanseníase revelou uma manutenção nas altas taxas nos municípios. Quanto a análise relacionada ao sexo, no período de 2011 a 2015, observou-se que os municípios de Açailândia, Altamira do Maranhão, Bela Vista do Maranhão, Davinópolis, Dom Pedro, Governador Edson Lobão, Santa Inês, São João do Caru, Tufilândia e Zé Doca se apresentaram hiperendêmicos no masculino e entre 2016 e 2021, os municípios de Itapecuru Mirim, Cantanhede, também considerados hiperendêmicos. (Figura 1 – A e B).

Já com relação a distribuição espacial da hanseníase em menores de 15 anos no sexo feminino, no período de 2011 a 2015 os municípios Altamira do Maranhão, Bela Vista do Maranhão, Açailândia, Davinópolis, Dom Pedro, Governador Edson Lobão, Pindaré-Mirin, Santa Inês, Santa Luzia, São João do Caru, Tufilândia e Zé Doca foram consideradas hiperendêmicas (Figura 1 - C). Entre 2016 e 2021 foram Zé Doca, Pindaré Mirim, Arari, Lago da Pedra e Lagoa Grande do Maranhão (Figura 1 - D).

Figura 1 – Distribuição espacial da taxa bayesiana de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) por sexo, nos municípios pertencentes a Amazônia Legal maranhense, 2011 a 2021. A e B) Distribuição espacial de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo masculino entre o período de 2011-2015 e 2016-2021 e C e D) Distribuição espacial de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo feminino entre o período de 2011-2015 e 2016-2021



**Legenda**

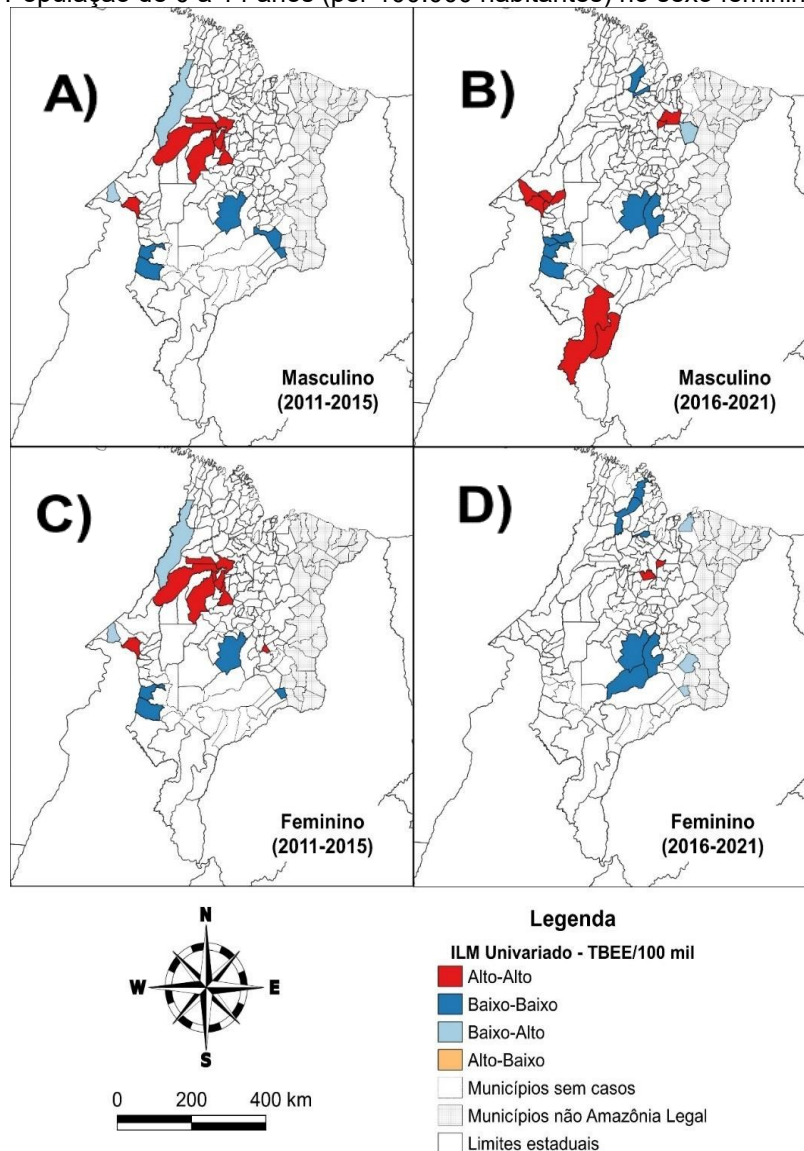
- Limites estaduais
- Municípios sem casos
- Municípios não Amazônia Legal

