



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

***CAMPUS SOBRAL***

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA  
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE DA FAMÍLIA**

**CIRLIANE DE ARAÚJO MORAIS**

**ANÁLISE ESPACIAL DOS INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS DE HANSENÍASE  
E DE SERVIÇOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE BUCAL DO NORTE E  
NORDESTE DO BRASIL, 2012 A 2021**

**SOBRAL**

**2023**

CIRLIANE DE ARAÚJO MORAIS

ANÁLISE ESPACIAL DOS INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS DE HANSENÍASE E  
DE SERVIÇOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE BUCAL DO NORTE E NORDESTE  
DO BRASIL, 2012 A 2021

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Saúde da Família.

Área de concentração: Saúde da Família

Linha de pesquisa: Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde

Orientador: Prof. Dr. Jacques Antonio Cavalcante Maciel

SOBRAL

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados  
fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M825a      Moraes, Cirliane de Araújo.

ANÁLISE ESPACIAL DOS INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS DE  
HANSENÍASE E DE SERVIÇOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE BUCAL DO NORTE E  
NORDESTE DO BRASIL, 2012 A 2021 / Cirliane de Araújo Moraes. – 2023.

93 f. : il. Color

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral, Programa de Pós-  
Graduação em Saúde da Família, Sobral, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Jacques Antonio Cavalcante Maciel.

1. Hanseníase. 2. Atenção Primária em Saúde. 3. Saúde Bucal. 4. Epidemiologia. 5. Análise espacial. I.  
Título

CDD 610

---

CIRLIANE DE ARAÚJO MORAIS

ANÁLISE ESPACIAL DOS INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS DE HANSENÍASE E  
DE SERVIÇOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE BUCAL DO NORTE E NORDESTE  
DO BRASIL, 2012 A 2021

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Saúde da Família.

Área de concentração: Saúde da Família

Linha de pesquisa: Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde

Orientador: Prof. Dr. Jacques Antonio Cavalcante Maciel

Aprovada em: 17/11/2023

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Jacques Antonio Cavalcante Maciel (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Mariana Ramalho de Farias  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Igor Iuco Castro da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Suplente Prof. Dra. Myrna Maria Arcanjo Frota Barros  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus, minha família em especial minha mãe, aos professores, amigos e todos que contribuíram e torceram pelo meu sucesso ao longo de toda minha carreira acadêmica e profissional.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela presença constante em minha vida, por minha saúde, paciência e sabedoria em todos os momentos da minha vida.

À minha mãe Antonia, por todo apoio, dedicação e incentivo em todos os momentos da minha vida acadêmica e profissional, e por sempre acreditar em mim.

A minha avó Judite e meu avô Sebastião, *in memoriam*, por tudo que contribuíram para eu alcançar meus sonhos.

Ao meu grande amigo Paulo César, *in memoriam*, por todos os compartilhamentos ao longo desta vida e por sempre me incentivar e apoiar nos meus sonhos e projetos de vida.

Ao meu orientador Professor Jacques, por todo apoio e confiança nesse desafio de conhecer e imergir no mundo da pesquisa e análise espacial. Obrigada por sua paciência e colaboração nesse processo tão importante e fundamental no meu crescimento acadêmico e profissional.

A todos os membros da banca de qualificação e defesa, Dr. Carlos Henrique, Dra. Mariana, Dr. Igor e Dra. Myrna, por suas contribuições e disponibilidade em participarem deste momento tão importante em minha vida.

À minha amiga e companheira de mestrado Alexandra, por todos os momentos e conhecimentos compartilhados nessa fase que foi bem desafiante e muito gratificante para nós.

A todos os amigos, coordenação e pesquisadores da equipe do PEP++, por todos os aprendizados sobre hanseníase, que serviram como base para minha pesquisa de mestrado. Em especial Adriana, Aymée, Camila e Francisco.

Aos meus queridos amigos Clara, Thiago, Sarah, Auxiliadora, Angelita, Jamile e Michele, que compartilharam comigo todas as alegrias e angústias nessa fase da minha vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família da UFC Sobral, a todos os professores, pelas contribuições na concretização deste sonho, a todos os colegas da turma e do NEPIS pelos compartilhamentos ao longo do Mestrado.

“...Para mim, é impossível existir sem sonho. A vida na sua totalidade me ensinou como grande lição que é impossível assumi-la sem risco”.  
(Paulo Freire).

## RESUMO

A hanseníase é uma Doença Tropical Negligenciada, de caráter infeccioso, ocasionada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*. Assim esta pesquisa tem por objetivo analisar os indicadores epidemiológicos de hanseníase e de serviços da atenção primária à saúde bucal no Norte e Nordeste do Brasil, 2012 a 2021. Trata-se de um estudo quantitativo epidemiológico observacional do tipo ecológico, realizado com dados dos municípios do Norte e Nordeste. A variável dependente foi o coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase com dados obtidos SINAN e portal DATASUS. As variáveis independentes foram determinantes sociais oriundos do Censo Demográfico de 2010 do IBGE e indicadores de assistência à saúde bucal na Atenção Primária, coletados do e-Gestor Atenção Básica. Foi realizada uma análise espacial descritiva, por meio do software GeoDa 0.9.9.10, e análise de regressão usando o software Jamovi na versão 2.3.21. Todos os mapas temáticos foram elaborados com o software QGIS versão 3.28.3. Os resultados mostram uma distribuição espacial heterogênea da hanseníase nas regiões analisadas, com quatro estados hiperendêmicos, baseados no coeficiente de detecção geral de casos novos, sendo eles Maranhão (58,56/100 mil hab.), Pará (41,25/ 100 mil hab.), Tocantins (93,73/100 mil hab.) e Rondônia (40,21/100 mil hab.). Em relação a ocorrência de *clusters*, o Nordeste apresentou mais aglomerados espaciais do tipo alto-alto, sendo no total 43 locais e no Norte apenas 11, com significância estatística variando entre  $p=0,05$ ,  $p=0,01$  e  $p=0,001$ . Na análise de regressão em relação as variáveis sociodemográficas, no Norte foram cinco significativas,  $p<0,05$ , sendo elas: % da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), % de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, % de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria, e renda domiciliar per capita máxima do 1<sup>o</sup> quinto mais pobre, já no Nordeste foram apenas três: % de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria, % da população em domicílios com água encanada e % de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada. Já em relação aos indicadores de saúde bucal, apenas um indicador por região mostrou-se significativo: no Norte foi o percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município e no Nordeste, foi a quantidade de equipes de saúde bucal por município. Pode-se concluir que a hanseníase ainda é uma endemia nas regiões Norte e Nordeste, sendo necessário ampliar e facilitar o acesso aos serviços de saúde.

Palavras-chave: Hanseníase; Atenção Primária em Saúde; Saúde Bucal; Epidemiologia; Análise espacial.

## ABSTRACT

Leprosy is a neglected tropical disease caused by the bacillus *Mycobacterium leprae*. Thus, this research aims to analyze the epidemiological indicators of leprosy and primary oral health care services in the North and Northeast of Brazil, from 2012 to 2021. This is a quantitative epidemiological observational study of the ecological type, carried out with data from the municipalities of the North and Northeast. The dependent variable was the detection coefficient of new leprosy cases with data obtained from SINAN and DATASUS portal. The independent variables were social determinants from the 2010 IBGE Demographic Census and indicators of oral health care in Primary Care, collected from the Primary Care e-Manager. A descriptive spatial analysis was performed using the GeoDa 0.9.9.10 software, and regression analysis was performed using the Jamovi software version 2.3.21. All thematic maps were prepared with QGIS software version 3.28.3. The results show a heterogeneous spatial distribution of leprosy in the regions analyzed, with four hyperendemic states, based on the overall detection coefficient of new cases, namely Maranhão (58.56/100,000 inhabitants), Pará (41.25/100,000 inhabitants), Tocantins (93.73/100,000 inhabitants) and Rondônia (40.21/100,000 inhabitants). Regarding the occurrence of clusters, the Northeast presented more high-high spatial clusters, with a total of 43 sites and only 11 in the North, with statistical significance ranging from  $p=0.05$ ,  $p=0.01$  and  $p=0.001$ . In the regression analysis in relation to the sociodemographic variables, in the North there were five significant variables,  $p<0.05$ , namely: % of the population living in households with toilets and piped water, municipal human development index (HDI), % of 25 years or older with complete higher education, % of employed persons aged 18 and over who are self-employed, and maximum per capita household income of the poorest 10 quintiles, while in the Northeast there were only three: % of employed persons aged 18 and over who are self-employed, % of the population in households with piped water and % of persons in households with walls other than masonry or wood fittings. Regarding oral health indicators, only one indicator per region was significant: in the North it was the percentage of coverage of oral health teams per municipality and in the Northeast, it was the number of oral health teams per municipality. It can be concluded that leprosy is still endemic in the North and Northeast regions, and it is necessary to expand and facilitate access to health services.

**Keywords:** Leprosy; Primary Health Care; Oral Health; Epidemiology; Spatial analysis.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – . Distribuição de dados sociodemográficos e educacionais do Censo 2010 do IBGE. Sobral, 2023 \_\_\_\_\_ 33

Quadro 2 – Síntese de indicadores de cobertura de saúde bucal- Brasil, 2012 a 2021. Sobral, 2023 \_\_\_\_\_ 35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase por 100 mil habitantes do período de 2012-2021- Estados do Acre (a), Amapá (b) Amazonas (c) e Pará (d). -----	40
Figura 2- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Rondônia(a), Roraima (b) e Tocantins (c)-----	41
Figura 3- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Alagoas (a) Bahia (b), Ceará (c) e Maranhão (d).----	43
Figura 4- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Paraíba (a), Pernambuco (b) e Piauí (c)-----	45
Figura 5- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados Rio Grande do Norte (a) e Sergipe (b)-----	46
Figura 6- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Acre.-----	47
Figura 7- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Amapá.-----	48
Figura 8- Mapas de significância e agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Amazonas.-----	48
Figura 9- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Pará.-----	49
Figura 10- Mapas de significância (a,c) e agrupamento (b,d) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado de Rondônia (a,b) e Roraima (c,d).-----	50
Figura 11- Mapas de significância e agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021 Estado de Tocantins.-----	51
Figura 12- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado de Alagoas.-----	51
Figura 13- Mapas de significância e de agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012-2021- Estado da Bahia.-----	52

Figura 14- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Ceará.-----	53
Figura 15- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Maranhão.-----	53
Figura 16- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado da Paraíba.-----	54
Figura 17- Mapas de significância (a) e agrupamento(b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 202- Estado de Pernambuco.-----	55
Figura 18- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 202- Estado do Piauí.-----	55
Figura 19- Mapas de significância(a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 202- Estado do Rio Grande do Norte.-----	56
Figura 20- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 202- Estado de Sergipe.-----	56
Figura 21- Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral de hanseníase na região Norte e das variáveis relacionadas aos determinantes sociais.-----	60
Figura 22- Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral de hanseníase na região Nordeste e das variáveis relacionadas aos determinantes sociais.-----	62
Figura 23- Distribuição espacial da cobertura das equipes de saúde bucal por município da região Norte.-----	64
Figura 24- Distribuição espacial da quantidade de equipes de saúde bucal por município da região Nordeste.-----	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Total de casos de hanseníase de 2012-2021, coeficiente de detecção geral por 100.000 habitantes e nível de endemicidade dos estados da região Norte---	42
Tabela 2	Total de casos de hanseníase de 2012-2021 e coeficiente de detecção geral por 100.000 habitantes e nível de endemicidade dos estados da região Nordeste-----	46
Tabela 3	Resultados das medidas de ajustamento do modelo Região Norte-----	57
Tabela 4	Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Norte 2012-2021 em relação aos determinantes sociais.-----	58
Tabela 5	Resultados das medidas de ajustamento do modelo Região Nordeste-----	58
Tabela 6	Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Nordeste 2012-2021 em relação aos determinantes sociais-----	59
Tabela 7	Resultados das medidas de ajustamento do modelo regiões Norte e Nordeste-----	63
Tabela 8	Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Norte 2012-2021 em relação aos indicadores de saúde bucal-----	63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 Hanseníase</b> .....	<b>19</b>
<i>2.1.1 Aspectos Gerais</i> .....	<i>19</i>
<i>2.1.2 Diagnóstico e Tratamento</i> .....	<i>20</i>
<i>2.1.3 Reações Hansênicas</i> .....	<i>20</i>
<b>2.2 Aspectos Epidemiológicos da Hanseníase</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3 Distribuição espacial da hanseníase no Brasil</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4 Hanseníase e Saúde Bucal</b> .....	<b>24</b>
<b>2.5 Análise Espacial</b> .....	<b>26</b>
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>29</b>
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>30</b>
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
<b>5.1 Abordagem e tipologia do estudo</b> .....	<b>31</b>
<b>5.2 Local da pesquisa</b> .....	<b>31</b>
<b>5.3 Fonte de dados</b> .....	<b>32</b>
<b>5.4 Período do estudo</b> .....	<b>34</b>
<b>5.5 Análise e apresentação dos dados</b> .....	<b>34</b>
<i>5.5.1 Organização, análise descritiva e análise espacial</i> .....	<i>34</i>
<i>5.5.2 Dependência/Autocorrelação espacial</i> .....	<i>35</i>
<i>5.5.3 Análise de regressão</i> .....	<i>36</i>
<b>5.6 Considerações Éticas</b> .....	<b>37</b>
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
<b>6.1 Distribuição espacial dos casos de hanseníase e detecção de áreas de risco por região</b> .....	<b>38</b>
<i>6.1.1 Região Norte</i> .....	<i>38</i>
<i>6.1.2 Região Nordeste</i> .....	<i>41</i>
<b>6.2 Análise dos padrões de dependência e autocorrelação espacial do coeficiente de detecção de casos novos da hanseníase</b> .....	<b>45</b>
<i>6.2.1 Distribuição e significância dos clusters de autocorrelação espacial dos estados da Região Norte</i> .....	<i>46</i>
<i>6.2.2 Distribuição e significância dos clusters de autocorrelação espacial dos Estados da Região Nordeste do Brasil</i> .....	<i>50</i>

<b>6.3</b>	<b>Análise de Regressão considerando os determinantes sociais .....</b>	<b>56</b>
<b>6.3.1</b>	<b><i>Distribuição espacial das variáveis relacionadas aos determinantes sociais .....</i></b>	<b>58</b>
<b>6.4</b>	<b>Análise de regressão considerando os indicadores de saúde bucal .....</b>	<b>62</b>
<b>6.4.1</b>	<b><i>Distribuição espacial das variáveis relacionadas aos indicadores de saúde bucal.....</i></b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A– TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS ....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO A – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....</b>	<b>88</b>
	<b>ANEXO B – REGIMENTO DO MASF .....</b>	<b>92</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Hanseníase é uma doença infecciosa, transmissível, crônica e dermatoneurológica de notificação compulsória em todo o território brasileiro. É ocasionada pelo *Mycobacterium leprae*, um bacilo que afeta principalmente a pele, os olhos e os nervos periféricos. Este patógeno exibe tropismo tecidual por fagócitos na pele e células de *Schwann* dentro dos nervos periféricos com um longo período de incubação (Santos *et al.*, 2019).

Apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade, acometendo pessoas de qualquer sexo e faixa etária, apresenta evolução lenta e progressiva e, quando não tratada, é possível causar deformidades e incapacidades físicas, muitas vezes irreversíveis. O diagnóstico é baseado na apresentação clínica e confirmado por biópsia de pele ou nervo e coloração ácido-resistente, e o tratamento é realizado com poliquimioterapia prolongada, envolvendo uma combinação de antibióticos (Aceng *et al.*, 2019).

A hanseníase é uma das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), que são definidas pela OMS como um grupo que inclui diversas doenças transmissíveis, presentes em 149 países com contextos tropicais e subtropicais, sendo um elemento comum entre estas doenças o fato de serem intrinsecamente associadas à condição de pobreza das pessoas afetadas. Estima-se que aproximadamente um bilhão de pessoas estejam sob risco de desenvolver uma ou mais DTNs (WHO, 2021).

Essa doença é contemplada no Objetivo 3 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), que visa promover o bem-estar e uma vida saudável, com a meta de combater as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e outras doenças transmissíveis e tropicais negligenciadas até 2030 (ONU, 2017).

Elas são causadas por uma variedade de patógenos, incluindo vírus, bactérias, parasitas, fungos e toxinas, e geram consequências devastadoras nos diferentes aspectos da saúde, no contexto social e econômico. A epidemiologia é complexa e muitas vezes relacionada às condições ambientais, o que tornam seu controle desafiador para a saúde pública (WHO, 2021).

Em 2015 no Brasil foram registrados 104.476 casos novos de DTNs, sendo 52.954 (50,7%) em municípios de residência na Região Nordeste, 20.503 (19,6%) na Norte, 18.594 (17,8%) na Sudeste, 9.922 (9,5%) na Centro-Oeste e 2.503 (2,4%) na Sul, sendo a hanseníase uma das mais relevantes em termos proporcionais com 27,8% (29.051) dos casos. Ressalta-se ainda que mais de 40% dos municípios brasileiros apresentaram sobreposição de duas ou mais DTNs, em especial nas regiões mais endêmicas e vulneráveis socialmente, com destaque mais uma vez também para hanseníase (Brasil, 2018a; 2018b).

Apesar dos avanços nas últimas décadas, o Brasil está entre os 22 países que possuem as mais altas cargas de hanseníase em nível global, ocupando a 2ª posição em número de casos novos e detém cerca de 92% do total de casos das Américas em 2018. Mantém-se como importante endemia para a saúde pública do Brasil, principalmente por sua magnitude e alto poder incapacitante, que colabora para ocorrência de estigma e atitudes discriminatórias (OMS, 2019; Brasil 2021i)

Em 2019, foram reportados 202.185 casos novos de hanseníase no mundo para OMS. Sendo que 29.936 (93%) ocorreram na região das Américas. No Brasil foram notificados 27.864, sendo que 1.545 (5,5%) ocorreram em menores de 15 anos. Vale destacar que a ocorrência de casos nessa faixa etária indica focos de transmissão ativa, importante sinalizador para o monitoramento de endemia (Brasil, 2021d).

Outras características epidemiológicas do período incluem predominância no sexo masculino com 75.987 casos, correspondente a 55,3% do total; faixa etária mais acometida entre 50 e 59 anos; raça/cor com maior frequência de pardos representando 58,7%; a escolaridade prevalente foi ensino fundamental incompleto com 42,2%; quanto ao grau de incapacidade física (GIF) dos 85,6% avaliados no diagnóstico, cerca de 2.351 casos (9,9%) apresentaram deformidades visíveis (GIF 2) (Brasil, 2021d).

Em 2016, a OMS publicou a Estratégia Global para enfrentamento da hanseníase 2016-2020: Aceleração rumo a um mundo sem hanseníase, a qual propõe ações conjuntas e esforços para reduzir a carga da doença no âmbito global e local, abordando os diversos desafios enfrentados no controle da endemia, sendo estruturada em três pilares: 1) fortalecer a gestão do Programa; 2) enfrentar a hanseníase e suas complicações; e 3) promover a inclusão por meio do combate ao estigma e à discriminação (OMS, 2016).

Na estratégia global as metas incluíam reduzir a taxa de Grau 2 de Incapacidade Física (GIF 2) para menos de um caso por 1.000.000 habitantes até 2020; alcançar, até o ano de 2020, zero crianças diagnosticadas com GIF 2; e alcançar, também até 2020, zero países com leis discriminatórias contra as pessoas acometidas pela doença (OMS, 2020).

No âmbito nacional, o Ministério da Saúde elaborou a Estratégia Nacional 2019-2022, tendo como visão um Brasil sem hanseníase, e o objetivo geral de reduzir a carga da doença no país, sendo baseado nas seguintes metas: 1) reduzir em 23% – de 39 em 2018 para 30 em 2022 – o número total de crianças com grau 2 de incapacidade física; 2) reduzir em 12% – de 10,08/1 milhão de habitantes em 2018 para 8,83/1 milhão de habitantes em 2022 – a taxa de pessoas com grau 2 de incapacidade física; e 3) implantar em todas as UF canais para registro de práticas discriminatórias às pessoas acometidas pela hanseníase e seus familiares (Brasil, 2019c).

As vias aéreas superiores são a porta de entrada mais importante para o bacilo e a fonte principal para a eliminação bacilar na hanseníase. A mucosa bucal parece ser o segundo principal sítio de infecção e transmissão da *M. leprae*, com fundamental papel na transmissão da hanseníase de adultos para crianças. As lesões hansênicas, geralmente, constituem alterações de sensibilidade na pele, com possibilidade de acometimento inclusive na cavidade bucal. Além disso, complicações locais como úlceras e perfurações nasopalatinas, eventualmente, possam-se estabelecer em decorrência das reações hansênicas e em casos mais graves, o comprometimento da úvula leva à destruição completa da estrutura (Filgueira *et al.*, 2014).