Fonte: Autores, 2023.

Quanto aos clusters de incidência, em todos os blocos, observou-se áreas com altas taxas (Alto-Alto), entre 2011 e 2015. Identificou-se os municípios de Imperatriz, Santa Luzia, Vitorino Freire, Santa Inês, Bom Jardim, Governador Newton Belo, Monção, e Tufilândia no cluster de alta taxa no quinquênio de 2011-2015 entre o sexo masculino e Imperatriz, Santa Luzia, Vitorino Freire, Santa Inês, Bom Jardim, Governador Newton Belo, Monção, Tufilândia e Graça Aranha no sexo feminino no mesmo período (Figura 2 - A e C).

Entre os anos de 2016-2021 referente a áreas classificadas como Alto-Alto, os municípios de Imperatriz, Cidelândia, São Francisco do Brejão, João Lisboa, Balsas, Tasso Fragoso, Itapecuru Mirim e Miranda do Norte compuseram este cluster no sexo masculino e Miranda do Norte e Conceição do Lago-Açu na população feminina, no mesmo período (Figura 2 - B e D).

Figura 2- Distribuição espacial da taxa bayesiana de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) na Amazônia Legal maranhense, 2011 a 2021. A) População de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo masculino; B) População de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo masculino; C) População de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo feminino e D) População de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes) no sexo feminino



Fonte: Autores, 2023.

### ***Correlação das taxas de acordo com os IDH municipal, de educação e longevidade***

A correlação entre o Índice de Desenvolvimento Humano Educação (IDHE) e as taxas de detecção de hanseníase em menores de 15 anos em ambos os sexos, apresentou um cluster com altas taxas de detecção e altos índices de IDHE nos municípios de Raposa, São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar, Bacabeira, Rosário, João Lisboa, Senador La Roque, Davinópolis e Governador Edson Lobão (Figura 3 - A). Ainda, um alto risco de desenvolvimento da hanseníase associado a baixos IDHE foi identificado nos municípios de Marajá do Sena, Paulo Ramos, Santa Luzia, Bacabal, Lago Verde, Pio XII, Satubinha, Governador Newton Belo, São João do Carú, e Maracaçumé (2011-2015) (Figura 3 - A).

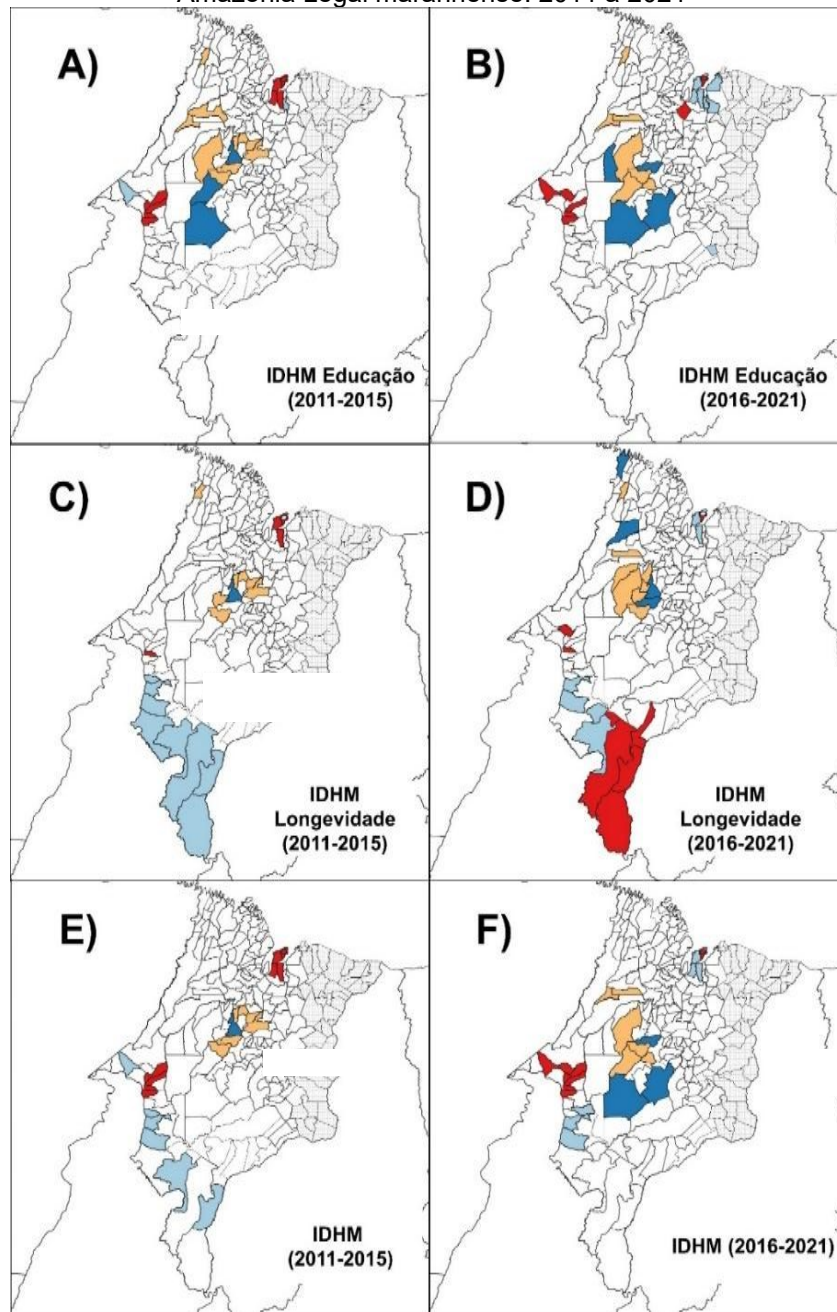
Já no período entre 2016 e 2021, os municípios de Anajatuba, Paço do Lumiar, São José de Ribamar, Cidelândia, São Francisco do Brejão, Senador La Roque, Davinópolis e Governador Edson Lobão apresentaram altas taxas de detecção de hanseníase e altos IDHE. Foi identificado casos de altas taxas de hanseníase e baixos índices de educação nas cidades Arame, Marajá do Sena, Santa Luzia, Lagoa Grande do Maranhão, São João do Carú e Maracaçumé (Figura 3 - B).

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Longevidade (IDHL) no período de 2011 a 2015 os municípios de São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar, Raposa, Rosário, e Davinópolis com altas taxas de hanseníase e altos índices de longevidade, e Marajá do Sena, Brejo da areia, Satubinha, PIO XII, Junco do Maranhão, Lago Verde e Bacabal, que apresentaram clusters com altas taxas de detecção e baixos IDHL, quando comparado aos anos de 2016 a 2021 observou-se correlação direta entre a taxa de detecção e IDHM e longevidade em São Francisco do Brejão, São José de Ribamar, Nova Colinas, Davinópolis, Samambaia, Tasso Fragoso, Balsas e Alto do Parnaíba (Figura 3 – C e D).

Na Figura 3, A e B representam a correlação dos casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação, entre o período de 2011 a 2021. Nos itens C e D são as correlações dos casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade, entre o período de 2011 a 2021. E em E e F, as correlações dos casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, entre o período de 2011 a 2021.