Relacionado a saúde bucal com hanseníase, estudos mostram uma variedade de alterações orais associadas à hipofunção das glândulas salivares, incluindo aumento da cárie dentária, mucosite, queilite angular e alteração do paladar. A maioria dos esforços para diagnosticar a hipofunção da glândula salivar inclui medições do fluxo salivar (Matos *et al.*, 2018).

Assim, observa-se uma importância do cuidado em saúde bucal em pessoas com Hanseníase, pois infecções odontológicas também podem estar relacionadas a episódios de reações hansênicas. Nos casos mais graves de hanseníase, é frequente o aparecimento de lesões bucais, sendo pouco comuns na forma paucibacilar. Para o tipo multibacilar, é descrita predisposição a cárie, gengivite e periodontite com perda do osso alveolar e, conseqüentemente, perda dental, iniciada pela crista óssea interincisal da maxila (Filgueira *et al.*, 2014).

Estudos mostram que o índice de mensuração de prevalência e severidade de cárie a partir da soma de dentes cariados, perdidos e obturados (CPO-D) foi elevado para todos os grupos, com maior prevalência no Grupo 1 (indivíduos que já haviam completado o tratamento para hanseníase). No diagnóstico periodontal, a maioria dos indivíduos apresentou algum tipo de DP, sendo a gengivite a mais prevalente (63,1%) no Grupo 3 (indivíduos com hanseníase que não iniciaram o tratamento) e a periodontite a mais prevalente (25%) no Grupo 1 (indivíduos que já haviam concluído o tratamento da hanseníase) (Matos *et al.*, 2018).

Estudo com grupos multietários acometidos por hanseníase em Sobral, Ceará, verificou associação estatisticamente significativa entre presença de reação hansênica e as condições odontológicas a seguir: presença de pelo menos um dente cariado, necessidade de exodontia, sangramento gengival, cálculo dentário, bolsa periodontal, perda de inserção, lesões, classificação operatória e última vez quando procurou um cirurgião-dentista. Em autorelatos de participantes entrevistados, a falta de orientação prévia para procura de serviço odontológico depois do diagnóstico da hanseníase ou mesmo durante o tratamento foi um achado comum, sendo frequente naqueles que tiveram atendimento odontológico o abandono do tratamento

durante o período de medicação para a hanseníase (Filgueira *et al* , 2014).

Nos adultos em geral, algumas doenças sistêmicas e/ou infectocontagiosas constituem prioridades na organização da atenção à saúde bucal, como é o caso da hanseníase. Em episódios hansênicos, pode haver alguma dificuldade de escovação bucal devido à dormência nos membros superiores e o desconforto do próprio paciente com a piora de sua saúde oral torna mais propício o encaminhamento ao dentista. Entretanto, pacientes com diagnóstico, porém sem reações hansênicas têm maior intervalo de consultas odontológicas e isso expõe uma fragilidade assistencial que sinaliza a necessidade de valorização do sistema de referenciamento médico-odontológico nesta condição (Filgueira *et al.*, 2014).

Tendo em vista a existência de políticas de saúde no Brasil para a eliminação da hanseníase e o papel de instituições de pesquisa científicas em fornecer abordagens de investigação sólida para medir o risco ou vulnerabilidade em algumas comunidades, a orientação do cuidado com foco na equidade será fortalecida. É importante considerar que a associação de problemas bucais em pessoas com hanseníase é uma abordagem recente na literatura e pode constituir um indicador potente da necessidade de cuidado integral em situações de piores condições sociais e de dificuldade de acesso aos serviços de saúde, assim como identificar áreas de maior e menor risco para a ocorrência da hanseníase.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Hanseníase

#### 2.1.1 Aspectos Gerais

A hanseníase é uma doença infecciosa que atinge pessoas de qualquer sexo ou faixa etária, é ocasionada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*, parasita intracelular obrigatório que tem tropismo pelos nervos periféricos, especialmente as células de Schwann, por isso atinge desde as terminações da derme aos troncos nervosos, podendo resultar em neuropatias e consequências ao longo prazo, incluindo deformidades e incapacidades físicas, principalmente quando o diagnóstico é tardio, já que muitas vezes o quadro clínico é confundido com outras doenças dermatológicas ou pouco valorizado (WHO, 2018; Brasil, 2016a).

Embora a maioria dos estudos apontem que a transmissão ocorra através da inalação de gotículas contendo o agente causador, por longos períodos de contato com o doente sem tratamento, não se pode excluir totalmente a possibilidade de transmissão por meio do contato com a pele ou outros meios, pois pesquisas também revelam a existência de reservatório do *M. Leprae* em tatus e outros animais (WHO, 2018).

A classificação da hanseníase se dá por características clínicas e histopatológicas, sendo elas: Virchowiana, uma forma mais generalizada na qual a doença atinge não apenas os nervos periféricos, mas também a pele, extremidades, membranas, mucosas, olhos, e outros órgãos; Tuberculóide, apresenta-se com poucas lesões e muitos danos neurais; Dimorfa, tem características mistas envolvendo algumas da virchowiana e/ou tuberculóide; Indeterminada, na qual as manifestações clínicas são raras que às vezes é encontrada apenas uma lesão com hipoestesia, dificultando até mesmo o diagnóstico (Robinet *et al.*, 2019).

Existe também uma classificação operacional elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é: Paucibacilar (PB), quando existe lesão única ou até 5 lesões no corpo com distúrbios sensoriais e baciloscopia com resultado negativo, incluindo-se nessa classificação as formas tuberculóide e indeterminada; Multibacilar (MB), na qual o indivíduo apresenta mais de 5 lesões no corpo com distúrbios sensoriais e baciloscopia positiva, incluindo as formas clínicas virchowiana e dimorfa( WHO, 2018).

O período de incubação do bacilo varia de 2 a 20 anos ou mais, e a imunidade do hospedeiro desempenha um importante papel na progressão da doença, posto que até 95% das pessoas expostas a ele não desenvolverão a hanseníase. De acordo com a resposta imunológica de cada pessoa, a doença se comporta de diferentes formas, quanto maior a resistência ao bacilo,

mais chances de desenvolver as formas mais leves (WHO, 2018).

### **2.1.2 Diagnóstico e Tratamento**

O diagnóstico da hanseníase deve ser baseado na história da evolução da lesão, epidemiologia e no exame físico (nervos periféricos espessados e/ou lesões de pele ou áreas de pele com alterações de sensibilidade térmica e/ou dolorosa e/ou tátil, alterações autonômicas circunscritas quanto à reflexia à histamina e/ou à sudorese), sendo que exames subsidiários, como baciloscopia e biópsia de pele, podem ser feitos, quando disponíveis, e forem de qualidade e confiáveis. Contudo a interpretação dos resultados desses exames principalmente a baciloscopia precisam ser correlacionados com a clínica (Brasil, 2016a).

A doença está associada a um amplo espectro de manifestações clínicas divididas em quatro formas, segundo a classificação de Madrid: indeterminada, tuberculóide, dimorfa e virchowiana (ou virchowiana). As formas clínicas são agrupadas para fins de tratamento operacional em paucibacilar (até cinco lesões cutâneas) e multibacilar (mais de cinco lesões cutâneas). Atualmente, as principais estratégias de eliminação são a detecção precoce e o tratamento de pacientes (Barbosa *et al.*, 2020).

O tratamento até então era baseado em esquemas de poliquimioterapia composto por três medicamentos, rifampicina, dapsona e clofazimina, pelo período de doze meses para as formas clínicas multibacilares, e por seis meses para as paucibacilares, sendo que nessa é utilizado apenas dois fármacos, rifampicina e dapsona. Entretanto uma portaria do Ministério da Saúde de 01 de julho de 2021 determina que a associação dos três fármacos passe a ser denominada Poliquimioterapia Única (PQT-U), para as duas classificações operacionais, constando a discriminação e o tempo de tratamento respectivos, que permanecem inalterados (Brasil, 2021e).

A hanseníase é curável, com tratamento oferecido exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde, sendo os casos tratados e acompanhados prioritariamente pelos serviços da Atenção Básica, pois a Estratégia de Saúde da Família proporciona maior vinculação com os usuários favorecendo adesão e resolutividade ao tratamento (Fernandes *et al.*, 2019).

### **2.1.3 Reações Hansênicas**

Além das manifestações clínicas, a hanseníase apresenta uma peculiaridade que é o risco da ocorrência de alterações imunológicas que se manifestam por meio de eventos inflamatórios agudos ou subagudos, de manifestação cutânea, extra cutânea e/ou visceral (Nery *et al.*, 2006; Goulart *et al.*, 2002).

Esse processo inflamatório é conhecido como reações hansênicas, que são fenômenos de aumento da atividade da doença, podendo ocorrer de forma aguda antes, durante ou após o final do tratamento com a poliquimioterapia. Geralmente os pacientes que têm alta carga bacilar, os casos virchowianos, comumente apresentam reações de início mais tardio, ou seja, no final ou logo após o término da PQT os episódios reacionais têm alta capacidade de ocasionar lesões neurais, portanto é necessário o diagnóstico rápido e adoção de terapêutica eficaz e oportuna (Brasil, 2017; Smith *et al.*, 2014).

As reações hansênicas são classificadas em dois tipos a saber: reação tipo 1 ou Reação Reversa (RR) e reação tipo 2 ou Eritema Nodoso Hansênico (ENH). A reação do tipo 1 pode ocorrer tanto em casos paucibacilares como multibacilares, sendo a principal característica a exacerbação da reação inflamatória nas lesões, podendo surgir novas lesões na pele e/ou alteração na cor das existentes; pode ocorrer ainda piora dos sinais neurológicos de perda de sensibilidade ou perda de função muscular; os nervos periféricos tornam-se mais dolorosos e as mãos e pés ficam inchados (Brasil, 2017).

Já as do tipo 2, ocorre particularmente nos casos MB, caracterizando principalmente por manifestações inflamatórias sistêmicas. Pode ocorrer comprometimento dos olhos, fígado, baço, linfonodos, rins, testículos, suprarrenais; anemia severa aguda; ocasionalmente dor nos nervos periféricos das mãos e pés; febre e mal-estar geral (Brasil, 2017).

Se faz necessário que os episódios reacionais da hanseníase sejam identificados precocemente e tratados de modo adequado para prevenir as incapacidades físicas e neurológicas, já que podem ocasionar graves sequelas e estão inseridos entre os potenciais causas de óbitos na hanseníase (Brasil, 2017; Martins-Melo *et al.*, 2015).

Em relação a saúde bucal é recomendável realizar o exame odontológico nos pacientes, já que focos infecciosos poderão ser possíveis desencadeantes das reações hansênicas (Brasil, 2017).

## **2.2 Aspectos Epidemiológicos da Hanseníase**

O Brasil ocupa a segunda posição mundial em número absoluto de casos, ficando atrás apenas da Índia, e ocupa a primeira em coeficiente de detecção geral. Nos últimos anos a carga doença vem reduzindo no país, entretanto ainda é considerada um problema de saúde pública e representa um desafio para as políticas públicas que almejam a eliminação da doença (Souza *et al.*, 2017).

Dados da OMS mostram que foram reportados 208.619 casos novos da doença em 2018,

desses 30.957 ocorreram na região das Américas e 28.660 (92,6% do total das Américas) foram notificados no Brasil. Quanto ao Grau de Incapacidade Física (GIF), entre os 24.780 (86,5) avaliados no diagnóstico, 2.109 (8,5%) apresentaram deformidades visíveis (GIF2). Diante desse cenário, o Brasil é classificado como um país de alta carga para a doença (Brasil, 2020).

Entre os anos de 2014 e 2018, o Brasil apresentou uma taxa média de detecção de 13,64 casos novos para cada 100 mil habitantes. Sendo observado uma redução de 30% entre os anos de 2009 e 2018, passando de 19,64 para 13,70 por 100 mil habitantes respectivamente. Em relação a taxa de prevalência, também ocorreu uma redução de 26%, no mesmo período, passando de 1,99 para 1,48 por 10 mil habitantes, permanecendo no parâmetro considerado médio (Brasil, 2020).

Um importante marcador da endemia de hanseníase é a notificação de novos casos em menores de 15 anos, pois a ocorrência nessa faixa etária indica focos de transmissão ativa da doença, e no mesmo período citado acima foram diagnosticados 21.808 casos novos nessa faixa etária (Brasil, 2019a).

Critérios abrangem a classificação da taxa de detecção de novos casos (taxa de incidência) em pacientes menores de 15 anos, sendo estes classificados em baixo (<0,50 casos por 100.000 habitantes), médio (0,50–2,49), alto (2,50–4,99), muito alto (5,00–9,99) e hiperendêmico ( $\geq 10,00$ ) (Matos *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019).

A eliminação da hanseníase definida como uma taxa de prevalência registrada de menos de 1 caso por 10.000 pessoas (Wangara, *et al.*, 2019). A análise do dano neural em indivíduos acometidos por hanseníase pela avaliação neurológica simplificada (NSE) permite evidenciar seu impacto, principalmente em indivíduos com deficiência grau 2 (G2D). Em 2017, foram registrados 12 189 casos de grau 2 em todo o mundo (1,6 novos casos/milhão de habitantes); Índia (4552), Brasil (1949) e Indonésia (1116) tiveram a maior carga (Montenegro *et al.*, 2004).

### **2.3 Distribuição espacial da hanseníase no Brasil**

A distribuição espacial da hanseníase é bastante heterogênea entre as regiões geográficas do Brasil. A região Centro-Oeste (37,27 / 100 mil habitantes) apresentou a maior taxa de detecção geral entre 2012-2016, seguida pela região Norte (34,27 / 100 mil habitantes). A Região Nordeste (23,42 / 10 mil habitantes) apresentou a terceira maior taxa de detecção no mesmo período (Albuquerque *et al.*, 2020).

Nos estados do Nordeste, também há heterogeneidade. No Maranhão, a prevalência

foi de 4,91/10 mil habitantes em 2017, enquanto no estado de Alagoas a hanseníase teve prevalência de 0,76 / 10 mil habitantes. Em menores de 15 anos em Alagoas, a taxa de detecção de casos novos foi de 2,97 / 100 mil habitantes em 2017 (Brasil, 2018).

Sergipe, por sua vez, apresentou uma incidência de hanseníase de 18,4 por 100.000 habitantes 2010, com associação à população com baixo grau de escolaridade, serviços de saúde e loteamentos domiciliares precários e menor investimento em prevenção e controle (Santos *et al.*, 2019).

Na região Norte, entre 1998 e 2004, o coeficiente de detecção da hanseníase em Manaus variou entre hiperendêmico e muito alto. A detecção média do período ficou em torno de 4,21 por 10.000 habitantes, também classificada como hiperendêmica. A utilização da taxa bayesiana como variável dependente e a ocorrência de casos em menores de 15 anos e o Indicador de Carência Social (ICS) como variáveis independentes mostrou que as chances de ocorrência de casos em um setor censitário aumentam proporcionalmente ao número de casos em menores de 15 anos e à piora das condições de vida (Imbiriba *et al.*, 2009).

O estado do Tocantins apresenta alta incidência da doença e seus municípios, em sua maioria, são considerados hiperendêmicos. Entre os anos de 2000 e 2011, a hanseníase foi responsável por 7.732 óbitos no país, sendo Tocantins responsável por importante carga de mortalidade específica pela doença. No período de 2000 a 2015, foram registrados 93.021 óbitos no estado do Tocantins. Destes, a hanseníase foi identificada em 201 óbitos (0,2%), sendo 73 (36,3%) como causa básica e 128 (63,7%) como causa associada de morte. O coeficiente médio de mortalidade relacionada à hanseníase foi de 0,7 óbitos/100 mil hab (Monteiro; Martins-Melo; Pires, 2020).

Os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram os coeficientes de detecção muito baixos, 1,08 e 2,51 / 100.000 habitantes em 2015, respectivamente. Já o Mato Grosso, apresentou coeficiente superior a 90 casos novos por 100.000 habitantes no mesmo ano. Considerando os números absolutos de novos diagnósticos, a região Nordeste ocupou a primeira posição em 2015, com 12.848 casos, correspondendo a 44,7% do total de pacientes notificados em todo o país (Brasil, 2015).

A distribuição da hanseníase também não é homogênea na região. Enquanto o Rio Grande do Norte registrou coeficiente de 7,81 / 100.000 habitantes, no Estado do Maranhão o coeficiente atingiu 51,27 / 100.000. O Estado da Bahia ocupa uma posição intermediária no ranking de carga da hanseníase no Brasil. Em 2015, o Estado ocupava a 11<sup>a</sup> posição nacional e a 5<sup>a</sup> entre os Estados do Nordeste, com coeficiente de detecção global de 16,76 / 100.000, acima da média nacional para o mesmo período (14,07/100.000) (Souza; Luna; Magalhães, 2019).

## 2.4 Hanseníase e Saúde Bucal

Uma das associações encontradas na literatura entre hanseníase e saúde bucal é a possibilidade de focos infecciosos odontológicos serem fatores desencadeantes de reações hansênicas. Estas resultam da inflamação aguda que pode ocorrer antes, durante ou após o tratamento com a poliquimioterapia, sendo causada pela atuação do sistema imunológico do hospedeiro que ataca o bacilo, as características das reações são edema, calor, rubor e dor (Brasil, 2019b).

Na hanseníase multibacilar as lesões orais são observadas com frequência que varia de 19% a 60%. Em uma revisão excelente realizada por Prabhu e Daftary em 700 pacientes com hanseníase, a prevalência de envolvimento da pele da face foi de 28% e lesões orais foram observadas em 11,5%. As lesões tenderam a ser mais frequentes durante os cinco primeiros anos da doença (Neville *et al.*, 2009).

Os locais que são refrigerados pela passagem do ar parecem ser acometidos mais usualmente, sendo afetados em ordem de frequência: palato duro, palato mole, gengiva anterior superior vestibular, língua, lábios, gengiva vestibular superior, gengiva vestibular anterior inferior e mucosa jugal. Os tecidos moles afetados apresentam-se inicialmente como pápulas firmes, amareladas ou vermelhas, sésseis, de tamanho crescente, que ulceram e necrosam, sendo seguidas por uma tentativa de cicatrização por segunda intenção (Neville *et al.*, 2009).

A infecção continuada de uma área pode levar a uma cicatriz significativa e perda do tecido. Pode ocorrer a perda completa da úvula e fixação do palato mole. As lesões linguais surgem principalmente no terço anterior e muitas vezes começam como áreas de erosão, que podem resultar em grandes nódulos. A infecção do lábio pode resultar em macroqueilia, que faz diagnóstico diferencial clínico e histopatológico com a queilite granulomatosa (Neville *et al.*, 2009).

Uma vez que estes bacilos afetam a pele e os nervos, a inflamação ocorre nesses lugares, sendo que nos nervos poderá causar danos graves como a perda da função, por isso a necessidade do rápido diagnóstico e manejo dessas reações. Os pacientes com carga bacilar mais alta geralmente apresentam reações de início mais tardio, ou seja, no final ou logo após o término da PQT (Brasil, 2019b).

É importante destacar que diagnóstico e tratamento precoce com a poliquimioterapia reduz a incidência de lesões orais, já que a manutenção de infecções orais pode levar a estas reações hansênicas dificultando o tratamento do paciente. Em razão da possibilidade de

ocorrência destas lesões, é recomendado que haja uma avaliação sistemática do padrão das condições bucais nos serviços de saúde (Almeida *et al.*, 2013).

No estudo realizado por Filgueira *et al.* (2014) com objetivo de avaliar a condição de saúde bucal dos pacientes com hanseníase e investigar a associação entre problemas odontológicos e reações hansênicas, a maioria dos participantes maioria possuía baixa escolaridade e não foi orientada a procurar o serviço odontológico no momento do diagnóstico da doença, sendo verificada maior associação significativa entre episódios reacionais e sangramento gengival ( $p=0,010$ ), classificação operatória ( $p=0,001$ ) e a procura pelo serviço odontológico durante o tratamento da doença mais frequente entre aqueles que apresentaram reação hansênica ( $p=0,001$ ).

Outra pesquisa que objetivou avaliar a ocorrência de lesões orais em pacientes com hanseníase foi a de Vohra, *et al.* (2019), cujo resultado mostrou que do total de 100 pacientes examinados, 70% destes apresentaram manifestações orais, incluindo periodontite crônica generalizada; melanose oral; atrofia de papilas e perda de paladar; afta e candidíase; fibrose submucosa oral e língua fissurada (Vohra *et al.*, 2019).

Almeida *et al.* (2017) analisaram o perfil odontoclínico, a autopercepção de saúde bucal e o acesso aos serviços de saúde bucal dos casos de hanseníase em um município hiperendêmico da Região Norte do Brasil. Os resultados mostraram que dos 303 casos de hanseníase, 54,5% tinham cárie ativa, 97,7% tinham ido ao dentista pelo menos uma vez na vida e 23,1% utilizaram os serviços públicos de saúde, 41,6% avaliaram sua saúde bucal como boa e 42,6% relataram estar satisfeitos com sua saúde bucal, já a perda autorreferida dos dentes superiores foi de 45,5%.

Foi observada uma associação diretamente proporcional entre a necessidade de tratamento odontológico, escolaridade e estética do paciente com hanseníase. Maior escolaridade favoreceu a percepção da pessoa quanto à necessidade de tratamento, já a escolaridade inferior pôde justificar a não percepção dos possíveis danos à cavidade oral por não conferir a devida importância à saúde bucal. Já uma pior aparência dos dentes e gengivas refletiu em maior necessidade de realizar tratamento, enquanto pacientes diagnosticados, mas fora de episódios hansênicos acreditam que a doença não trouxe prejuízo para sua saúde bucal (Almeida *et al.*, 2017).

Pesquisas defendem a priorização dos indivíduos acometidos por hanseníase na atenção odontológica, de modo que o encaminhamento ao cirurgião-dentista deve ser realizado tão logo ocorra a confirmação diagnóstica, a fim de reduzir os focos de infecção da doença, sendo primordial o cuidado longitudinal e integral na Estratégia Saúde da Família melhorando assim condições de vida desses indivíduos, além de reduzir a demanda nos serviços de atenção

secundária especializados em hanseníase (Filgueira *et al.*, 2020).

## 2.5 Análise Espacial

A análise de dados espaciais, também conhecida como epidemiologia espacial quando aplicada ao contexto epidemiológico, tem apresentado utilização crescente entre diversos pesquisadores da área da saúde, pois auxilia no desenvolvimento de informações referentes aos indicadores de saúde e comportamento de doenças (Carvalho e Souza-Santos, 2005).

Há um interesse da comunidade científica em aprofundar os conhecimentos em relação a epidemiologia espacial, através da construção de sofisticados modelos espaciais, ganhando destaque aqueles que incorporam o fator tempo à análise espacial. A análise temporal é usada para identificar padrões sazonais, endêmicos ou epidêmicos e previsões sobre como um fenômeno se comportará futuramente. Já análise espacial é empregada para identificar fatores demográficos, ambientais ou socioculturais, auxiliando na determinação de fatores de riscos de um evento ocorrer (Carvalho e Souza-Santos, 2005).

De acordo com Haining (2003), a análise espacial é definida como:

“um conjunto de técnicas que utilizam a referência espacial associada aos dados do sistema investigado. Esse método cria suposições sobre os dados utilizados, buscam descrever as relações ou interações espaciais do objeto em estudo. Sempre ocorrerá mudanças nos resultados de qualquer análise espacial, uma vez que os rearranjos da distribuição espacial de valores ou reconfiguração da estrutura espacial do sistema investigado serão variados.”

Estudos dessa natureza estão cada vez mais comuns devido à disponibilidade de sistemas de informação geográfica (SIG) de baixo custo e interfaces que permitem a visualização espacial através de mapas de variáveis, como população de indivíduos e índices de qualidade de vida de uma região. O SIG permite apresentar o mapa colorido, trazendo a visualização do padrão espacial do fenômeno em estudo, para isso é necessário dispor de banco de dados e de uma base geográfica (Câmara *et al.*, 2001).

Ainda segundo os autores, é importante conhecer alguns conceitos dentro da análise espacial, entre eles o de dependência espacial, que é um conceito chave para compreensão e análise dos fenômenos espaciais. Waldo Tobler chama de primeira lei da geografia: “todas as coisas são parecidas, mas coisas mais próximas se parecem mais que coisas mais distantes”. Ou como afirma Noel Cressie “a dependência (espacial) está presente em todas as direções e fica mais fraca à medida em que aumenta a dispersão na localização dos dados. De modo geral pode se afirmar que a maior parte das ocorrências naturais ou sociais, apresentam entre si uma relação que depende da distância (Câmara *et al.*, 2001).

Outro conceito importante é o de autocorrelação espacial, que é a expressão

computacional do conceito de dependência espacial. Este termo de autocorrelação deriva do conceito estatístico de correlação, para mensurar o relacionamento entre duas variáveis aleatórias. A preposição “auto” indica que a medida de correlação é realizada com a mesma variável aleatória, medida em locais distintos do espaço. Para valer-se da autocorrelação espacial é possível utilizar diferentes indicadores, baseados na mesma ideia, que é identificar como varia a dependência espacial, a partir da comparação entre os valores de uma amostra e de seus vizinhos (Almeida, 2012).

A análise espacial é formada por um conjunto de procedimentos encadeados com a finalidade de escolher um modo inferencial que considere explicitamente o relacionamento espacial presente no fenômeno. Estes procedimentos compreendem um conjunto de métodos genéricos de análise exploratória e a visualização dos dados, em geral através de mapas (Câmara *et al.*, 2001).

Essas técnicas permitem descrever a distribuição das variáveis do estudo, identificar observações atípicas (*outliers*) não só em relação ao tipo de distribuição, mas também em relação aos vizinhos, e buscar a existência de padrões na distribuição espacial. Assim é possível estabelecer hipóteses sobre as observações, de forma a selecionar o modelo inferencial mais bem suportado pelos dados (Câmara *et al.*, 2001).

Em processos espaciais, existe uma imbricação entre dois efeitos: a heterogeneidade espacial pode gerar dependência espacial e, por sua vez a dependência espacial pode também induzir heterogeneidade. Uma análise exploratória de dados espaciais (AEDE) auxilia no processo de especificação dos modelos, além de permitir conhecer melhor os dados com que se está trabalhando (Almeida, 2012).

Na econometria convencional, é comum a realização de uma análise exploratória dos dados, proposta por Turkey (1997), antes de estimar o modelo de regressão. Trata-se de uma espécie de ponto de partida antes de seguir para análise confirmatória ou a modelagem econométrica propriamente dita.

A AEDE é a coleção de técnicas para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localidades atípicas (*outliers* espaciais), descobrir padrões de associação espacial (*clusters* espaciais) e sugerir diferentes regimes espaciais e outras formas de instabilidade espacial. O objetivo principal é deixar os dados espaciais falarem por si próprios. Deste modo, fazer uma AEDE antecede uma modelagem econométrico-espacial apropriada (Almeida, 2012).

O primeiro passo de um estudo de AEDE é testar a hipótese de que os dados espaciais sejam distribuídos aleatoriamente. Intuitivamente, essa aleatoriedade espacial significa que valores de um atributo em uma região não dependem dos valores deste atributo nas regiões

vizinhas. Em termos gerais, um coeficiente de autocorrelação descreve um conjunto de dados que está ordenado em certa sequência. Por extensão, um coeficiente de autocorrelação espacial descreve um conjunto de dados que está ordenado segundo uma sequencial espacial (Almeida, 2012).

Qualquer coeficiente de autocorrelação é construído pela razão de uma medida de autocovariância e uma medida de variação total dos dados. Medidas diferentes de autocovariância dão origem a diferentes coeficientes de autocorrelação espacial. Para se construir uma estatística de autocorrelação espacial, são necessários 3 elementos, a saber: uma medida de autocovariância, uma medida de variância dos dados e uma matriz de ponderação espacial ( $W$ ) (Almeida, 2012).

### 3 JUSTIFICATIVA

O presente estudo apoia-se no pressuposto de que a ampla extensão territorial das regiões Norte e Nordeste somada à distribuição populacional e significativa desigualdade social favorece a alta frequência dos principais *clusters* para manutenção e detecção de casos de hanseníase.

Tendo em vista a influência de indicadores de saúde bucal na ocorrência de reações hansênicas, assim como a dificuldade de higiene bucal em virtude dos problemas causados em membros superiores, as evidências geradas pela força de associação e a influência da assistência à saúde bucal na epidemiologia da hanseníase podem ser elucidadas avaliando os padrões de ocorrência e condições que matem o contexto de risco e vulnerabilidade.

São poucos os estudos que abordam o espaço como categoria mais crítica de análise na hanseníase, sendo mais raro ainda desenhos metodológicos que associem a ocorrência da enfermidade com a assistência odontológica, incluindo a perspectiva de concepção de tendências temporais, espaciais ou mesmo espaço-temporais, com utilização de clusters de risco. A utilização dos 2.244 municípios como categoria de análise fornece às gestões estadual e municipais, direcionamentos de estratégias para áreas prioritárias dentro desta rede de atenção à saúde.

Tendo em vista o percurso de estratégias anteriores que visam um controle da Hanseníase, pretende-se que as evidências geradas potencializem o planejamento a partir de uma visão estendida sobre a realidade das regiões Norte e Nordeste, bem como aos municípios abordados no estudo, ampliando o olhar criterioso para as políticas de saúde implementadas com base em evidências científicas. Ademais, ressalta-se a importância de geração de evidências para a composição da resposta brasileira aos ODS.

Assim, o presente estudo parte de questões norteadoras para sua estruturação e execução: Quais os padrões epidemiológicos, espaciais, e aglomerados espaciais da ocorrência de novos casos e risco elevado para ocorrência de Hanseníase, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil? Quais os diferentes padrões de distribuição espacial da assistência à saúde bucal na Atenção Primária à Saúde como preditora da morbidade da hanseníase para as regiões Norte e Nordeste? Quais indicadores de assistência à saúde bucal estão associados ao risco elevado para ocorrência de Hanseníase?

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

Analisar indicadores epidemiológicos de Hanseníase e de serviços da Atenção Primária à Saúde Bucal no Norte e Nordeste do Brasil no período de 2012 a 2021.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar os padrões epidemiológicos da hanseníase, assim como sua distribuição espacial e aglomerados espaciais nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2012 e 2021;
- Identificar áreas de risco para a morbidade por Hanseníase, com definição de áreas prioritárias para o planejamento de ações de vigilância e controle;
- Identificar fatores socioeconômicos, demográficos, de assistência à saúde associados à morbidade por Hanseníase;
- Correlacionar indicadores de assistência à saúde bucal com a detecção de casos novos de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2012 e 2021.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 Abordagem e tipologia do estudo**

Trata-se de um estudo quantitativo epidemiológico observacional do tipo ecológico. Nos estudos ecológicos, compara-se a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde e a exposição de interesse entre agregados de indivíduos (populações de países, regiões ou municípios, por exemplo) para verificar a possível existência de associação entre elas. Em um estudo ecológico típico, medidas de agregados da exposição e da doença são comparadas.

Nesse tipo de estudo, não existem informações sobre a doença e exposição do indivíduo, mas do grupo populacional como um todo. Uma das suas vantagens é a possibilidade de examinar associações entre exposição e doença/condição relacionada a coletividade. Isso é particularmente importante quando se considera que a expressão coletiva de um fenômeno pode diferir da soma das partes do mesmo fenômeno.

Por outro lado, embora uma associação ecológica possa refletir, corretamente, uma associação causal entre a exposição e a doença/condição relacionada à saúde, a possibilidade do viés ecológico é sempre lembrada como uma limitação para o uso de correlações ecológicas. O viés ecológico – ou falácia ecológica – é possível porque uma associação observada entre agregados não significa, obrigatoriamente, que a mesma associação ocorra em nível de indivíduos (Lima-Costa e Barreto, 2003).

### **5.2 Local da pesquisa**

O estudo foi realizado com dados dos municípios das regiões brasileiras Norte e Nordeste. A Região Norte possui uma área de 3.850.593 km<sup>2</sup> (a maior entre as cinco regiões) cobre 45,25% do território nacional, sendo superior à área da Índia e pouco inferior à União Europeia. Se fosse um país, seria o 7.º maior do mundo em área. Sua população de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é 17.355.778 habitantes, de acordo com o último censo realizado (IBGE, 2022)

Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,730, é considerado alto e, em comparação com as outras regiões brasileiras, tem o segundo menor IDH, superando apenas a Região Nordeste. É formada por sete estados (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e suas maiores e principais cidades são Manaus e Belém, únicas na macrorregião que possuem população superior a um milhão de habitantes, e Porto Velho, Macapá, Palmas, Rio Branco e Boa Vista, como outros importantes centros regionais.

A Região Nordeste é formada pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão,

Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, possui uma área de 1.552.175 km<sup>2</sup> que equivale a 18% do território nacional e tem população estimada de 54.657.621 habitantes, com densidade populacional de 35,21 hab/km<sup>2</sup>, de acordo com o censo de 2022 (IBGE, 2022). Tem a segunda maior população no Brasil, ocupa o terceiro lugar territorial, o segundo maior colégio eleitoral (36.727.931 eleitores em 2010).

### 5.3 Fonte de dados

A variável dependente utilizada foi o coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase na população geral no período. Os dados referentes aos casos da doença foram obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) (BRASIL, 2021b), e os dados populacionais, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) utilizando as estimativas populacionais estimadas por projeção pelo IBGE e disponibilizadas a partir do site do DATASUS. Adotou-se a seguinte equação: média de casos novos de hanseníase no período /população do meio do período no lugar  $\times$  100 mil.

As variáveis independentes foram coletadas em duas dimensões: determinantes sociais e indicadores de assistência à saúde bucal. A dimensão referente aos determinantes sociais incluiu dados demográficos, educacionais e socioeconômicos, com base em dados oriundos do Censo Demográfico de 2010 do IBGE. As informações sociais dos municípios foram coletadas no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, sistematizadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) de 2010 (Brasil, 2021a). O quadro 1 sumariza essas variáveis.

Quadro 1. Distribuição de dados sociodemográficos e educacionais do Censo 2010 do IBGE. Sobral, 2022

<b>Variável</b>	<b>Sigla</b>
Índice de Theil-L 2010	Theil
Índice de Gini 2010	Gini
% de ocupados de 18 anos ou mais de idade que são empregados com carteira 2010	Empregados com carteira
% de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria 2010	Trab. por conta própria
% da população em domicílios com água encanada 2010	Água encanada

% da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada 2010	Banheiro e água encanada
% de pessoas em domicílios urbanos com coleta de lixo 2010	Coleta de lixo
% de pessoas em domicílios com energia elétrica 2010	Energia elétrica
% de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada 2010	domicílio
IDHM 2010	Idhm
% de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade 2010	Mães chefe de família
% de pessoas vulneráveis e dependentes de idosos, no total de pessoas em domicílios vulneráveis e com idosos 2010	Popvul_idoso
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho 2010.	Popvultrab
Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais de idade 2010	Analfab
% de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo 2010	Ens_superior
Renda domiciliar per capita máxima do 1º quinto mais pobre 2010	renda_dom

Fonte: elaborado pela autora.

Os indicadores de assistência à saúde bucal foram coletados no site oficial do e-Gestor Atenção Básica, que mostra os Painéis de Indicadores da Atenção Primária e têm como objetivo disponibilizar dados e informações para promover o conhecimento sobre a APS, subsidiar a tomada de decisão e aumentar a transparência ativa da Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS), ampliando as possibilidades de monitoramento e avaliação (Brasil, 2021g).

Para isso foram utilizados dados do Painel de Indicadores da Saúde Bucal, que mostra dados de saúde bucal a partir do ano de 2007, existindo oito opções para visualizar as informações: Brasil; Regiões; UF; macrorregiões de saúde; regiões de saúde; municípios; tipologia rural urbana; e população.

Nesta pesquisa foi usado dados referentes aos indicadores de cobertura de saúde bucal dos municípios das regiões Norte e Nordeste no período de 2012 a 2021. O quadro 2 sintetiza dos indicadores analisados.

Quadro 2- Síntese de indicadores de cobertura de saúde bucal- Brasil, 2012 a 2021. Sobral, 2023

<b>Indicador</b>	<b>Sigla</b>
Quantidade de equipes de saúde bucal por município	qt_equipe_sb
Quantidade de equipes de saúde bucal na atenção básica por município	qt_equipe_sb_ab
População do município	qt_populacao
População estimada coberta por equipes de saúde bucal por município	qt_cobertura_sb
Percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município	pc_cobertura_sb
População estimada coberta por equipes de saúde bucal por município	qt_cobertura_sb_ab
Percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município	pc_cobertura_sb_ab

Fonte: elaborado pela autora

#### **5.4 Período do estudo**

Os dados incluíram todos os casos notificados ocorridos em residentes nos municípios pertencentes às regiões Norte e Nordeste do Brasil no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2021, assim como os indicadores de cobertura de saúde bucal.

#### **5.5 Análise e apresentação dos dados**

##### ***5.5.1 Organização, análise descritiva e análise espacial***

Para a etapa da análise espacial foi construído um banco de dados com a série histórica dos casos novos de hanseníase notificados para cada ano de análise no período de 2012 a 2021. Os indicadores brutos foram calculados dividindo-se a média do número casos de hanseníase no período do estudo pela média do número de indivíduos da população de acordo com a estimativa populacional para cada ano e multiplicados pela base populacional de 100.000 habitantes.

O banco de dados, em formato de arquivos de valores separados por vírgulas do *Microsoft Excel* (\*.csv), com todos os casos novos foi tratado e filtrado. Estes foram agrupados

por cada estado das regiões em estudos, incluindo-se as informações populacionais para o período analisado.

Foi realizada posteriormente a análise exploratória e descritiva do coeficiente de detecção de casos novos notificados de hanseníase por 100.000 habitantes para todos os municípios dos estados das regiões do Norte e Nordeste do Brasil, utilizando os parâmetros para a classificação dos níveis de endemicidade da hanseníase, com base nas definições da OMS e propostas pelo Ministério da Saúde.

Os parâmetros definidos pela OMS para categorizar a endemicidade são: hiperendêmico quando o coeficiente de detecção for maior que 40,00 casos por 100.000 hab.; muito alto de 20,00 a 39,99 casos por 100.000 hab.; alto 10,00 a 19,99 casos por 100.000 hab.; médio 2,00 a 9,99 casos por 100.000 hab., e baixo quando a endemicidade da doença estiver menor que 2,00 casos por 100.000 habitantes (Brasil, 2016a).

Para apresentação da análise espacial foram elaborados mapas temáticos utilizando o software QGIS versão 3.28.3, apresentando esses coeficientes de acordo com os parâmetros definidos pela OMS para categorizar a endemicidade da hanseníase.

### ***5.5.2 Dependência/Autocorrelação espacial***

Para a estimativa da autocorrelação espacial, foi utilizado o índice de Moran global (IMG), que varia entre -1 e +1 e fornece sua significância estatística (p). Após essa análise, foi avaliada a presença de aglomerados espaciais (clusters) identificados por meio do cálculo do Índice Local de Associação Espacial (LISA) e Índice de Moran Local (IML), através da construção de boxmaps relativos às variáveis. Os cartogramas trazem o delineamento de aglomerados espaciais em quatro tipos:

- alto-alto: regiões formadas por municípios com altas frequências da variável e circundadas por regiões de altas frequências;
- baixo-baixo: regiões formadas por municípios com baixas frequências da variável e circundadas por regiões de baixas frequências;
- alto-baixo: regiões formadas por municípios com altas frequências da variável e circundadas por regiões de baixas frequências;
- baixo-alto: regiões formadas por municípios com baixas frequências da variável e circundadas por regiões de alta frequência.

Em seguida, foram construídos mapas de agrupamento LISA e o mapa de significância das áreas autocorrelacionadas. O software GeoDa 0.9.9.10 (*Spatial Analysis Laboratory*,

*University of Illinois, Urbana Champaign, Estados Unidos*) foi utilizado para essas análises. Os valores de correlação gerados pelos IMG e IML poderão ser avaliados como positivos ou negativos e como fracos ( $< 0,3$ ), moderados ( $0,3-0,7$ ) ou fortes ( $> 0,7$ ), como utilizado na avaliação da correlação de Pearson (Maciel; Silva; Farias, 2020).

### **5.5.3 Análise de regressão**

Devido ao grande número de covariáveis, a seleção foi realizada segundo critérios de correlação com significância estatística e características epidemiológicas. Essa análise foi feita em duas partes, uma para cada grupo de variáveis independentes: as dos determinantes sociais e as de indicadores de assistência odontológica, respectivamente.

A correlação entre o resultado e as covariáveis foi analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Uma matriz de correlação foi construída para identificar a colinearidade entre as covariáveis. Nessa etapa, as covariáveis que apresentaram correlação significativa com a incidência da doença a 5% ( $p < 0,05$ ) foram selecionadas para a modelagem. Também foi realizado um diagnóstico de colinearidade entre as covariáveis selecionadas para os modelos de regressão verificado pelo fator de inflação da variância (VIF), definindo valores de VIF menores que 10 como ausência de colinearidade.

Foi utilizado a suavização bayesiana empírica local para reduzir o efeito da instabilidade na ocorrência da Hanseníase nos municípios, ponderando a frequência da doença em um município com a frequência nos municípios vizinhos. Além disso, quando verificado que a distribuição das taxas não era gaussiana, a transformação logarítmica foi aplicada para aproximá-la da distribuição normal. Neste caso, o log da ocorrência da Hanseníase com suavização Bayesiana (Raymundo *et al.*, 2021).

Modelos de regressão global e local foram usados para identificar o melhor ajuste dos fatores preditivos para a ocorrência da Hanseníase nos municípios do Norte e Nordeste do Brasil. O índice de Moran global foi usado para identificar a dependência espacial dos três resíduos do modelo. Os critérios de comparação do ajuste final foi usando o coeficiente de determinação  $R^2$  e o critério de informação de Akaike (AIC); o primeiro avalia o grau em que a incidência da doença pode ser explicada pelas covariáveis, e o segundo considera a máxima verossimilhança e a quantidade de variáveis explicativas utilizadas. Os modelos de cada uma das partes foram comparados.