Figura 3 – Correlação dos casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, de Educação e Longevidade.

Amazonia Legal maranhense. 2011 a 2021



Fonte: Autores, 2023.



---

### ***Correlação das taxas de acordo com os IDH de renda, PIB per capita e índice de Gini***

Observou-se no mapa A um cluster com altas taxas de detecção e altos índices de Índice de Desenvolvimento Humano Renda (IDHR) que abrange os municípios de: Governador Edison Lobão, Davinópolis, Senador La Roque, João Lisboa, Santo Antônio dos Lopes, Raposa e Bacabeira. Já altas taxas de detecção com baixos índices de IDHR nos municípios de: Bacabal, Lago Verde, Pio XII e Satubinha (2011-2015) (Figura 4 - A).

No período de 2016- 2021 identificou-se altas taxas de detecção e altos índices de IDHR nos municípios de: Cidelândia, João Lisboa, Davinópolis, Tasso Fragoso, São Francisco do Maranhão, Senador La Roque, Governador Edson Lobão, Alto Parnaíba e São José de Ribamar. No que se refere as altas taxas de detecção e baixo índice de IDHR destacaram-se os municípios de: Itapecuru Mirim, Presidente Vargas e Lagoa Grande do Maranhão (Figura 4 - B).

Os municípios que apresentaram altas taxas de detecção da hanseníase e altos índices de Produto Interno Bruto (PIB) per capita, foram: São José de Ribamar, Bacabeira, Governador Edson Lobão e Rosário. Já o município de Zé Doca apresentou altas taxas e baixos índices do PIB per capita (2011-2015) (Figura 4 - C).

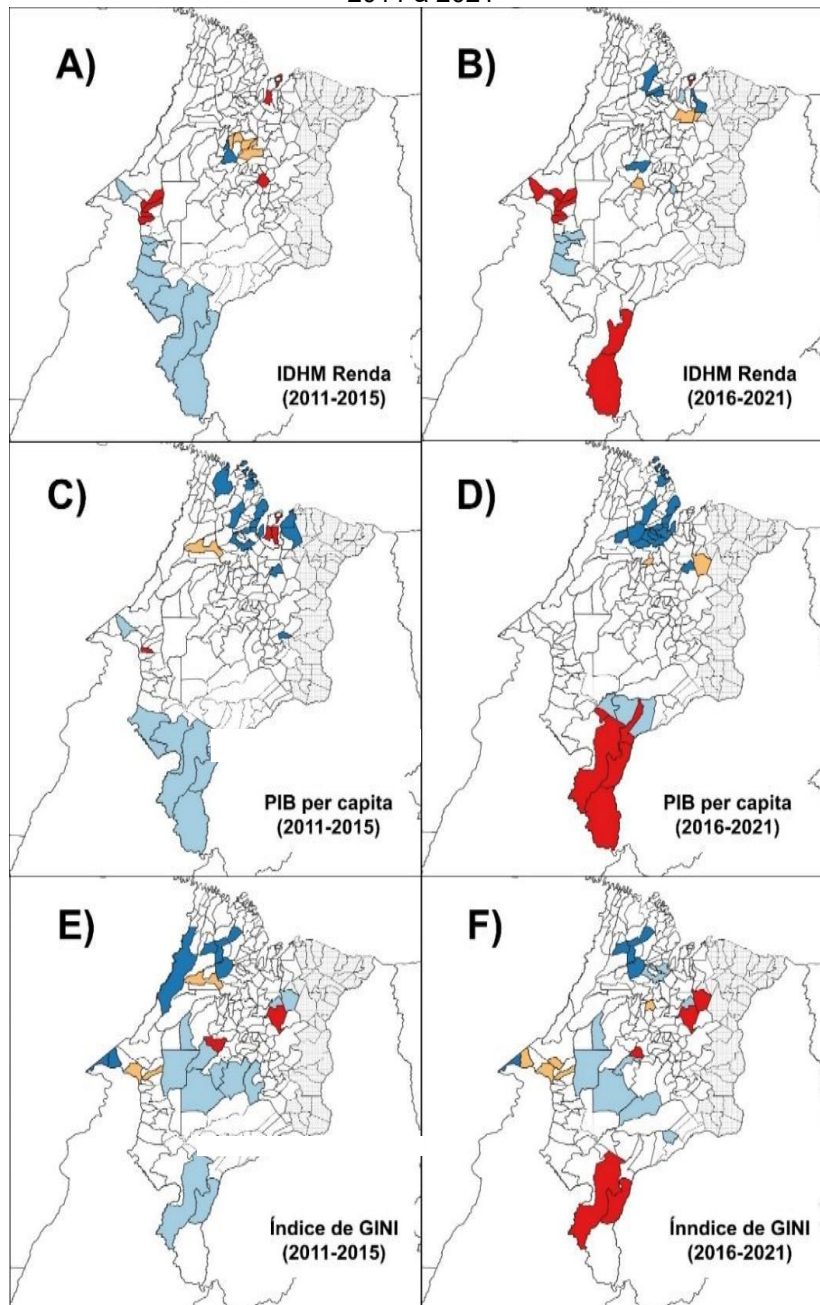
A correlação dos casos de hanseníase e a renda per capita no segundo quinquênio (2016-2021) mostrou que os municípios de Samambaia, Tasso Fragoso, Balsas, Nova Colinas e Alto do Parnaíba apresentaram altas taxas de hanseníase com altos índices de PIB per capita, já Vargem Grande e Igarapé do Meio reportou altas taxas de hanseníase e baixos índices de PIB per capita (Figura 4 - D).