A preparação do banco de dados para unificar as variáveis, as análises de correlação e o modelo final de regressão foram realizados no programa estatístico Jamovi na versão 2.3.21.

Todos os mapas temáticos em todas as análises foram elaborados com o software QGIS versão 3.28.3.

## **5.6 Considerações Éticas**

Trata-se de uma pesquisa envolvendo seres humanos que segue os princípios da Resolução 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde que são: autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade (Brasil, 2013; 2016b). O estudo foi baseado em dados secundários acessíveis ao público por meio de bases de dados do Ministério da Saúde e não apresentam variáveis relacionadas à identificação dos indivíduos, o que dispensa a aplicação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi submetido para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

A pesquisa apresenta riscos mínimos, por não abordar diretamente pacientes com hanseníase, mas trata-se de um estudo de dados já disponibilizados em domínio público nos bancos eletrônicos abertos dos sites Atlas Brasil, DATASUS e eGestor-AB, sem a possibilidade de identificação através de dados pessoais e com informações a serem agregadas por município, reforçando o sigilo quanto à identificação dos usuários do SUS. De forma suplementar, o proponente da pesquisa registra perante o CEP a confiabilidade dos dados por meio da assinatura do Termo de Compromisso de Utilização de Dados, para uso exclusivo das informações nesta pesquisa (APÊNDICE A).

Como benefícios indiretos, a pesquisa pode contribuir com subsídios científicos para a orientação dos governos quanto à identificação dos fatores preditivos para a maior morbidade por Hanseníase e agregados que apresentem relações da atenção à saúde bucal com a ocorrência da doença, constituindo uma orientação cientificamente fundamentada para a priorização de áreas vulneráveis e alocação de recursos e reorientação de políticas de saúde.

Por se tratar de um trabalho de conclusão de curso de pós-graduação com previsão de publicação, esta pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual Vale do Acaraú, tendo sua aprovação sob o protocolo nº. 52910721.7.0000.5053 e parecer nº. 5.131.905 de 27/11/2021 (ANEXO A).

## 6 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em quatro tópicos, abrangendo inicialmente os achados referentes a distribuição espacial do coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase dos estados da região Norte Nordeste; no segundo é apresentado a análise dos padrões de dependência e autocorrelação espacial das duas regiões.

No terceiro será apresentado os resultados da análise de regressão da correlação entre os coeficientes de detecção de hanseníase das duas regiões estudadas e os determinantes sociais, bem como a distribuição espacial dessas variáveis; e no quarto será análise de regressão da correlação entre os coeficientes de detecção de hanseníase das duas regiões e os indicadores de saúde bucal, bem como a análise da distribuição espacial dessas variáveis.

### 6.1 Distribuição espacial dos casos de hanseníase e detecção de áreas de risco por região

#### 6.1.1 Região Norte

A distribuição espacial será apresentada por cada estado analisado. Iniciando com o estado do Acre, ao analisar a incidência de hanseníase ao longo da série histórica estudada, foram registrados 1.478 casos novos, observando maior registro em Rio Branco (594) e o menor em Jordão e Santa Rosa do Purus com oito casos registrados. Ao longo dos dez anos analisados o estado apresentou um coeficiente de detecção de 17,38/100 mil habitantes podendo ser classificado como alto nível de endemicidade para hanseníase. A capital Rio Branco também apresenta alto nível com coeficiente de 15,16/ 100 mil habitantes.

No Amapá, foram registrados o total de 1.296 casos novos de hanseníase no período analisado. Sendo que destes, 1.069 foram na capital Macapá e o menor registro foi em Pracuaba com um caso. O coeficiente de detecção do estado foi de 16,12/100.000 habitantes, sendo considerado de alta endemicidade. Já a capital Macapá, apresenta uma endemicidade muito alta com 22,35/100 mil habitantes.

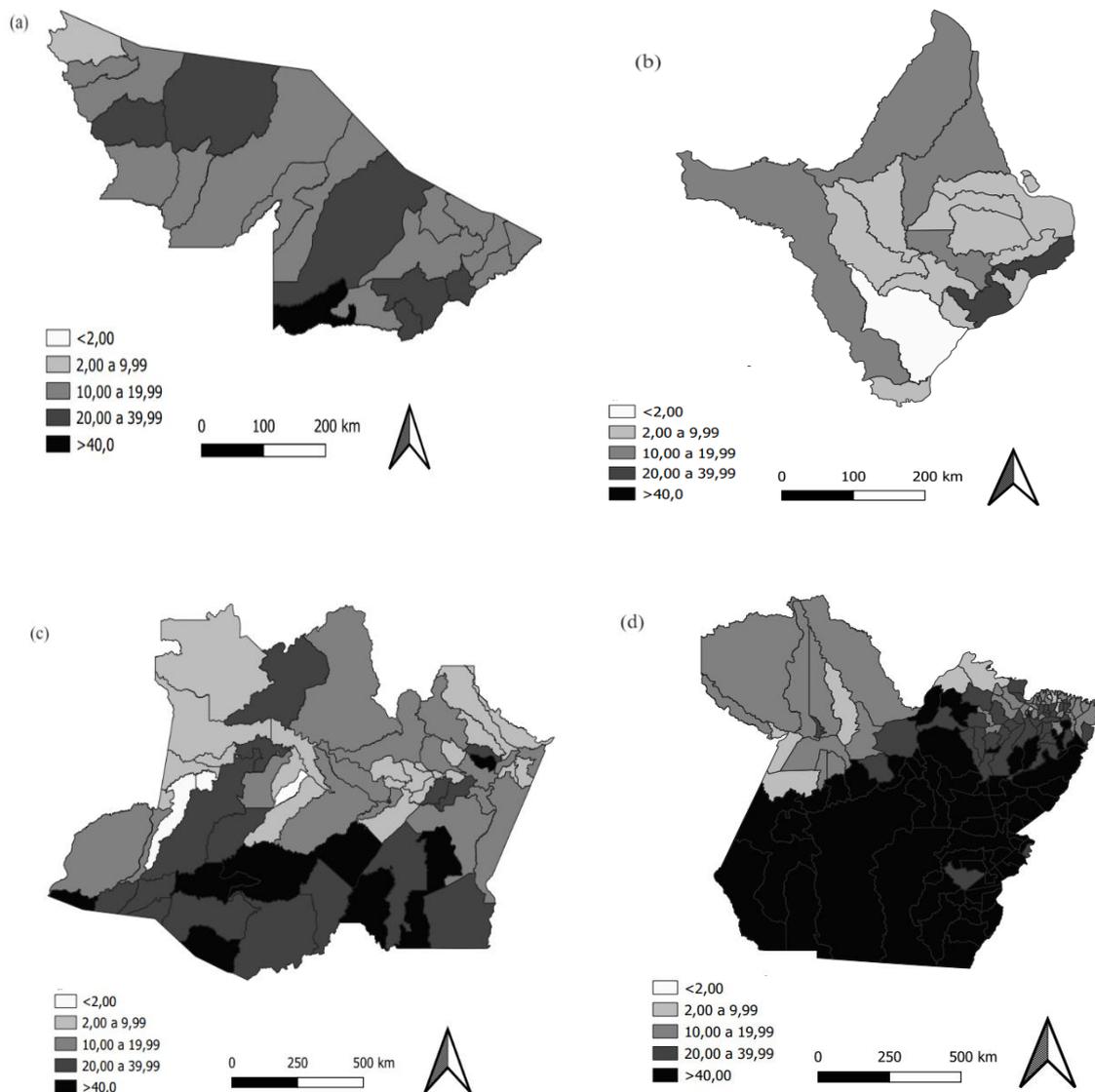
Já no Amazonas, o número de casos de hanseníase no período estudado foi de 5.895, com maior registro em Manaus (2.503) e o menor em Amatura com dois registros. O estado é classificado com endemicidade alta, apresentando coeficiente de detecção de 14,80/100 mil habitantes. Manaus segue o mesmo padrão com coeficiente de 11,99/ 100 mil habitantes.

O estado do Pará, apresentou um coeficiente de detecção 41,25/100 mil habitantes no período analisado, um dos mais elevados da região norte, sendo classificado como hiperendêmico. Belém apresentou um coeficiente de 17,49/100 mil habitantes, sendo classificado como alto. O número total de casos novos de hanseníase no estado foi de 34.547.

O município de Marituba concentra o maior número de casos (4.097). Diferente dos demais estados analisados até aqui, a capital do Pará, Belém, é a segunda em número de casos novos (2.580), e o município paraense com menos casos foi Santarém Novo com quatro casos.

Na figura 1 apresentamos os mapas elaborados no *software* Qgis, onde observamos as distribuições espaciais dos coeficientes de detecção de casos novos notificados de hanseníase dos estados citados anteriormente.

Figura 1- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase por 100 mil habitantes do período de 2012-2021- Estados do Acre (a), Amapá (b) Amazonas (c) e Pará (d).



Legenda: <2,0 baixo; 2,00 a 9,99 médio; 10,00 a 19,99 alto; 20,00 a 39,99 muito alto; >40,0 hiperendêmico

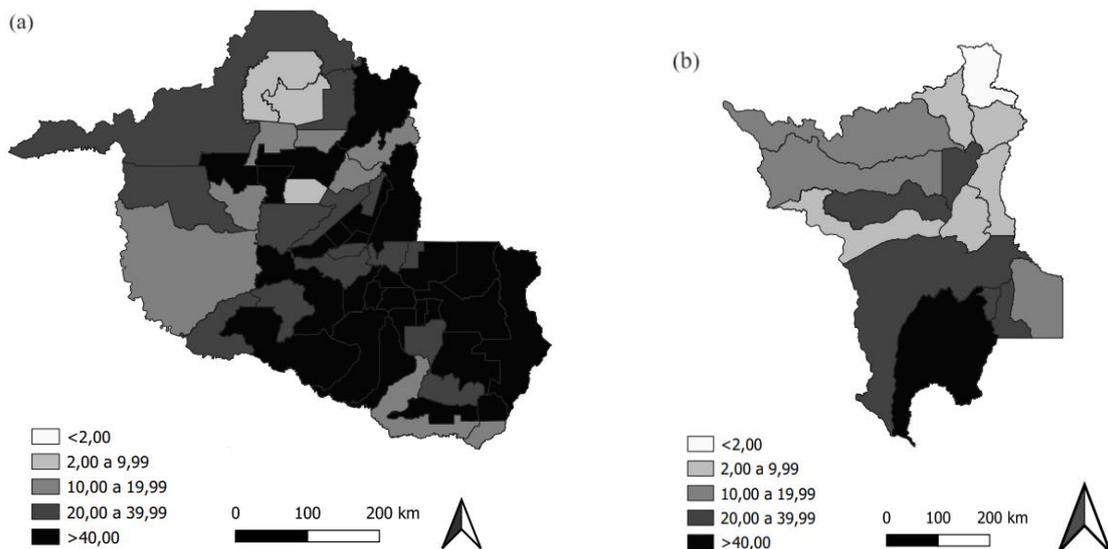
Fonte: elaborada pela autora

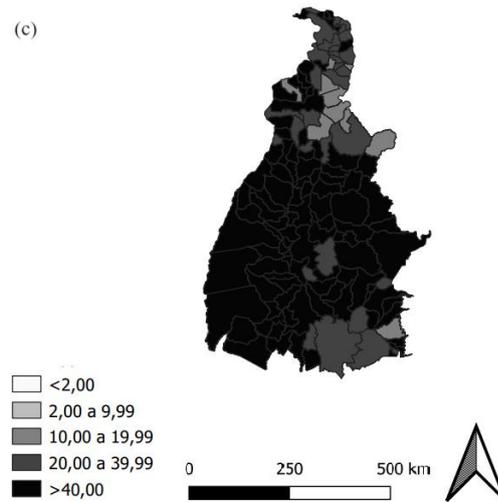
Rondônia registrou 6.946 casos de hanseníase no período do estudo, apresentando coeficiente de detecção de 40,21/100 mil habitantes também sendo considerado hiperendêmico dentro da região Norte. O maior registro de casos novos foi em Porto Velho com 1.285, e o coeficiente de detecção desta capital é de 25,49/100 mil habitantes, classificado como muito alto para esta endemia.

O total de casos novos de hanseníase registrados em Roraima no período analisado foi de 1.253, com maior registro em Boa Vista (819), seguido de Rorainópolis (197). O coeficiente de detecção do estado foi 22,67/100 mil habitantes, já da capital foi 22,90/100 mil habitantes ambos classificados como nível de endemicidade muito alto.

O estado de Tocantins registrou 14.331 casos novos de hanseníase, o coeficiente de detecção foi o maior apresentado de toda região Norte com 93,79/100 mil habitantes. A capital Palmas tem o maior número de casos dentre os municípios, com 4.888, e coeficiente de 173,94/100 mil habitantes, assim como o estado é hiperendêmico para hanseníase. A figura 2, mostra os mapas da distribuição espacial desses estados.

Figura 2- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Rondônia(a), Roraima (b) e Tocantins (c)





Legenda: <2,0 baixo; 2,00 a 9,99 médio; 10,00 a 19,99 alto; 20,00 a 39,99 muito alto; >40,0 hiperendêmico

Fonte: elaborada pela autora

A tabela 1 traz a síntese dos casos de hanseníase na série histórica estudada e do coeficiente de detecção dos estados da região Norte.

Tabela 1- Total de casos de hanseníase de 2012-2021, coeficiente de detecção geral por 100.000 habitantes e nível de endemicidade dos estados da região Norte.

Região Norte	Total de casos de Hanseníase	Coeficiente de detecção geral	Nível de endemicidade
Pará	34.547	41,25	Hiperendêmico
Tocantins	14.331	93,73	Hiperendêmico
Rondônia	6.946	40,21	Hiperendêmico
Amazonas	5.895	14,80	Alto
Acre	1.478	17,38	Alto
Amapá	1.296	16,12	Alto
Roraima	1.253	22,67	Muito Alto

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.1.2 Região Nordeste

No estado de Alagoas, foram registrados 3.955 casos novos de hanseníase, sendo o coeficiente de detecção geral de 12,07/100 mil habitantes, classificado como nível alto de endemicidade. Dentre os municípios com maior número de casos está a capital Maceió com 1.287 registrados e coeficiente de detecção de 12,84/100 mil habitantes, também considerado alto para hanseníase.

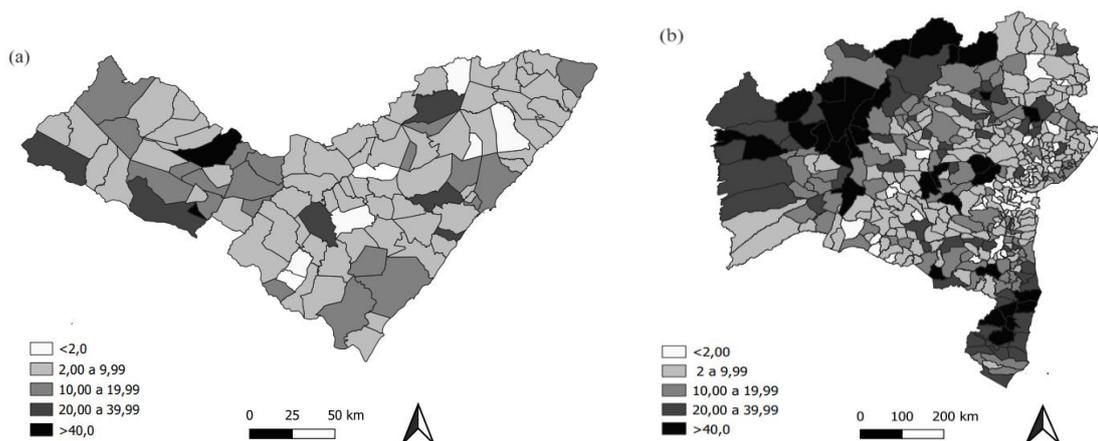
Já na Bahia, o número de casos novos no período foi de 26.532, e a capital Salvador

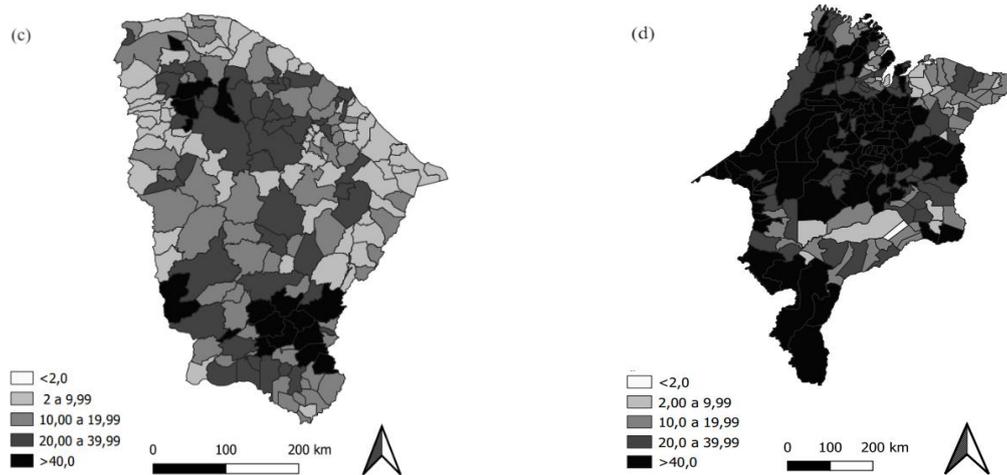
apresentou o maior registro (4.372), seguido por Juazeiro (1.570). O coeficiente de detecção do estado foi 18,16/100 mil habitantes e da capital foi 15,42/100 mil habitantes, ambos classificados como endemicidade alta.

Foram registrados 20.225 casos novos de hanseníase no Ceará, sendo o maior número em Fortaleza (8.039), seguido por Juazeiro do Norte (974) e Sobral (890). O coeficiente de detecção do estado foi 22,49/100 mil habitantes, sendo classificado como muito alto, assim como a capital Fortaleza que apresentou coeficiente de 30,61/100 mil habitantes, e Juazeiro do Norte com coeficiente de 36,22/100 mil habitantes. A cidade de Sobral, apresentou coeficiente de 43,55/100 mil habitantes sendo classificada como hiperendêmica.

No Maranhão teve registro de 40.849 casos novos de hanseníase na série histórica analisada, apresentando coeficiente de detecção de 58,56/100 mil habitantes sendo classificado como hiperendêmico. O município com maior número de casos foi São Luís (8.233), seguido por Imperatriz (1.911), ambos apresentam também coeficiente de detecção classificado como hiperendêmico, sendo 75,95/100 mil habitantes e 74,35/100 mil habitantes respectivamente, sendo mais elevado que o do estado. A figura 3 mostra os mapas de distribuição espacial desses estados citados anteriormente.

Figura 3- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Alagoas (a) Bahia (b), Ceará (c) e Maranhão (d).





Legenda: <2,0 baixo; 2,00 a 9,99 médio; 10,00 a 19,99 alto; 20,00 a 39,99 muito alto; >40,0 hiperendêmico

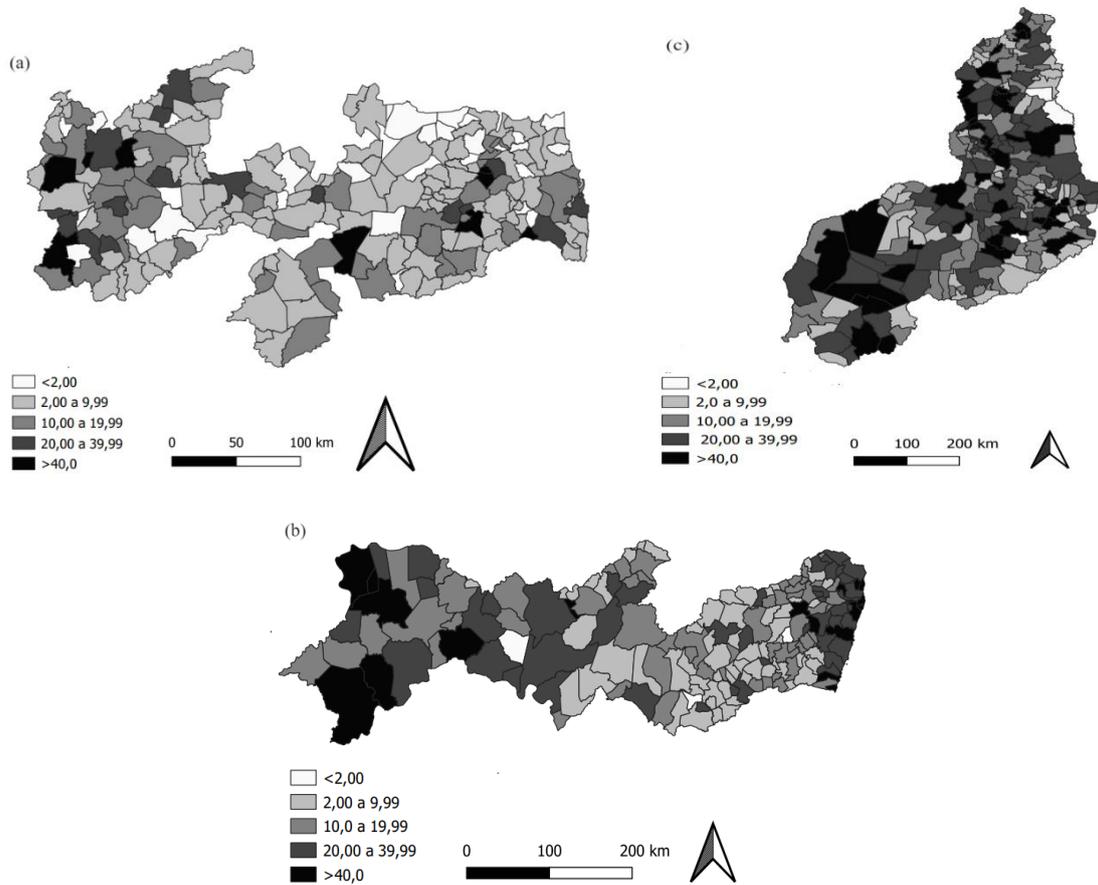
Fonte: elaborada pela autora

O estado da Paraíba registrou 6.526 casos novos da doença, com um coeficiente de detecção de 16,87/100 mil habitantes, classificado como alto. A capital João Pessoa apresentou o maior número de casos com 2.427 registros, e coeficiente de detecção de 30,81/100 mil habitantes classificado como muito alto para endemicidade.

Em Pernambuco, o registro de casos novos foi de 28.638, e Recife assim como outras capitais também apresentou o maior número de casos do estado com 6.851. O coeficiente de detecção do estado foi de 30,45/100 mil habitantes, já o da capital foi de 42,13/100 mil habitantes classificados como muito alto e hiperendêmico respectivamente.

Piauí registrou 11.693 casos novos de hanseníase, com coeficiente de detecção de 36,00/100 mil habitantes. Teresina apresentou o maior registro, com 4.470 casos. Essa capital apresentou coeficiente de 52,20/100 mil habitantes, classificado como hiperendêmico. Na figura 4 apresentamos os mapas de distribuição espacial desses estados.

Figura 4- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados de Paraíba (a), Pernambuco (b) e Piauí (c)



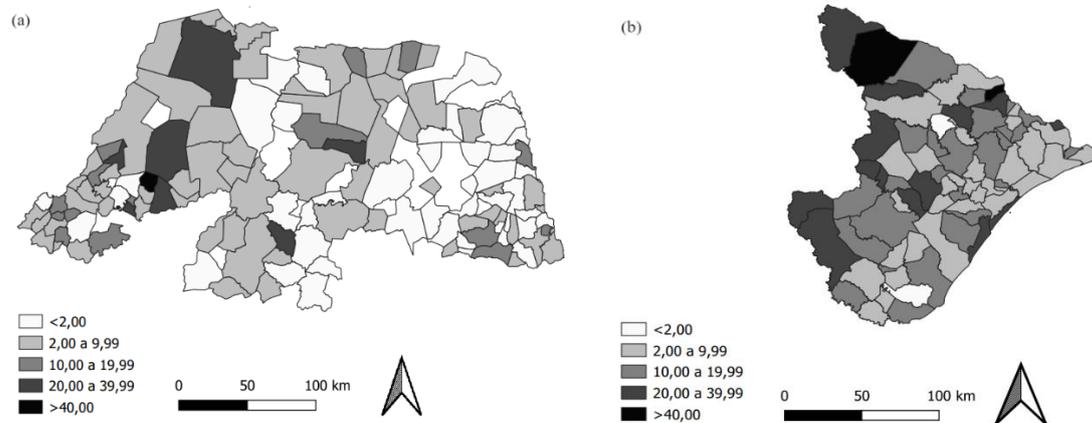
Legenda: <2,0 baixo; 2,00 a 9,99 médio; 10,00 a 19,99 alto; 20,00 a 39,99 muito alto; >40,0 hiperendêmico

Fonte: elaborada pela autora

No Rio Grande do Norte o total de casos foi de 2.826, e Natal apresenta maior número de casos (1.021), seguido por Mossoró com 947 casos. O coeficiente de detecção do estado foi de 8,78/100 mil habitantes, o mais baixo da região Nordeste. Natal apresenta coeficiente de 11,77/100 mil habitantes, classificado como alto.

Sergipe teve registro de 4.198 casos novos de hanseníase, com coeficiente de detecção de 18,68/100 mil habitantes. Aracaju apresenta o maior número de casos com 1.689 e coeficiente de 26,53/100 mil habitantes, sendo classificado como muito alto. A figura 5 mostra a distribuição espacial desses estados e a tabela 2 mostra a síntese das informações dos coeficientes de detecção por estado.

Figura 5- Mapas de distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase de 2012-2021- Estados Rio Grande do Norte (a) e Sergipe (b)



Legenda: <2,0 baixo; 2,00 a 9,99 médio; 10,00 a 19,99 alto; 20,00 a 39,99 muito alto; >40,0 hiperendêmico

Fonte: elaborada pela autora

Tabela 2- Total de casos de hanseníase de 2012-2021 e coeficiente de detecção geral por 100.000 habitantes e nível de endemicidade dos estados da região Nordeste

Região Nordeste	Total de casos de hanseníase	Coeficiente de detecção geral	Nível de endemicidade
Maranhão	40.849	58,56	Hiperendêmico
Pernambuco	28.638	30,45	Muito Alto
Bahia	26.532	18,16	Alto
Ceará	20.225	22,49	Muito Alto
Piauí	11.693	36,00	Muito Alto
Paraíba	6.526	16,87	Alto
Sergipe	4.198	18,68	Alto
Alagoas	3.955	12,07	Alto
Rio Grande do Norte	2.826	8,78	Médio

Fonte: Elaborada pela autora

## 6.2 Análise dos padrões de dependência e autocorrelação espacial do coeficiente de detecção de casos novos da hanseníase

Para avaliar a presença de aglomerados espaciais (*clusters*) foi realizado o cálculo do Índice Local de Associação Espacial (LISA) e Índice De Moran Local (IML) pelo software GeoDa 0.9.9.10, com base no coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes de cada estado, incluindo os dados da série histórica de 2012 a 2021.

Foi construído uma matriz de contiguidade do tipo rainha com ordem de contiguidade

1. Em seguida foi calculado o Índice de Moran Univariado Local, e a partir disso foram gerados os mapas de significância LISA, mapa de agrupamento LISA e o gráfico de dispersão de Moran para cada estado das regiões Norte e Nordeste.

O mapa de significância mostra os locais com uma estatística local significativa, com o grau de significância refletido em tons cada vez mais escuros de verde. O mapa começa com  $p < 0.05$  e mostra todas as categorias de significância que são significativas para o dado número de permutações, o menor pseudo p-valor é 0.001, com quatro desses locais, o tom mais escuro de verde (Anselin, 1995).

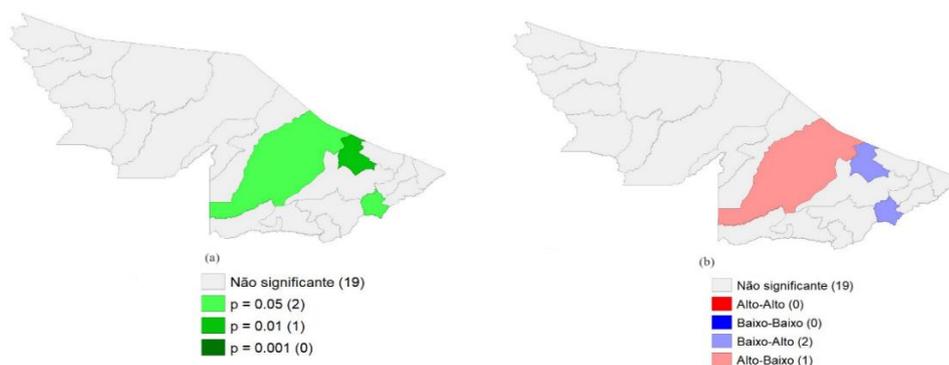
O mapa de agrupamento apresenta os locais significativos com uma indicação do tipo associação espacial, com base na localização do valor e sua defasagem espacial na dispersão de Moran. As quatro categorias são representadas, com vermelho escuro para os aglomerados alto-alto, azul escuro para o aglomerados baixos-baixos, azul claro para os *outliers* espaciais baixo-alto e vermelho claro para os *outliers* espaciais alto-baixo (Anselin, 1995).

Com base nesses mapas iremos analisar a significância e os agrupamentos dos casos de hanseníase de cada estado das regiões brasileiras estudadas.

### 6.2.1 Distribuição e significância dos clusters de autocorrelação espacial dos estados da Região Norte

Iniciando a análise pelos estados da Região Norte, o padrão de agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase mostra a existência de agrupamentos com padrão baixo-alto incluindo os municípios de (Bujari, Capixaba) e alto-baixo (Sena-Madureira). Com significância de  $p=0.05$  e  $p=0.01$ . O Índice de Moran Local é de -0.309. A capital Rio Branco aparece na vizinhança dos três municípios, como observado na figura 6.

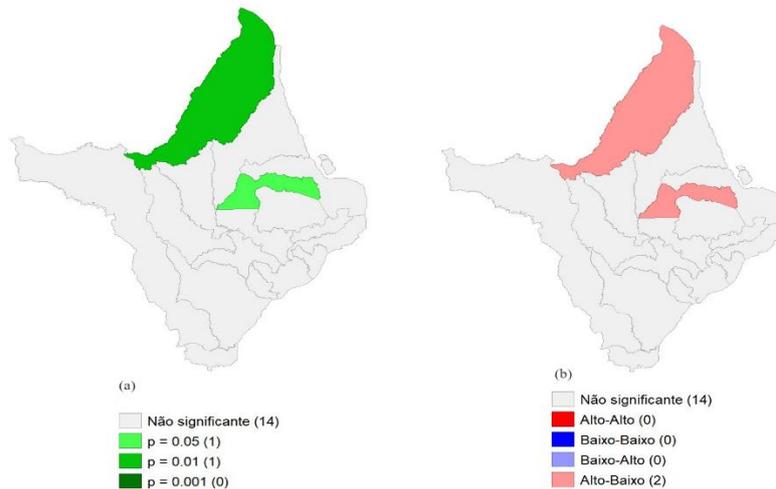
Figura 6- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Acre



Fonte: elaborada pela autora

No Amapá é observado mapa de agrupamento com padrão alto-baixo nos municípios Oiapoque e Pracaúba. A capital Macapá não aparece na área de agrupamento. O Índice de Moran Local é de -0.012, como apresentado na figura 7.

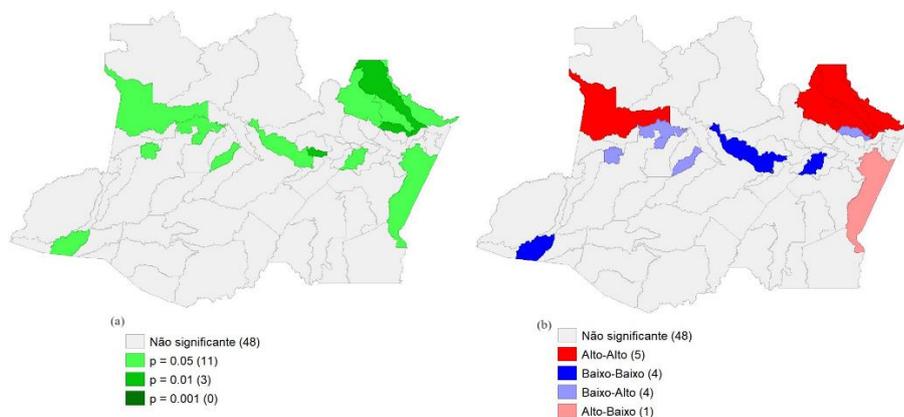
Figura 7- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Amapá.



Fonte: elaborada pela autora

Já no mapa de agrupamento do Amazonas, cinco locais apresentam padrão alto-alto (Japorá, Nhamundú, Presidente Figueiredo, São Sebastião do Uatumã e Urucará). Um município com padrão alto-baixo (Maués). A capital Manaus, está incluído dentro da área de vizinhança do cluster de Presidente Figueiredo. O índice de Moran local do estado é de 0.072.

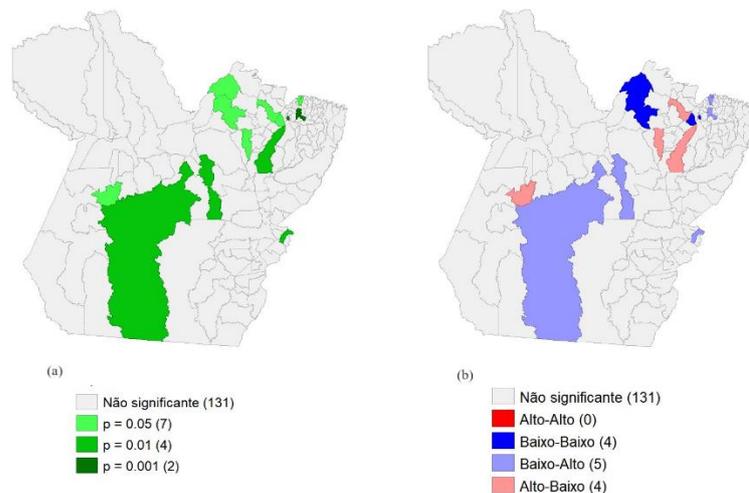
Figura 8- Mapas de significância e agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Amazonas.



Fonte: elaborada pela autora

No Pará, observamos (figura 9) no mapa de agrupamento quatro municípios com padrão alto-baixo (Moju, Oeiras do Pará, Ponta de Pedras, Rurópolis), e cinco com padrão baixo-alto (Altamira, Anapu, Brejo Grande do Araguaia, Castanhal e Curuçú). Com sete locais apresentando significância em  $p=0.05$ , quatro locais com  $p=0.01$  e dois locais com  $p=0.001$ . A capital Belém, apresenta-se como vizinhança de dois municípios do padrão alto-baixo já citados ( Moju e Ponta das Pedras). O IML é de  $-0,060$ .

Figura 9- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Pará

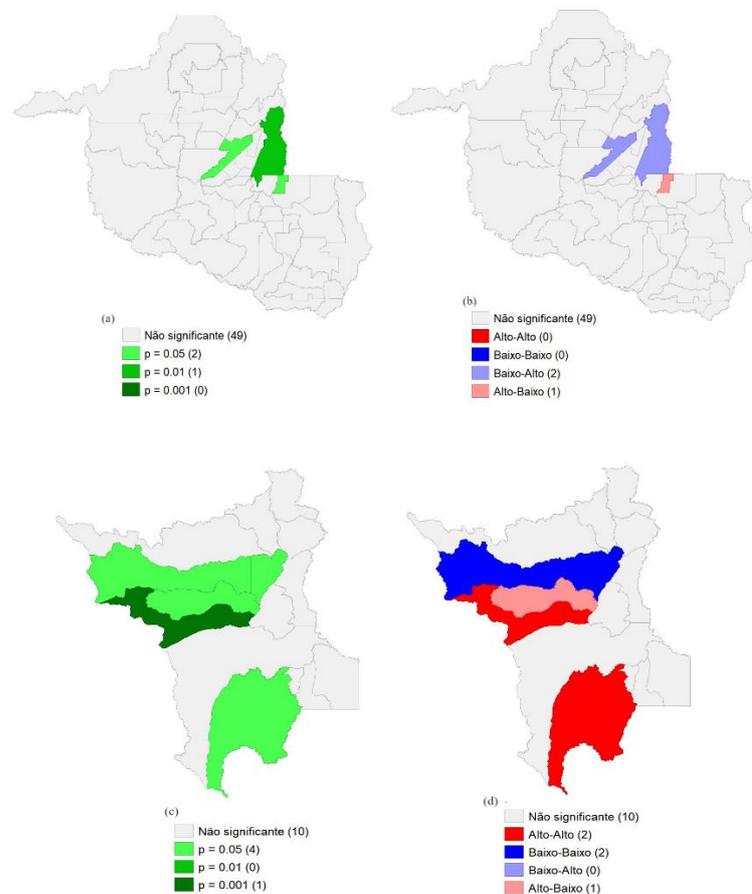


Fonte: elaborada pela autora

Em Rondônia, no mapa de agrupamento um local apresenta padrão alto-baixo (Ministro Andreazza) e dois com padrão baixo-alto (Jaru e Ji-Parana). Apresenta dois locais com significância em  $p=0.05$  e um em  $p=0.01$ . O IML é de  $-0.003$ . Porto Velho, não aparece dentro das áreas de agrupamentos significativos, como mostrado na figura 10 (a,b).

Roraima apresenta no mapa de significância quatro locais em  $p=0.05$  e um em  $p=0.001$ . No mapa de agrupamento dois locais apresentam padrão alto-alto (Rorainópolis e Iracema), um alto-baixo (Mucajá). A capital Boa Vista, apresenta padrão baixo-baixo, a única da região norte que apresenta distribuição de *cluster* com significância. O IML é de  $0.367$ , como observado na figura 10 (c,d).

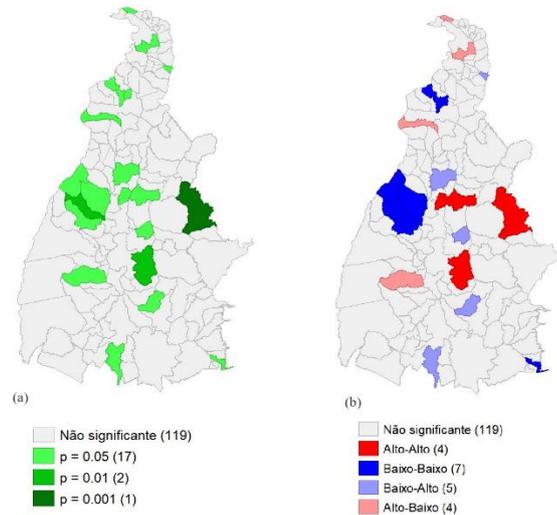
Figura 10- Mapas de significância (a,c) e agrupamento (b,d) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado de Rondônia (a,b) e Roraima (c,d).



Fonte: elaborada pela autora

Tocantins apresenta no mapa de significância 17 locais em  $p=0.05$ , dois locais com  $p=0.01$  e um local com  $p=0.001$ . No mapa de agrupamento quatro locais apresentam padrão alto-alto ( Lizarda, Monte Carmo, Pedro Afonso e Rio dos Bois) , quatro locais com padrão alto- baixo (Pau D'Arco, santa Rita do Tocantins, São Bento do Tocantins e São Sebastião do Tocantins). Palmas está incluída na área de vizinhança de Monte Carmo. O IML é de  $-0.026$ , como observado na figura 11.

Figura 11- Mapas de significância e agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021 Estado de Tocantins

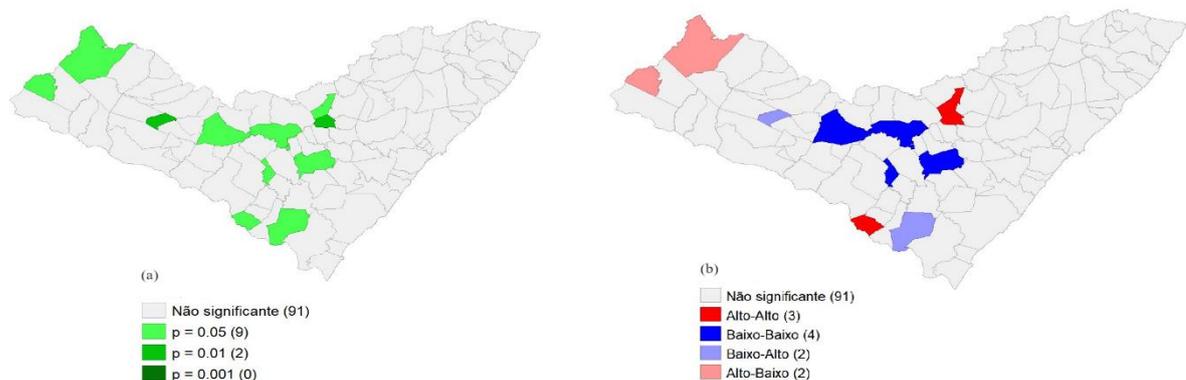


Fonte: elaborada pela autora

### 6.2.2 Distribuição e significância dos clusters de autocorrelação espacial dos Estados da Região Nordeste do Brasil

No estado de Alagoas, quanto ao agrupamento, três locais apresentam padrão alto-alto (Paulo Jacinto, Mar vermelho e São Brás) e dois locais apresentam padrão alto-baixo (Pariconha e Mata Grande). Quanto a significância LISA nove locais apresentam significância em  $p=0.05$  e 2 locais em  $p= 0.01$ , os demais municípios não apresentam significância, incluindo Maceió. O IML é de -0.002. como mostrado na figura 12.