As taxas de detecção e o índice de Gini entre os quinquênios 2011- 2015 nos municípios de Raposa, Paço do Lumiar, São Luís, João Lisboa, Senador La Roque, Davinópolis, São José de Ribamar, Bacabeira, Governador Edson Lobão e Rosário e 2016- 2021 entre Cidelândia, São Francisco do Brejo, Raposa, Paço do Lumiar, João Lisboa, Senador La Roque, Davinópolis, São José de Ribamar e Governador Edson Lobão reportaram altas taxas de detecção e altos índices de Gini (Figura 4 – E e F).

Os municípios de Lagoa Grande do Maranhão, Balsas e Tasso Fragoso, já os municípios de Imperatriz e Senador La Roque apresentaram altas taxas de detecção com baixos índices de Gini. No entanto, observou-se que os municípios de Marajá do Sena, Paulo Ramos, Bacabal, Lago Verde, Pio XII, e Satubinha demonstraram baixas taxas de detecção e altos índices de Gini entre 2011 e 2015 e Governador Newton Belo São João do Caru, Santa Luzia, Marajá do Sena, Arame, Lagoa Grande do Maranhão, paço do Lumiar e São José de Ribamar (Figura 6 – E e F).

Portanto, na Figura 4 A e B são as correlações dos casos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), segundo IDHM Renda entre 2011 e 2021. Em C e D as correlações dos casos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), segundo PIB per capita entre 2011 e 2021. E, em E e F as correlações dos casos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), segundo Índice de Gini entre 2011 e 2021.

Figura 4- Correlação dos casos de hanseníase na população de 0 a 14 anos (por 100.000 habitantes), segundo IDHM Renda, PIB per capita e Índice de Gini. Amazonia Legal maranhense, 2011 a 2021



Fonte: Autores, 2023.

## DISCUSSÃO

Elevadas taxas de endemicidade da hanseníase em menores de 15 anos sugerem a transmissão ativa da doença. Entre os anos de 2011 e 2021, com variações nas taxas de detecção de hanseníase em menores de 15 anos, variando de 23,60 a 9,24/100 mil habitantes), fato que coloca a região da Amazônia Legal maranhense como hiperendêmica, essas evidências são semelhantes a um estudo realizado em São Luís (MA), uma região prioritária para as ações de controle da hanseníase, identificou no período de 2010 a 2019 taxas entre 17,4/100 mil habitantes (2016) a 31,4/100 habitantes (2015), (Silva *et al.*, 2022), evidenciando o caráter hiperendêmico no estado.