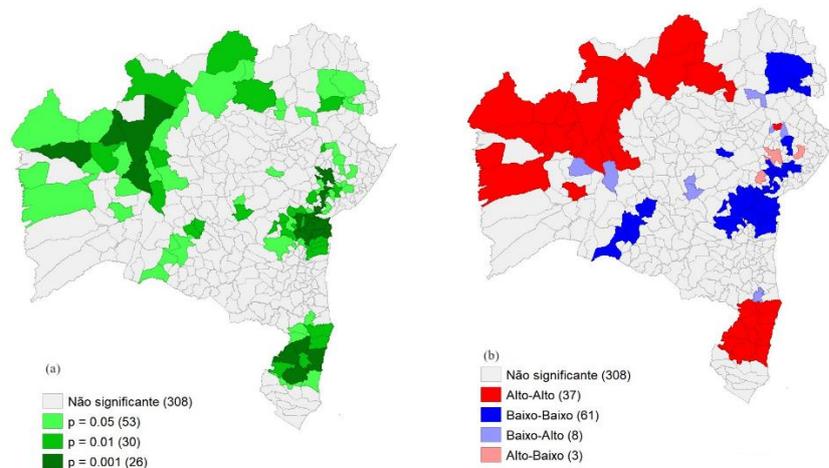
Figura 12- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado de Alagoas.



Fonte: elaborada pela autora

Já na Bahia, o mapa de significância LISA mostra 53 locais em  $p=0.05$ , 30 locais em  $p=0.01$ , 26 locais em  $p=0.001$ . Em relação ao padrão de agrupamento 37 municípios apresentam padrão alto-alto, 61 tem padrão baixo-baixo, e três com padrão alto-baixo (Feira de Santana, Alagoinhas, Castro-Alves). A capital Salvador não aparece dentro da área de agrupamento. O IML é 0.401. As informações são mostradas na figura 13.

Figura 13- Mapas de significância e de agrupamento do coeficiente de detecção de hanseníase 2012-2021- Estado da Bahia

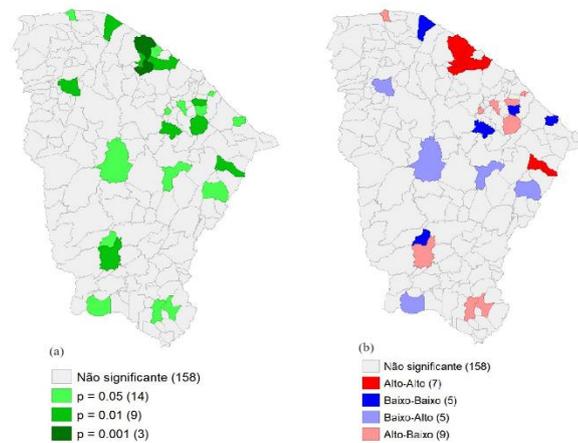


Fonte: elaborada pela autora

No Ceará, o mapa de significância LISA mostra 14 locais em  $p=0.05$ , nove locais em  $p=0.01$  e três em  $p=0.001$ . O padrão de agrupamento mostra sete locais com alto-alto (Quixeré, São Gonçalo do Amarante, Umirim, Trairi, Paraipaba, Limoeiro do Norte). Nove locais com padrão alto-baixo (Saboeiro, Missão Velha, Milagres, Redenção, Ocará, Jijoca de Jericoacoara), O IML é de 0.042, como mostrado na figura 14. A capital Fortaleza está perto do cluster dos municípios com padrão alto-alto.

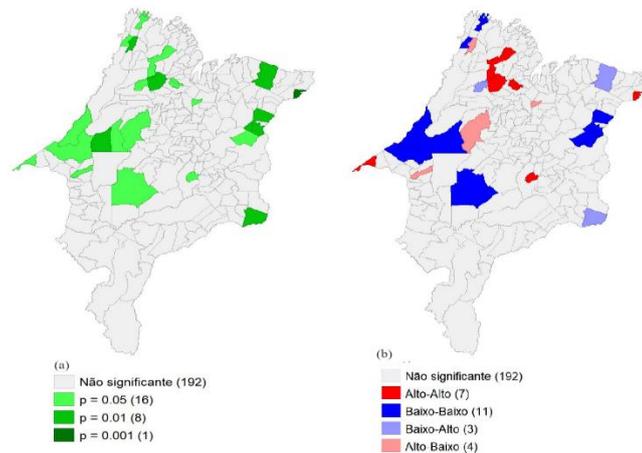
O estado do Maranhão tem 16 locais em  $p=0.05$ , oito locais em  $p=0.01$  e um local em  $p=0.001$ . O padrão de agrupamento LISA mostra sete locais alto-alto (Pedro do Rosário, São Pedro da Água Branca, Santa Helena, Santa Filomena do Maranhão, Magalhães de Almeida), quatro locais com padrão alto-baixo (Santa Luzia, Senador La Rocque, Maracaçumé e Miranda do Norte). São Luís tem proximidade com a região de alto-alto. O IML é de 0.025. A figura 14 mostra essas informações.

Figura 14- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Ceará



Fonte: elaborada pela autora

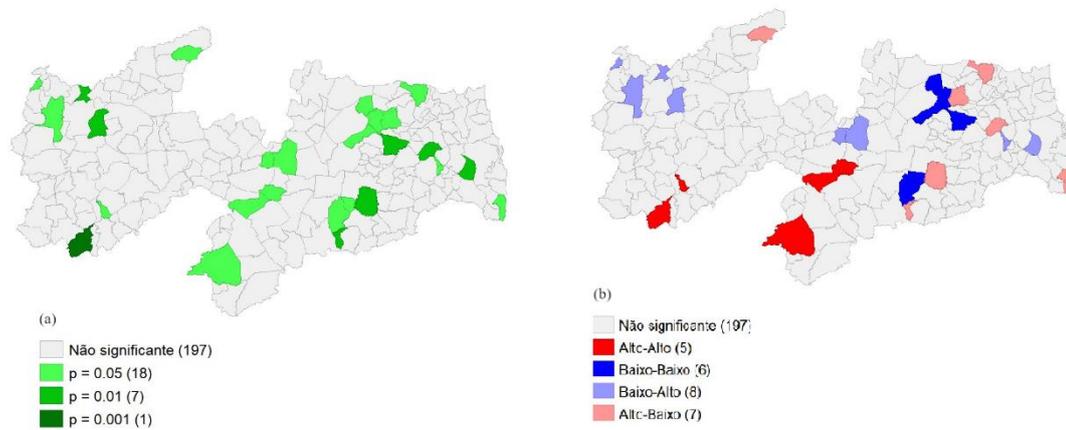
Figura 15- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Maranhão.



Fonte: elaborada pela autora

No estado da Paraíba, a significância LISA tem 18 locais com  $p=0.05$ , sete locais com  $p=0.01$  e apenas um local com  $p=0.001$ . O padrão de agrupamento alto-alto ocorre em cinco locais (Manaíra, Nova Olinda, Monteiro, São José dos Cordeiros e Parari), já o alto-baixo ocorre em sete (São José do Brejo da Cruz, Tacima, Solânea, Mulungu, Pitimbu, Riacho de Santo Antônio, Queimadas). João Pessoa aparece na vizinhança dos padrão alto-baixo. O IML é de 0.006, como observado na figura 16.

Figura 16- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado da Paraíba

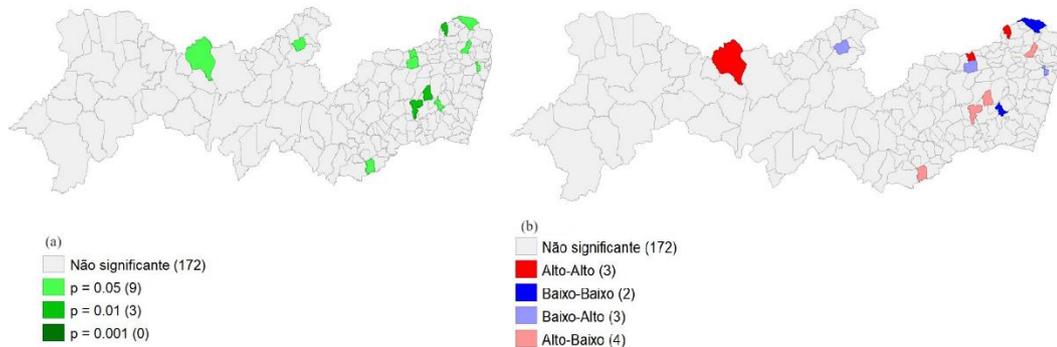


Fonte: elaborada pela autora

Quanto a significância LISA podemos observar que Pernambuco (Figura 17), tem nove locais em  $p=0.05$ , três locais em  $p=0.01$ . Já o mapa de agrupamento mostra três locais no padrão alto-alto (São José do Belmonte, Macaparana e Santa Maria do Cambucá), e no padrão alto-baixo quatro locais (Sairé, São Joaquim do Monte, Lagoa do Ouro). O IML é de  $-0.030$ . Recife está na vizinhança do *cluster* de padrão baixo-baixo.

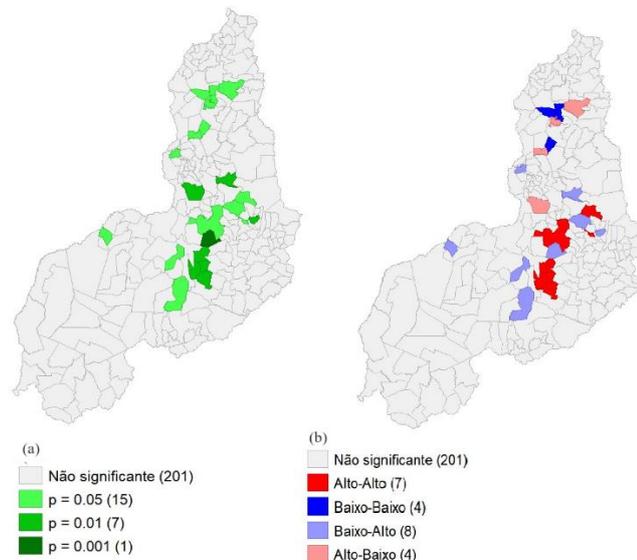
No Piauí, quanto ao padrão de agrupamento LISA, sete locais têm padrão alto-alto (Lagoa do Sítio, Oeiras, Paes Landim, Pedro Laurentino, Santana do Piauí, São Miguel do Fidalgo, Socorro do Piauí), e quatro com padrão alto-baixo (Nossa Senhora de Nazaré, Pau D'Arco do Piauí, Piriipiri, Regeneração). A capital Teresina está na proximidade de Pau D'Arco do Piauí que tem *cluster* padrão alto-baixo. Quanto a significância 15 locais apresentam  $p=0.05$ , sete locais  $p=0.01$  e um  $p=0.00$ . O IML do estado é de  $-0.071$ . Essas informações são apresentadas na figura 18.

Figura 17- Mapas de significância (a) e agrupamento(b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 202- Estado de Pernambuco



Fonte: elaborada pela autora

Figura 18- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Piauí



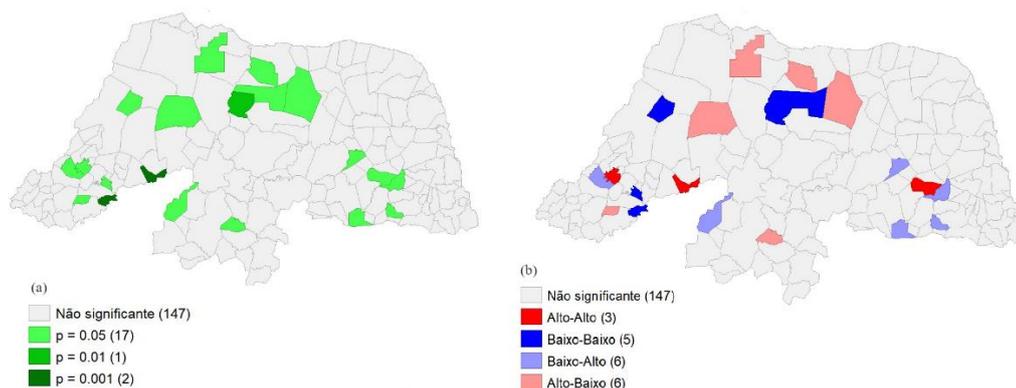
Fonte: elaborada pela autora

Já no Rio Grande do Norte, o padrão de agrupamento alto-alto ocorre em três locais (Messias Targino, Portalegre, Serra Caiada), e alto-baixo ocorre em seis municípios (Pedro-Avelino, Pendências, Pilões, São José do Seridó, Serra do Mel, Upanema). Natal aparece na proximidade de Serra Caiada que tem padrão alto-alto. 17 locais têm significância em  $p=0.05$ , um local em  $p=0.01$ , e dois locais em  $p=0.001$ . O IML é de 0.026.

Em Sergipe o padrão de agrupamento tem quatro locais com alto-alto ( Maruim, Poço Verde, Simão Dias, Tobias Barreto), três com padrão alto-baixo ( Pedrinhas, Salgado e Telha).

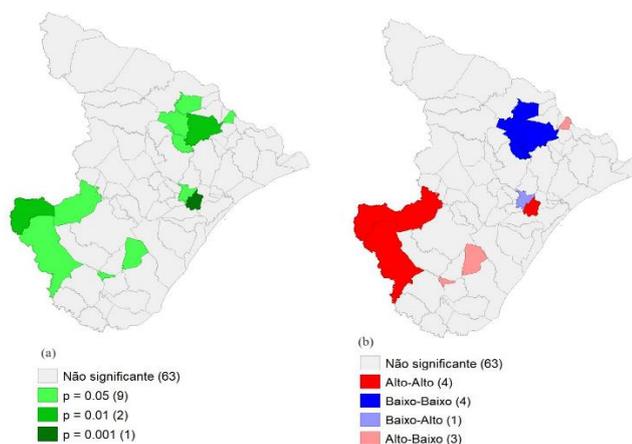
Aracaju está na vizinhança de Maruim que é alto-alto. Nove locais tem significância em  $p=0.05$ , dois locais em  $p=0.01$  e um local em  $p=0.00$ . O IML é  $-0.033$ . As figuras 19 e 20 mostram as informações desses estados respectivamente.

Figura 19- Mapas de significância(a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado do Rio Grande do Norte



Fonte: elaborada pela autora

Figura 20- Mapas de significância (a) e agrupamento (b) do coeficiente de detecção de hanseníase 2012 a 2021- Estado de Sergipe



Fonte: elaborada pela autora

### 6.3 Análise de Regressão considerando os determinantes sociais

Considerando a seleção das covariáveis do estudo, a análise de regressão foi realizada inicialmente com as variáveis relacionadas aos determinantes sociais, e posteriormente com os indicadores de assistência odontológica, para identificar as correlações com significância estatística. Isso se deu a partir da construção de uma matriz de correlação, sendo selecionadas as que mostraram significância  $p < 0,05$  para compor o modelo da regressão, e para isso a correlação entre o resultado e as covariáveis foram analisadas pelo coeficiente de correlação Pearson (R).

Para isso foi utilizado o software *Jamovi* na versão 2.3.21, as medidas de ajustamento foram baseados dos valores de  $R^2$  e  $R^2$  ajustado, já o teste ao modelo global foram baseados no teste F, para identificar se a variável preditora consegue explicar o desfecho. Também foi realizado o diagnóstico de colinearidade entre as covariáveis selecionadas para os modelos de regressão verificado pelo fator de inflação da variância (VIF), definindo valores de VIF menores que 10 como ausência de colinearidade

Na análise dos dados da região Norte, o teste F releva significância, pois o valor de  $p < .001$ , como apresentado na tabela 3. Assim ao analisar os preditores que impactam no desfecho, que é coeficiente de detecção de hanseníase, mostra que cinco das 16 variáveis independentes tem valor  $p < 0,05$ , sendo elas: % da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), % de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, % de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria, e renda domiciliar per capita máxima do 1º quinto mais pobre, todos baseados no dados coletados do Censo de 2010.

Destas cinco variáveis todas apresentam VIF menor que 10, indicando ausência de colinearidade. Estas informações são apresentados na tabela 4.

Tabela 3- Resultados das medidas de ajustamento do modelo Região Norte

Medidas de Ajustamento do Modelo							
Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustado	Teste ao Modelo Global			
				F	gl1	gl2	P
1	0.455	0.207	0.178	7.30	15	420	<.001

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi* 2.3.21

Tabela 4- Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Norte 2012-2021 em relação aos determinantes sociais.

Preditor	Coeficiente do Modelo				Estatística de colinearidade
	Estimativas	Erro-padrão	t	p	VIF
Intercepto	169.5059	64.3760	2.6331	0.009	-
Ens.Superior	2.4072	1.1086	2.1714	0.030	2.25
Banheiro e água encanada	0.4358	0.1922	2.2676	0.024	5.41
Idhm	-236.0587	81.7584	-2.8873	0.004	6.68
Renda_dom	0.2300	0.0903	2.5474	0.011	6.17
Trab. por conta própria	-0.9105	0.2633	-3.4577	<.001	1.92

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi* 2.3.21

Assim como na região Norte, a análise dos dados da região Nordeste também mostra que o teste F releva significância, pois o valor de  $p < .001$ , como apresentado na tabela 5. E na análise dos preditores que impactam no desfecho, que é coeficiente de detecção de hanseníase, mostra que das 16 variáveis independentes, apenas três tem valor  $p < 0,05$ , sendo elas: % de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria, % da população em domicílios com água encanada e % de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada, referentes aos dados do Censo 2010. Os valores do VIF, também mostram ausência de colinearidade como apresentado na tabela 6.

Tabela 5- Resultados das medidas de ajustamento do modelo Região Nordeste

Modelo	Medidas de Ajustamento do Modelo			Teste ao Modelo Global			
	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustado	F	gl1	gl2	P
1	0.209	0.0438	0.0399	11.2	7	1707	<.001

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi* 2.3.21

Tabela 6- Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Nordeste 2012-2021 em relação aos determinantes sociais

Preditor	Coeficiente do Modelo			Estatística de colinearidade	
	Estimativas	Erro-padrão	t	p	VIF
Intercepto	-3.48708	10.0820	-0.346	0.729	-
água encanada	0.11976	0.0339	3.529	<.001	1.23
domicílio	0.20260	0.0524	3.869	<.001	1.69
Trab. por conta própria	0.17786	0.0660	2.695	0.007	1.06

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi 2.3.21*

### 6.3.1 Distribuição espacial das variáveis relacionadas aos determinantes sociais

Nesta seção será apresentado a distribuição espacial das variáveis independentes relacionadas aos determinantes sociais que mostraram significância na correlação com o coeficiente de detecção de hanseníase nas regiões em estudo, a partir da análise de regressão.

Na figura 21a, é apresentado o coeficiente de detecção geral de hanseníase por 100 mil habitantes em toda região Norte com a classificação da endemicidade, que nos sete estados mostra-se como alto (Amazonas, Acre e Amapá), muito alto (Roraima) e hiperendêmico (Pará, Tocantins e Rondônia).

Analisando a distribuição espacial da porcentagem da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada (figura 21b), é possível observar que na maioria da região essa variável apresenta porcentagem inferior a 80%. Nos estados do Amazonas, Acre e Pará algumas áreas apresentam cobertura inferior a 20%.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD,2022). A classificação de acordo com os parâmetros apresentados no PNUD é: muito alto: 0,800 - 1,000; alto 0,700 - 0,799; médio 0,600 - 0,699; baixo 0,500 - 0,599; muito baixo 0,000 - 0,499.