Outro estudo realizado em Cuiabá entre os anos de 2008 e 2018, as taxas de detecção variaram de um a oito casos por 100.000 habitantes no período analisado, a capital apresenta um cenário de alta endemicidade para a doença, sendo uma das cidades brasileiras com maior número de casos notificados (Martorelli *et al.*, 2023). Ressalta-se ainda, que o declínio da taxa de detecção especialmente entre o período de 2020 e 2021, pode ter sido influenciado pela sobrecarga da assistência e da vigilância epidemiológica durante a emergência do COVID-19.

O mapa descritivo da TD revelou que muitos municípios foram classificados como hiperendêmicos, tais achados se assemelham a um estudo realizado na capital Belém, no estado do Pará entre o período de 2005 a 2014, onde foi identificado uma distribuição heterogênea dos casos em menores de 15 anos, ressaltando a existência de áreas mais suscetíveis e que crianças e jovens que convivem em áreas hiperendêmicas estão mais vulneráveis ao adoecimento pela doença (Fujishima; Lemos; Matos, 2020).

O estudo de Alencar *et al.* (2012) realizado de 2001 a 2009 em um cluster envolvendo 373 municípios nos estados do Pará, Maranhão, Tocantins e Piauí, mostrou que em 58,7% (n=219) dos municípios estudados, a taxa de detecção em menores de 15 anos foi de 10 casos por 100.000 habitantes. Segundo este estudo, apenas 16,6% (n=62) dos municípios foram classificados como de baixa ou moderada endemia (coeficiente de detecção  $\leq 4,99$  casos/100.000), resultados semelhantes ao identificado nesta pesquisa.

Embora as taxas de detecção da hanseníase tenham diminuído no período pandêmico, permanece a incerteza sobre os fatores que fazem com que a hanseníase persista em algumas áreas. Os clusters identificados neste estudo são consistentes com os estabelecidos com base nos dados de 2005 a 2007, (Penna; Wand; Penna, 2009), 2007 a 2009, (Penna; Grossi; Rocha, 2010), 2011 a 2013 (WHO, 2016).

Ressalta-se que a redução acentuada nos anos de 2020 a 2021 pode estar relacionada à menor detecção de casos ocasionada pela pandemia de Covid-19. Além disso, outros estudos mostraram associação entre altas taxas de detecção de hanseníase e fatores socioeconômicos desestabilizadores, como baixa escolaridade e alto índice de vulnerabilidade social (Matos *et al.*, 2018). Nesse sentido, a hanseníase prevalece em quadros de desigualdade social e condições de vulnerabilidades, observados entre os municípios que pertencem a Amazônia Legal maranhense, onde baixos IDH e suas variações podem apresentar condições favoráveis para a maior ocorrência de casos na população.

O comportamento epidemiológico da hanseníase é influenciado diretamente pelas condições de vida e acesso aos serviços de saúde na população. Diferenças epidemiológicas na hanseníase em um determinado território estão associadas a modos diferentes de organização espacial e social, o que apresenta um risco diferente para alguns grupos sociais, levando em consideração suas condições de vida.

Quanto ao IDH e taxas de detecção, um estudo realizado em Minas Gerais mostrou que as altas taxas de detecção de hanseníase em menores de 15 anos eram maiores em cidades com IDH mais baixo, em comparação com cidades com IDH alto, bem como melhores condições sociais, educacionais e de longevidade, estão mais próximos dos objetivos almejados e propostos pela OMS, seja por problemas associados à quebra de cadeias de transmissão, seja por características operacionais associadas a doenças, ligadas à organização dos serviços que combinam programas de prevenção e controle (Amaral; Félix, 2008).