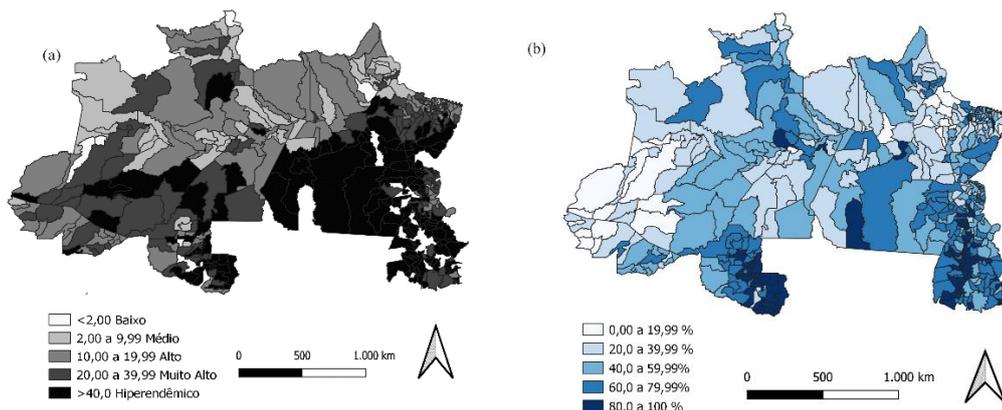
A figura 21c, mostra o IDHM dos estados da região Norte, sendo possível

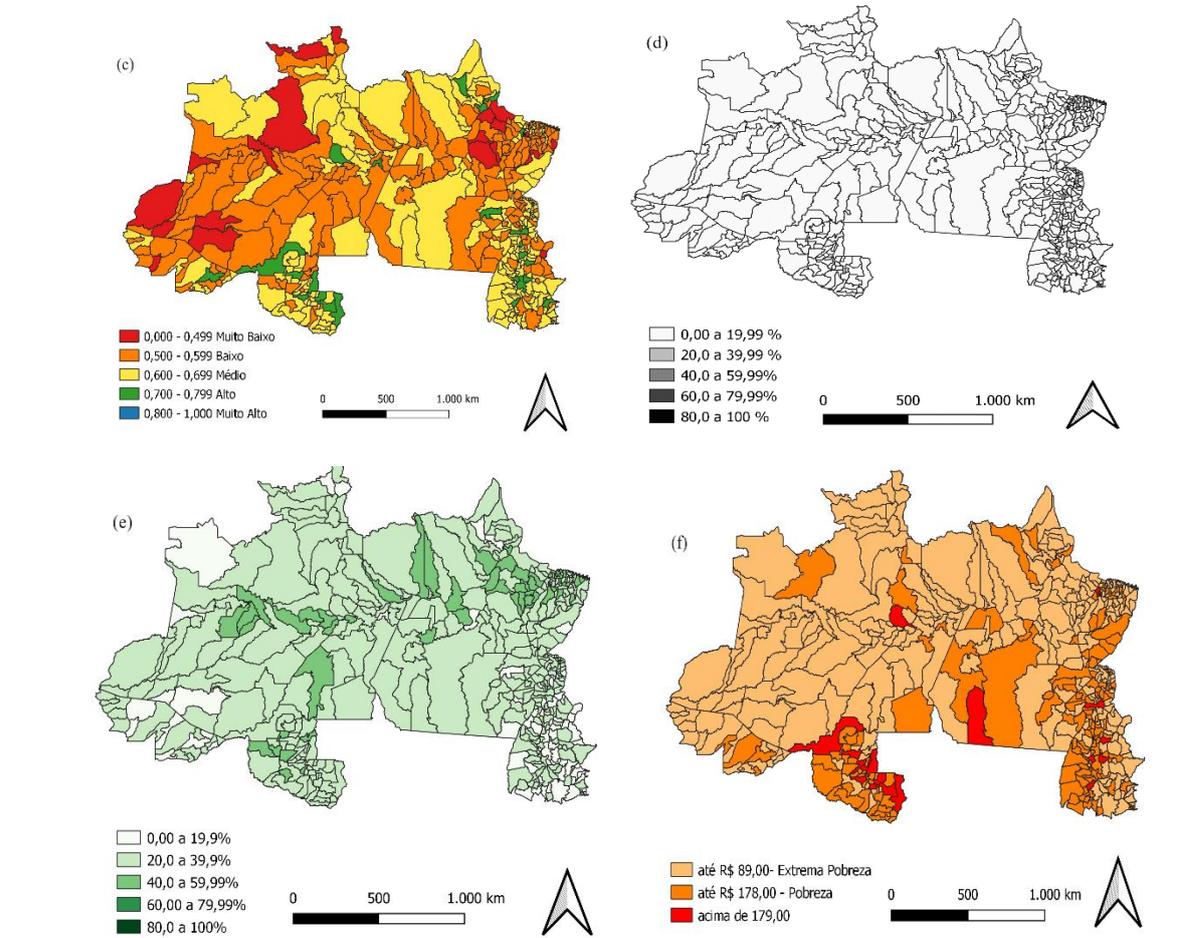
observar que nas áreas mostradas no mapa com padrão de endemicidade de hanseníase alto a hiperendêmico, O IDHM apresenta-se como muito baixo a médio, como nos estados do Pará, Acre, Amazonas e Roraima. Em áreas com endemicidade baixa dentro dos estados de Tocantins e Rondônia o IDHM é classificado como alto.

Em relação a porcentagem de pessoas de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo (figura 21d) em todos os estados há predominância das áreas com porcentagem inferior a 20%. Já a porcentagem de pessoas ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria (figura 21e), apresenta variação nas regiões com predomínio da faixa de 20,0 % a 39,9%.

Considerando a renda domiciliar per capita máxima do 1<sup>o</sup> quinto mais pobre da região, usamos a classificação de pobreza utilizada no programa Bolsa Família, que classifica um valor mínimo calculado por integrante, sendo considerado extrema pobreza aqueles com renda mensal per capita de até R\$ 89,00 e pobreza a renda de até R\$ 178,00, sendo que esses valores eram utilizados até novembro de 2021, antes da revogação da lei de criação do programa, quando passou a ser instituído os Programa Auxílio Brasil e o Programa Alimenta Brasil (Brasil, 2021). Ao analisarmos a distribuição dessa variável (figura 21f) é notório que maior parte das áreas de estudo nos estados apresentam classificação de extrema pobreza.

Figura 21- Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral de hanseníase na região Norte e das variáveis relacionadas aos determinantes sociais.





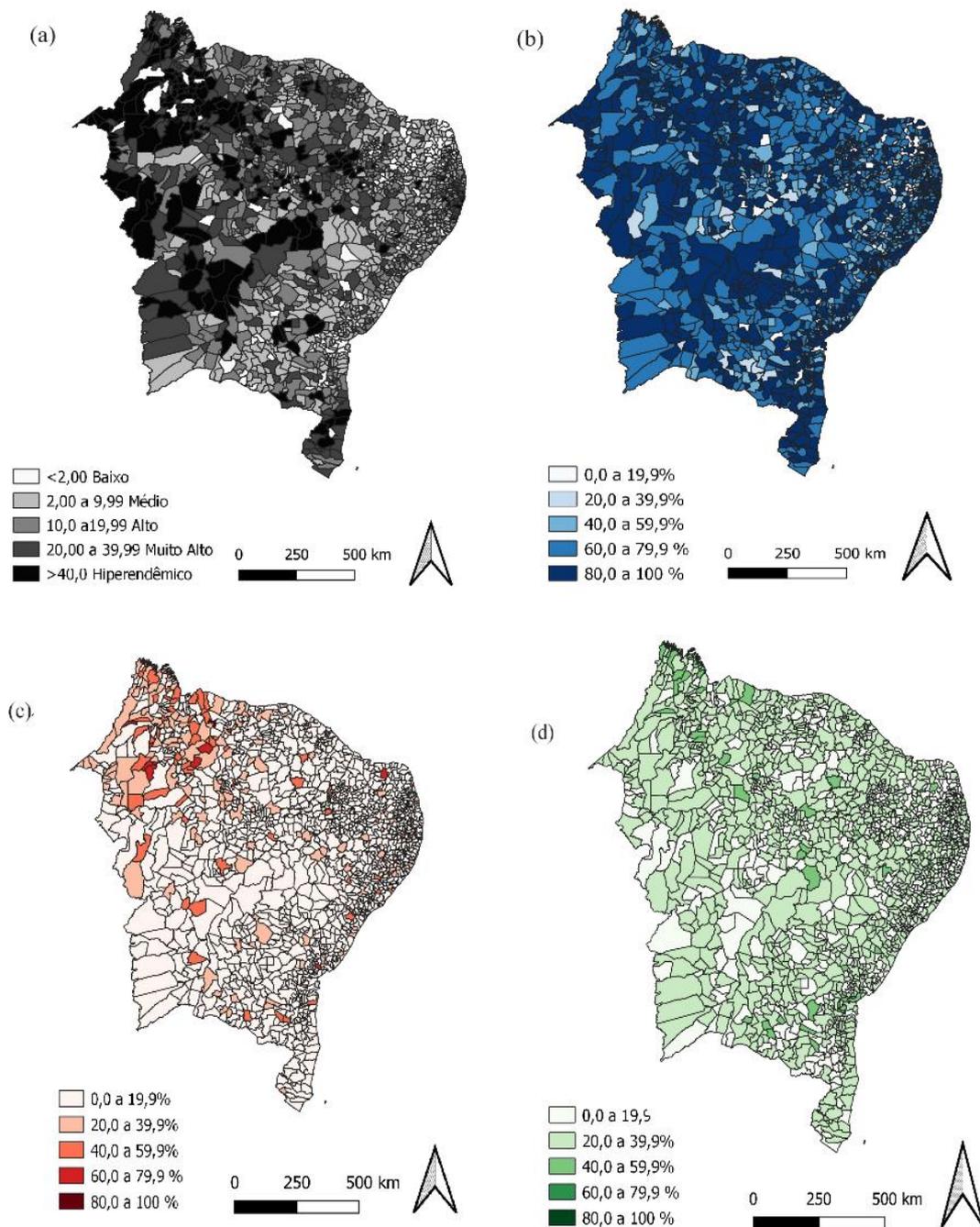
(21a) Coeficiente de detecção de hanseníase de 2012 a 2021 Região Norte; (21b) % da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada; (21c) IDHM; (21d) porcentagem de pessoas de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo; (21e) de pessoas ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria; (21f) renda domiciliar per capita máxima do 1<sup>o</sup> quinto mais pobre.

Fonte: elaborada pela autora

Considerando a análise da região Nordeste, a figura 22a mostra a distribuição espacial do coeficiente geral de detecção hanseníase por 100 mil habitantes em todos os estados da região, com a classificação geral de endemicidade: médio (Rio Grande do Norte); alto (Bahia, Paraíba, Sergipe, Alagoas), muito alto (Pernambuco, Ceará, Piauí) e hiperendêmico (Maranhão).

Em relação a figura 22b, que mostra a porcentagem da população em domicílios com água encanada, é possível observar na Região Nordeste, que muitas áreas têm cobertura inferior 80%. No Maranhão apresenta uma distribuição de áreas que têm cobertura de 60% a 79%. Já a distribuição da porcentagem de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada (figura 22c), é notório que no estado do Maranhão é a região com mais áreas que apresenta de 40% a 59%. Quanto a porcentagem de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria (figura 22d) há predomínio de áreas com porcentagem de 20 a 39%.

Figura 22- Distribuição espacial do coeficiente de detecção geral de hanseníase na região Nordeste e das variáveis relacionadas aos determinantes sociais.



(22a) Coeficiente de detecção de hanseníase de 2012 a 2021 Região Nordeste; (22b) % população em domicílios com água encanada; (22c) % de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada; (22d) de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria

Fonte: elaborada pela autora

#### 6.4 Análise de regressão considerando os indicadores de saúde bucal

Os indicadores de saúde bucal no período de 2012 a 2021 dos municípios das regiões Norte e Nordeste foram coletados no site eGestor-AB, sendo organizado inicialmente um banco de dados da série histórica de cada indicador por ano de estudo. Posteriormente foi calculado a média geral de cada indicador individualmente na série histórica utilizada, sendo construído um banco em formato de arquivos de valores separados por vírgulas do *Microsoft Excel* (\*.csv), apenas com as médias gerais por região de estudo para ser utilizado na construção da matriz de correlação e na análise de regressão.

Ao analisar os indicadores de saúde bucal da região Norte e Nordeste, o teste F mostra significância no modelo nas duas regiões, pois o valor de  $p < .001$  (tabela 7). Na análise dos preditores da região Norte, revela que das sete variáveis independentes analisadas, apenas uma tem valor  $p < 0,05$ , sendo ela o percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município (pc\_cobertura\_sb). Já no Nordeste, apenas uma variável apresenta significância  $p < 0,05$ , que foi a quantidade de equipes de saúde bucal por município (qt\_equipe\_sb). O VIF, nas duas regiões foi maior que 10, indicando colinearidade. Os resultados são mostrados na tabela 8.

Tabela 7- Resultados das medidas de ajustamento do modelo regiões Norte e Nordeste

Região	Medidas de Ajustamento do Modelo				Teste ao Modelo Global			
	Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustado	F	gl1	gl2	p
Norte	1	0.178	0.0317	0.0273	7.30	2	446	<.001
Nordeste	1	0.184	0.0338	0.0298	8.53	7	1707	<.001

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi* 2.3.21

Tabela 8- Modelo final da regressão para coeficiente de detecção de hanseníase da região Norte 2012-2021 em relação aos indicadores de saúde bucal

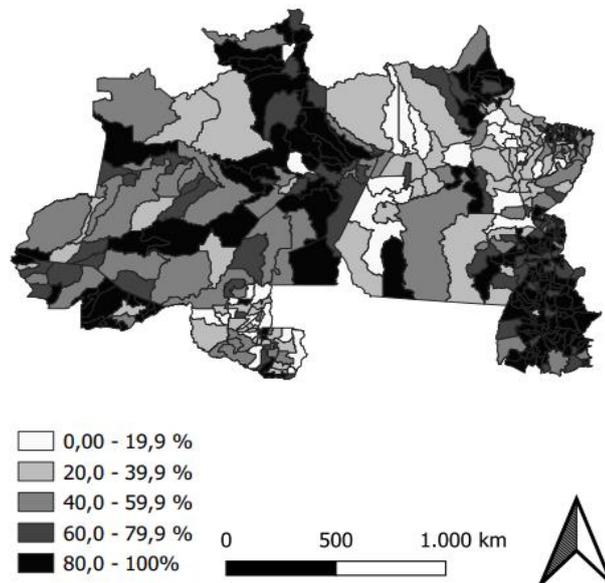
Região	Preditor	Coeficiente do Modelo				Estatística de colinearidade
		Estimativas	Erro-padrão	t	p	VIF
Norte	Intercepto	34.314	5.904	5.81	<.001	-
	pc_cobertura_sb	0.781	0.359	2.18	0.030	29.4
Nordeste	Intercepto	32.077	3.137	10.227	<.001	-
	qt_equipe_sb	2.350	0.801	2.934	0.003	406.6

Fonte: elaborada pela autora por meio do software *Jamovi* 2.3.21

#### 6.4.1 Distribuição espacial das variáveis relacionadas aos indicadores de saúde bucal

Considerando o resultado da análise de regressão da região Norte, o indicador de saúde bucal que mostrou significância foi o percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município. A figura 23 mostra a distribuição espacial desse indicador. É possível observar que a distribuição é bem heterogênea entre os estados observados. No Pará, é notável que a maioria das áreas apresenta cobertura inferior a 60%, assim como em outros estados com endemicidade elevada para hanseníase.

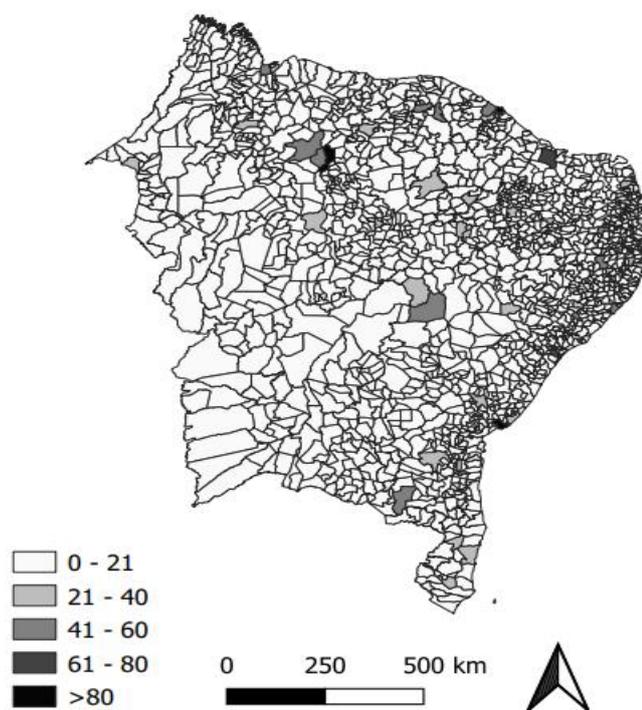
Figura 23- Distribuição espacial da cobertura das equipes de saúde bucal por município da região Norte.



Fonte: elaborada pela autora

No Nordeste, o indicador relacionado a quantidade de equipes de saúde bucal por município apresentou significância, na figura abaixo podemos analisar essa distribuição. A figura 24, mostra a distribuição espacial dessa variável.

Figura 24- Distribuição espacial da quantidade de equipes de saúde bucal por município da região Nordeste.



Fonte: elaborada pela autora

## 7 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, as regiões em estudo mostram áreas de elevada endemicidade para hanseníase, indicando uma distribuição heterogênea, sendo que na região Norte o Pará foi o estado com maior registro de casos da doença na série histórica analisada, com coeficiente de detecção de 41,25/100 mil habitantes, classificado como hiperendêmico de acordo com os parâmetros do Ministério da Saúde.

Estudos realizados no Pará mostram que as áreas com maiores riscos para hanseníase encontravam-se no Sudeste e Centro-Sul do estado, sendo isto associado à construção da rodovia BR-153, iniciada na década de 1970, representando um marco na expansão da fronteira agrícola do Brasil coincidindo com a ocupação da região, e a partir disso surgiram assentamentos, geralmente urbanos e sedes de novos municípios, podendo a migração estar relacionada a instalação da hanseníase, além de outros fatores individuais e também vulnerabilidades existentes na região (Rodrigues *et al.*, 2020).

Dentro do Pará, o município de Marituba foi o que apresentou maior concentração de casos de hanseníase. Localizado na região metropolitana de Belém, há 11 km desta capital, este município tem na sua história uma ex-colônia de pessoas acometidas por hanseníase, chamados na época de “leprosários”. Em uma publicação da Universidade Federal do Pará, que conta a história dessa região na perspectiva histórica, sociológica e etnográfica, traz que algumas características do local, relacionadas a miséria econômica e político-socioeducacional contribuíram para proliferação do bacilo causador da hanseníase nesta região, e manutenção dos números elevados da doença (Silva, 2009).

Nesse estado houve uma distribuição de *clusters* com significância estatística agregados do tipo alto-baixo na vizinhança da capital Belém, que apresenta o segundo maior número de casos registrados no período de 2012 a 2021. Outra pesquisa revela que a distribuição espacial da hanseníase em Belém mostra bairros hiperendêmicos associados a uma menor cobertura de serviços de saúde e assim manutenção da transmissão da doença (Pereira *et al.*, 2019).

Tocantins foi o estado que apresentou o maior coeficiente de detecção de hanseníase da região Norte com 93,73/100 mil habitantes no período desta análise. Estudos apontam que a endemicidade da hanseníase nesse estado também pode ser reflexo da urbanização e da migração, já que possui uma extensa área de fronteiras agrícolas (Murto *et al.*, 2014).

Assim como é relatado em pesquisas realizada no Pará, essa associação da elevada endemicidade para hanseníase com áreas de grande fluxo de migrantes, pode ser explicada pelas dificuldades de acesso aos serviços de saúde por essa população, bem como um diagnóstico

tardio, precariedade nas condições de vida, além da dificuldade da implementação de medidas de controle para a doença (Monteiro *et al.*, 2017).

O terceiro estado classificado como hiperendêmico para hanseníase na região Norte foi Rondônia, que apresenta uma ampla extensão territorial com muitos municípios isolados da capital, e historicamente apresenta vulnerabilidade econômica, com baixa cobertura de serviços de saúde, e problemas na infraestrutura sanitária, todos estes fatores que vem sendo analisados como preditores para ocorrência da doença (Borba *et al.*, 2021).

Em uma pesquisa que objetivou analisar a distribuição espacial e o perfil epidemiológico da hanseníase em Rondônia, os resultados mostram uma sobreposição espacial na presença de casos novos e casos notificados, sendo que os municípios com maior incidência estão ao noroeste e sudeste do Estado, e a classificação dimorfa mostra-se com um contágio mais significativo ao centro do Estado, diferente das demais formas da doença que são identificadas em todas as demais áreas (Borba *et al.*, 2021).

Ainda sobre o estudo supracitado, os autores sugerem que para combater a hanseníase em Rondônia é necessário implementar melhorias nos campos sanitários, socioeconômicos e ambientais, sendo também importante a melhoria nos registros da notificação da doença e assim identificar o real quantitativo de pessoas infectadas, já que a subnotificação ainda é um problema enfrentado gerando viés no real número de pessoas acometidas por hanseníase.

Os demais estados da região Norte apresentam classificação da endemicidade para a hanseníase entre muito alto (Roraima) e alto (Amazonas, Acre e Amapá). O estado de Roraima apesar de apresentar o menor número de casos novos registrados na série histórica analisada, nos estudos encontrados sobre a caracterização epidemiológica mostram que a endemicidade ao longo dos anos também já foi considerada hiperendêmica. Uma pesquisa mostra que no ano de 2003 a taxa de detecção já atingiu o valor de 93,48/ 100 mil habitantes (Silva e Benedetti, 2019).

Em outro estudo, dados mostram que essa doença afeta praticamente 75% dos municípios, sendo vários os fatores relacionados a essas taxas elevadas, incluindo baixa escolaridade da população, alta densidade populacional, desigualdade sociais, saneamento básico precário e urbanização sem planejamento (Zabonin, 2019).