Em um estudo realizado no estado de Minas Gerais no período de 2001 a 2010 que buscou correlacionar as características socioeconômicas dos municípios com as taxas de detecção da hanseníase em crianças e adolescentes, identificou que o índice de Gini entre 2004, 2005 e 2008

apresentou associação direta. Já o indicador PIB per capita teve associação significativa, isto é, quanto maior o PIB, menor a taxa de hanseníase para todos os anos. Ainda, o IDHM e seus subíndices tiveram correlação com a detecção da hanseníase entre o período de 2001 a 2010 (Ferreira, 2012).

Ressalta-se ainda que a queda da detecção em menores de 15 anos em Minas Gerais esteve associada ao desenvolvimento socioeconômico do município, medido pelo IDH, PIB per capita e acrescenta a média de anos de estudo dos responsáveis, média do número de domicílios e taxas de analfabetismo com mães ou sogras com 20 anos ou mais (Ferreira, 2012; Monteiro *et al.*, 2015). Desse modo, os municípios mais pobres (medido pelo IDHM) continuam com taxas mais elevadas em comparação com os demais, como identificado nos resultados.

Destaca-se ainda uma limitação proveniente de estudos ecológicos o qual sua generalização aplica-se a grupos populacionais e não a um indivíduo em particular. Ainda, enfatiza-se àquelas atinentes a vigilância, como a subnotificação dos casos e as inconsistências das bases de dados, pois tratando-se de dados secundários, pode inviabilizar o conhecimento fidedigno da situação epidemiológica da patologia nos municípios que pertencem a Amazônia legal maranhense. Ainda, os dados levantados em bases de dados secundários acessíveis ao público podem sofrer com perdas, falhas de identificação correta e não preenchimento das fichas de notificação, o que pode superestimar ou subestimar as informações fornecidas.

Tais informações contribuem na formulação de políticas de saúde, no planejamento das ações efetivas voltados para o paciente e a alocação dos escassos recursos existentes. Cabe destacar, a participação dos profissionais de saúde capazes de contribuir com a transformação, sendo protagonistas nas atividades de controle da hanseníase na busca ativa e diagnóstico precoce e ações educativas, especialmente na atenção básica, minimizando os riscos de deformidades físicas e quebrando a cadeia de transmissão da doença.

Conclui-se que nos municípios pertencentes a Amazônia legal maranhense apresentam uma distribuição variável, com altas taxas de detecção da hanseníase em menores de 15 anos e a análise espacial, permitiu visualizar os municípios com maior ocorrência da doença que se caracteriza por apresentar as maiores desigualdades sociais. Os resultados deste estudo possibilitam estratégias e ferramentas para a elaboração de políticas públicas de prevenção e controle da hanseníase com ênfase em investimentos para fortalecimento das ações na atenção primária em saúde.

## FINANCIAMENTO

Para artigo derivado de estudo que recebeu financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento Code 001, concedida a autora Débora Lorena Melo Pereira.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, Carlos H. et al. Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil: the unfinished agenda. **Leprosy review**, v. 83, n. 4, p. 344-353, 2012. <https://doi.org/10.47276/lr.83.4.344>

AMARAL, Evaldo Pinheiro; LANA, Francisco Carlos Félix. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, p. 701-707, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672008000700008>

ASSIS, Ivaneliza Simionato 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, p. 1-12, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8236-5>

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis**. Hanseníase no Brasil: caracterização das incapacidades físicas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis**. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional, Brasília: Ministério da Saúde, 2016a.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis**. Hanseníase no Brasil: caracterização das incapacidades físicas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis**. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico- operacional, Brasília: Ministério da Saúde, 2016a.

CAVALCANTE, Marília Daniella Machado Araújo; LARocca, Liliana Müller; CHAVES, Maria Marta Nolasco. Múltiplas dimensões da gestão do cuidado à hanseníase e os desafios para a eliminação. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 54, p. e03649, 2020.  
<https://doi.org/10.1590/s1980-220x2019010703649>

CUNHA, Maria Heliana Chaves Monteiro et al. Fatores de risco em contatos intradomiciliares de pacientes com hanseníase utilizando variáveis clínicas, sociodemográficas e laboratoriais. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 8, n. 2, p. 8-8, 2017. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232017000200003>

FERREIRA, Maria Aparecida Alves. Evolução das taxas de detecção de casos de hanseníase em menores de 15 anos no estado de Minas Gerais de 2001 a 2010. 2012.

FUJISHIMA, Mayumi Aragão; DE OLIVEIRA LEMOS, Lanna Xantipa; DE MATOS, Haroldo José. Distribuição espacial da hanseníase em menores de 15 anos de idade, no município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 11, p. 9-9, 2020.  
<https://doi.org/10.5123/S2176-6223202000229>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JHA, Rumit; MARAHATTA, Suchana. Profiles of pediatric leprosy: a report from a University Hospital of Nepal in the post-elimination era. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 104, n. 1, p. 219, 2021. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1135>

LUZARDO, Antonio José Rocha; CASTAÑEDA FILHO, Rafael March; RUBIM, Igor Brum. Análise espacial exploratória com o emprego do índice de Moran. **GEOgraphia**, v. 19, n. 40, p. 161-179, 2017. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2017.v19i40.a13807>

MARTORELI JÚNIOR, José Francisco et al. Aglomerados de risco para ocorrência de hanseníase e as incapacidades em menores de 15 anos em Cuiabá: um estudo geoespacial. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230006, 2023. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230006.2>

MATOS, A. M. F. et al. Assessing epidemiology of leprosy and socio-economic distribution of cases. **Epidemiology & Infection**, v. 146, n. 14, p. 1750-1755, 2018. MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira et al. Análise espacial de dados geográficos. **Brasília: Embrapa**, 2004.  
<https://doi.org/10.1017/S0950268818001814>

MONTEIRO, Lorena Dias et al. Spatial patterns of leprosy in a hyperendemic state in Northern Brazil, 2001-2012. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005866>

PEDROSA, Valderiza Lourenço et al. Leprosy among schoolchildren in the Amazon region: A cross-sectional study of active search and possible source of infection by contact tracing. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 12, n. 2, p. e0006261, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006261>

PENNA, Maria LF et al. Spatial distribution of leprosy in the Amazon region of Brazil. **Emerging infectious diseases**, v. 15, n. 4, p. 650, 2009. <https://doi.org/10.3201/eid1504.081378>

PENNA, Maria Lucia Fernandes *et al.* 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. v. 368, n. p. 2010.

- PRADHAN, S; NAYAK, B. P; DASH, G. Childhood leprosy: a review. **Indian Journal of Paediatric Dermatology**, v. 20, n. 2, p. 112-116, 2019. [https://doi.org/10.4103/ijpd.IJPD\\_47\\_18](https://doi.org/10.4103/ijpd.IJPD_47_18)
- SANCHEZ, Mauro Niskier et al. Physical disabilities caused by leprosy in 100 million cohort in Brazil. **BMC infectious diseases**, v. 21, p. 1-11, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05846-w>
- SILVA, Ardemirio de Barros. Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. In: **Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. 2003. p. 236-236.
- SILVA, Francisca Jade Lima de Andrade et al. La lepra en menores de 15 años: caracterización sociodemográfica y clínica de los casos en un municipio hiperendémico. **Cogitare enfermagem**, v. 27, p. e82221, 2022. <https://doi.org/10.5380/ce.v27i0.86924>
- SOUZA, Eliana Amorim de et al. Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001–2014. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 20, 2018. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000335>
- VIANA, Rosana Lima; FREITAS, Carlos Machado de; GIATTI, Leandro Luiz. Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas. **Saúde e Sociedade**, v. 25, p. 233-246, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902016140843>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Global leprosy strategy 2016-2020: Accelerating towards a leprosy-free world-operational manual. 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. **Wkly Epidemiol Rec**, v. 93, n. 35, p. 445-56, 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Rumo à zero hanseníase: estratégia global de Hanseníase 2021–2030. 2020.