Dos estados brasileiros, o Acre é um dos mais distantes e de difícil acesso por questões logísticas relacionadas ao clima amazônico e precariedade na infraestrutura de transportes, principalmente para população no meio rural. E isso acarreta sérios atrasos no acesso aos serviços de saúde para diagnóstico e tratamento de diversas doenças, inclusive a hanseníase, sendo assim um dos fatores relacionados a endemicidade alta desta doença no estado

(Gonçalves *et al.*, 2019).

No Amazonas, as altas taxas de hanseníase podem estar relacionadas com baixa efetividade dos programas de controle desta doença, diagnóstico tardio, número elevado de casos novos em crianças o que geralmente está associado a casos multibacilares da doença, sendo responsável por manter alta endemicidade (Silva *et al.*, 2022).

Em relação ao Amapá, uma pesquisa realizada com objetivo de caracterizar a tendência temporal dos indicadores epidemiológicos da hanseníase nesse Estado, mostra que os indicadores analisados revelam uma possível prevalência oculta da doença, já que a taxa de casos novos com grau 2 de incapacidade e a proporção de casos multibacilares refletem um diagnóstico tardio (Basso, Andrade e Silva, 2021).

Continuando a análise, agora da região Nordeste, o Maranhão foi o estado que apresentou o maior número de casos de hanseníase (40.849) e coeficiente de detecção de 58,56/100 mil habitantes, sendo o único da região classificado como hiperendêmico. Os municípios com maiores registros de casos foram a capital São Luís e Imperatriz. O estado apresenta *cluster* significativo de padrão alto- alto incluindo sete municípios, estando a capital na área de vizinhança desse aglomerado.

Em um estudo ecológico realizado por Sousa *et al.* (2020), que analisou o padrão espacial da hanseníase em São Luís, considerando três bairros desta cidade, os resultados mostram correlação positiva entre os casos de hanseníase e algumas variáveis sociodemográficas incluindo: número médio de residentes por domicílio, domicílios com esgoto a céu aberto, lixo acumulado, pessoas sem renda, e pobreza. E uma correlação negativa entre casos e domicílios com calçada, pessoas alfabetizadas, e pessoas com 60 anos ou mais de idade. Sendo que a doença também apresenta um padrão espacial heterogêneo, assim como nesta pesquisa.

No estudo de Oliveira *et al.* (2023) que buscou analisar a distribuição espacial e a tendência da hanseníase nos municípios integrantes da Unidade Gestora Regional de Saúde de Imperatriz entre 2008 e 2017, os autores relatam que os municípios com alta endemicidade da doença possuem territórios com carência de saneamento básico e descarte inadequado para resíduos, bem como áreas com alta densidade demográfica, sendo que estes achados foram associados com as altas prevalências de hanseníase e manutenção da cadeia de transmissão na região, assim como apontado em outros estudos.

Três estados apresentam endemicidade para hanseníase classificada em muito alto, são eles Pernambuco, Ceará e Piauí. Ao analisar as áreas com significância estatística em Pernambuco, observa-se no mapa aglomerados padrões do tipo alto-alto concentrados nos

municípios de São José do Belmonte, Macaparana e Santa Maria do Cambucá.

Na pesquisa realizada por Silva *et al.* (2023), com objetivo de analisar os padrões espaciais da hanseníase em Pernambuco no período de 2011 a 2021, os resultados mostram que em 100% dos municípios do estado houve registros de casos novos da doença, com pelo menos um caso em menores de 15 anos, e em 74,59% com pelo menos um caso com grau II de incapacidade física.

Ficou evidenciado uma distribuição espacial heterogênea da hanseníase em Pernambuco com dois panoramas: municípios com alto risco de transmissão da doença e aglomerados de municípios silenciosos. Esse achado reflete a hanseníase como grande problema de saúde pública no Estado, sendo necessário reforçar as ações de controle da doença, baseando-se nas áreas prioritárias identificadas (Silva *et al.*, 2023). Os dados de prevalência da doença são semelhantes aos achados do presente estudo, que mostra no território de Pernambuco uma distribuição bem heterogênea da hanseníase.

No Ceará, o número de casos novos registados foi de 20.225 no período analisado, sendo que três dos principais municípios do estado aparecem com altos níveis de endemicidade da doença, incluindo a capital Fortaleza, Juazeiro do Norte e Sobral, este último com classificação de hiperendêmico.

Apesar de Sobral ser um município com cobertura de equipes Saúde da Família em 100% dos territórios e referência no estado, por sua organização do sistema de saúde, os indicadores de hanseníase apresenta-se com altos índices. Na pesquisa de Braga *et al.* (2020) que analisou a distribuição espacial dos casos de hanseníase em Sobral entre 2010 e 2017, permitiu identificar o perfil epidemiológico dos casos, sendo os mais acometidos aqueles do sexo masculino, com baixa escolaridade, e moradores da zona urbana.

Já a análise espacial realizada mostra que todos os bairros da sede do município há registros de pelo menos um caso novo, sendo que quatro bairros hiperendêmicos apresentam maior risco de transmissão, são eles: Cidade Dr. José Euclides, Sumaré, Centro e Sinha Sabóia. Nesses locais o fato de terem uma alta densidade populacional e vulnerabilidades sociais foram relacionadas às altas taxas de detecção (Braga *et al.*, 2020).

Em outro estudo que analisou a tendência temporal da hanseníase em Sobral, verificou-se que a instabilidade nos coeficientes de detecção está relacionada a problemas operacionais na organização dos serviços, como rotatividade dos profissionais de saúde, busca ativa de novos casos ineficiente e ausência de protocolos na vigilância de contatos (Pereira *et al.*, 2019).

Outra pesquisa que analisou o padrão de distribuição espacial de novos casos de hanseníase em menores de 15 anos e seus contatos, os resultados apontam que a maioria dos

casos diagnosticados nessa população, bem como os contatos não domiciliares moram em domicílios com muitos familiares e pertencem a classes socioeconômicas baixas, corroborando com outros autores que apontam a vulnerabilidade social como um dos fatores relacionados a doença (Linhares *et al.*, 2022).

Já na capital Fortaleza, foi observado altas taxas de incidência de hanseníase em bairros da zona sul e oeste. Dois bairros ao sudeste do município, Pedras e Ancuri, que estão localizados na área indústria, apresentam alta endemia para doença, sendo isso relacionada aos aglomerados das fábricas com muitas pessoas juntas, e a vulnerabilidade social é bem presente nessas regiões (Taal *et al.*, 2023).

No estado do Piauí, historicamente são descritas áreas endêmicas para hanseníase. Um estudo inovador buscou analisar os óbitos relacionados a hanseníase no estado, e os resultados mostraram que os óbitos ocorreram de forma desigual nas diferentes regiões do Piauí, sendo a mortalidade predominante entre os homens, idosos, raça parda e que viviam em áreas desfavorecidas economicamente (Araújo *et al.*, 2020).

Os fatores apontados pelos autores para o prognóstico de óbito, são relacionadas principalmente a ocorrência de reações hansênicas e lesões sucessivas que podem ocorrer devido a hanseníase. Apesar do desenho metodológico dessa pesquisa investigar sobre o coeficiente de detecção, é importante considerar que as informações aqui apresentadas sobre mortalidade no estado do Piauí reforçam a necessidade da identificação dessas áreas de alta endemicidade para intervenções precoces no diagnóstico e tratamento de hanseníase.

Dando continuidade à análise dos padrões de endemicidade, os estados classificados com endemicidade alta foram Bahia, Paraíba, Sergipe e Alagoas. Entre estes, a Bahia é o maior estado da Região Nordeste e o quarto do país, nele há uma concentração de municípios no nordeste desse estado com a concomitância de três doenças negligenciadas, entre elas a hanseníase, sendo isso justificado pelos baixos indicadores socioeconômicos destas áreas (Andrade *et al.*, 2016).

Souza, Luna e Magalhães (2019) realizaram um estudo ecológico, para analisar a distribuição espacial de hanseníase na Bahia entre 2001 e 2015 relacionando com os indicadores de vulnerabilidade social e de renda. Observou-se que 3,6 % (n=15) foram classificados como silenciosos para hanseníase, e 9,4% (n=39) dos municípios foram classificados como hiperendêmicos, com especial atenção aos municípios de Andaraí, Barreiras, Belmonte, Guaratinga, Itabela e Remanso.

Quanto a associação como as demais variáveis, foi encontrado correlação positiva entre os coeficientes de detecção geral de hanseníase com o IDHM, tanto na população geral como

em menores de 15 anos; o índice de vulnerabilidade social nas dimensões de trabalho e renda correlacionaram-se inversamente com o coeficiente de detecção geral.

Esse padrão de endemicidade elevada na Bahia, também foi identificado nesta pesquisa, pois a distribuição espacial dos *clusters* mostra 37 municípios com padrão alto-alto do coeficiente de detecção da doença.

Em outro estudo de Souza *et al.* (2018), que objetivou analisar os indicadores operacionais de controle da hanseníase e sua tendência temporal, na perspectiva de gênero, entre os anos de 2001 e 2014 na Bahia, os resultados revelam as fragilidades dos serviços de saúde no desenvolvimento de ações de controle desta doença, principalmente as relacionadas com vigilância de contatos e diagnóstico de casos novos. Isso reflete nos indicadores operacionais e magnitude da tendência temporal significativas, revelando dimensões de vulnerabilidade principalmente entre a população masculina.

Analisando o estado da Paraíba, que registrou 6.526 casos de hanseníase na série histórica de 2012 a 2021, outras pesquisas indicam altas taxas de detecção nessa região, sendo um dos motivos apontados a existência de fronteiras com o Ceará e Pernambuco que também apresentam conglomerados da doença. Vêras *et al.*, (2023), identificaram em sua pesquisa uma distribuição heterogênea de hanseníase, com conglomerados mais concentrados ao Leste e Oeste da Paraíba, sendo influenciadas por fatores como condições socioeconômicas, biológicas e relacionadas a oferta dos serviços de saúde.

O perfil epidemiológico identificado por estes autores na série histórica de 2015 a 2019, mostram que os mais acometidos pela doença foram aqueles do sexo masculino na faixa etária de 40 a 59 anos; a classificação operacional foi multibacilar, a forma clínica dimorfa, e GIF 0 foram mais prevalentes. A capital João Pessoa apresentou maior número de casos registrados, corroborando com os achados dessa pesquisa, isso está relacionado as melhores oportunidades de realizar diagnóstico da doença nesse município por ter o serviço de referência estadual.

Na análise de Sergipe, o registro de casos de hanseníase foi de 4.198, com distribuição de *clusters* com padrão alto-alto nos municípios de Maruim, Poço Verde, Simão Dias, Tobias Barreto, sendo que a capital Aracaju registrou maior número de casos e está na área de vizinhança do conglomerado de Maruim.

Souza *et al.* (2020), analisaram a tendência dos indicadores de hanseníase em Sergipe, entre 2001 e 2015, os resultados mostram que dois (2,6%) dos municípios apresentaram tendência crescente no coeficiente geral de detecção; cinco (6,6%) apresentaram tendência crescente na taxa de detecção em menores de 15 anos; e 19 (25,3%) com tendência crescente no coeficiente de detecção de novos casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade.

Em relação ao coeficiente de detecção em crianças menores de 15 anos, os cinco municípios que apresentaram tendência crescente segundo os autores foram: Carira, Itabaianinha, Pacatuba, Salgado e Poço Verde, sendo este último município já citado nesta pesquisa como área de *cluster*.

Os achados sugerem manutenção da cadeia de transmissão na região, sendo que um dos indicadores mais importantes para avaliar a hanseníase, que é o grau de incapacidade física, apresentou-se como crescente influenciando diagnóstico tardio, e requerendo mais atenção, especialmente pelos formuladores de políticas públicas para o combate a hanseníase (Souza *et al.*, 2020).

No estado de Alagoas foi identificado nesta pesquisa conglomerados com padrão alto-alto nos municípios de Paulo Jacinto, Mar Vermelho e São Brás. O coeficiente de detecção foi o segundo menor do Nordeste, entretanto apresenta-se com endemicidade Alta.

De Souza *et al.*, (2019), avaliaram por meio de um estudo ecológico, incluindo casos de hanseníase de Alagoas entre 2006 e 2016, as tendências dos indicadores de incapacidade associando com espaço. Os resultados indicaram que a proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade no diagnóstico variaram de 4,7% a 11,9%, na alta hospitalar variou de 0,0% a 12,3%, sendo assim uma tendência estável na região. Porém é importante reforçar as ações de prevenção para minimizar cada vez mais a ocorrência das incapacidades ocasionada pela hanseníase, fortalecendo as estratégias para reduzir a carga de doença e prevalência das deformidades (OMS, 2016).

Findando a análise da endemicidade, temos o estado do Rio Grande do Norte, o único estado entre todos das regiões Norte e Nordeste classificado com endemicidade média de acordo com os parâmetros do Ministério da Saúde. No estudo desenvolvido por Nobre *et al.* (2015), os autores analisaram os possíveis fatores para manutenção da baixa endemia de hanseníase no Rio Grande do Norte, eles relatam que historicamente o Estado apresenta taxa de detecção baixa para hanseníase, desde os primeiros relatos da doença no Brasil entre 1889 e 1933.

Os resultados mostram que a distribuição atual da doença nesse Estado, não apresentaram correlação com indicadores socioeconômicos ou de saúde pública em nível municipal, mas aparecem relacionados a municípios economicamente emergentes há 100 anos, com disseminação facilitada por ferrovias e estações de trem. Sendo mais uma vez o movimento migratório relacionado a introdução da hanseníase em algumas regiões, assim como já citado pelos autores Rodrigues *et al.*, (2020) e Murto *et al* (2014) em suas pesquisas.

Apesar da baixa endemicidade no estado em geral, nesta pesquisa três municípios

apresentaram alta endemicidade incluindo Mossoró, com coeficiente de detecção de 32,79/100 mil habitantes. Esse município é o segundo mais populoso do estado com população de 264.577 pessoas e densidade demográfica de 126,03 habitantes por quilômetro quadrado de acordo com último censo 2022 (IBGE, 2022).

Na pesquisa realizada por Souza Dias, Dias e Nobre (2005), com objetivo de determinar a localização espacial da hanseníase em Mossoró, os achados mostram que as áreas com maiores concentrações de casos na época incluíram os bairros Barrocas, Santo Antônio, Bom Jardim e Paredões, sendo essas áreas caracterizadas por baixo padrão socioeconômico e alta densidade demográfica, que são apontados como preditores da hanseníase.

Observando as pesquisas citadas ao longo desta discussão, é notório que são vários os fatores que influenciam na ocorrência dos novos casos de hanseníase nas regiões estudadas. Considerando que nesta pesquisa, foi incluído dois anos em que estava em curso a pandemia de Covid-19, é importante ressaltar que o número de casos diagnosticados em 2020 e 2021 sofreu redução considerando os anos anteriores a pandemia.

Na pesquisa de Pschichholz (2022), que analisou o número de casos diagnosticados de hanseníase no Brasil entre 2015 e 2020, os resultados mostram que houve uma redução de 40,5% na Região Nordeste e Norte com 39,2% no ano de 2020 comparado aos anos anteriores, sendo isso relacionado a saturação dos serviços de saúde, redução da procura por atendimento de outras condições, e o isolamento social.

No estudo de Nascimento *et al.*,(2023) que analisou as repercussões da Covid-19 na vida das pessoas acometidas por hanseníase, os achados mostram que essas repercussões foram principalmente na situação financeira, no acesso aos serviços de saúde e na socialização destas pessoas, com piora da vulnerabilidade social e isolamento que já fazem parte do contexto da hanseníase na maioria dos casos, reforçando ainda mais o estigma em relação a doença.

Maricato (2020), aponta que a pandemia da COVID-19 ocasionou várias mudanças no âmbito político, social e econômico, com importantes efeitos negativos para as camadas populacionais menos favorecidas, superando o campo das políticas de saúde, e afetando substancialmente os pacientes com hanseníase em diversos contextos sociais.

Pela análise de regressão realizada da associação do coeficiente de detecção doença com os determinantes sociais na região Norte mostrou que cinco variáveis analisadas apresentaram significância estatística, já no Nordeste foram três, do total das 16 analisadas.

No Norte as variáveis significativas foram: população que vive em domicílios com banheiro e água encanada, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), pessoas com 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, pessoas ocupadas de 18 anos ou

mais que são trabalhadores por conta própria, e renda domiciliar per capita máxima do 1<sup>o</sup> quinto mais pobre. Já no Nordeste as variáveis incluíram: população em domicílios com água encanada, pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada, e assim como no Norte pessoas ocupadas de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria.

Podemos identificar ao longo dos estudos apresentados que nos Estados das regiões estudadas, essas variáveis têm relação com os fatores apontados como influenciadores na ocorrência da Hanseníase. Sendo alguns mais prevalentes como: presença de vulnerabilidades econômica e social, saneamento básico precário, baixa escolaridade, renda, urbanização sem planejamento, migração, altas densidades demográficas, e dificuldades de acesso aos serviços de saúde, que influencia no diagnóstico tardio e ocorrência de incapacidades físicas relacionadas a hanseníase, foram preditores identificados em quase todos os estados.

Considerando que as dificuldades de acesso aos serviços de saúde, principalmente a Atenção Primária à Saúde, que é a coordenadora do cuidado e onde é realizado todo o acompanhamento das pessoas acometidas por hanseníase do diagnóstico até a cura, é importante relatar que pelos dados do Ministério da Saúde, até dezembro de 2020, estimava-se que a população coberta pelas equipes de Saúde da Família na Atenção Básica era de 159.900.453 pessoas representando 76,08% (Brasil, 2023).

E a cobertura pelas equipes de Saúde da Família vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESF) era de 133.710.730 pessoas (63,62%). Os dados das regiões Norte e Nordeste mostram que a cobertura pelas equipes de Saúde da Família na Atenção Básica era de 73,62% e 87,1% respectivamente; Já cobertura pelas equipes de Saúde da Família vinculadas às Equipes de Saúde da Família era de 64,69% 82,33% respectivamente. Ou seja, ainda existe milhões de pessoas sem acesso aos serviços básicos, dificultando o diagnóstico precoce de doenças, incluindo a hanseníase.

Na pesquisa de Soares Filho *et al.* (2017), que analisou o padrão espacial de implantação de equipes da Atenção Primária à Saúde (APS), incluindo as Equipes de Saúde da Família, Equipes de Saúde Bucal e NASF, no Norte e Nordeste do Brasil em 2017, aponta que na região Norte existe maiores áreas críticas em relação ao número de equipes da APS, principalmente nos estados do Pará, Rondônia, Amazonas e Amapá. Já no Nordeste, essas áreas são menores e se concentram ao oeste da Bahia e leste do Maranhão. Já os estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Paraíba apresentaram coberturas adequadas.

Em relação aos indicadores de saúde bucal analisados nesta dissertação, apenas um em cada região apresentou significância estatística, sendo que na região Norte foi percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município e no Nordeste, foi a quantidade de equipes

de saúde bucal por município.

Analisando a cobertura de saúde bucal na região Norte na série histórica até dezembro de 2021, a região contava com 2.729 equipes de Saúde Bucal vinculadas a uma Equipe da Estratégia Saúde da Família; 489 equipes na Atenção Básica Tradicional que são as ESFSB equivalentes, ou seja, equipes com carga horária de cirurgião-dentista a partir de 40 h; e 119 ESFSB parametrizadas, que são as equipes em função da adesão ao PMAQ que é o Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade (Brasil, 2023).

A estimativa da população coberta pelas equipes de Saúde Bucal na Atenção Básica (AB SB) era de 10.180.149 pessoas, equivalente a 54,51%. Desse total, a estimativa de cobertura da população por equipes de Saúde Bucal vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESFSB) era de 8.656.904 pessoas, equivalente a 46,36%.

Observando a cobertura de saúde bucal na região Nordeste, no mesmo período até dezembro de 2021, contava com 14.045 equipes de Saúde Bucal vinculadas a uma Equipe da Estratégia Saúde da Família; 1.176 equipes na Atenção Básica Tradicional que são as ESFSB equivalentes; e 114 ESFSB parametrizadas (Brasil, 2023).

Já a população coberta pelas equipes de Saúde Bucal na Atenção Básica (AB SB) era de 43.183.901 pessoas, equivalente a 75,26%. Desse total, a estimativa de cobertura da população por equipes de Saúde Bucal vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESFSB) era de 40.773.162 pessoas, equivalente a 71,06 % (Brasil, 2023).

Analisando o cenário nacional, a estimativa da população coberta pelas equipes de Saúde Bucal na Atenção Básica (AB SB) no período analisado era de 119.884.792 pessoas (56,61%). Desse total, a estimativa de cobertura da população por equipes de Saúde Bucal vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESFSB) era de 97.725.017 pessoas representando 46,14% (Brasil, 2023).

Nos estados do Pará, Tocantins e Rondônia que são hiperendêmicos para hanseníase, a população coberta pelas equipes de Saúde Bucal na Atenção Básica (AB SB) é equivalente a 49,56%, 90,34% e 37,1% respectivamente. E a estimativa de cobertura da população, por equipes de Saúde Bucal vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESFSB) era 41,67%, 86,81% e 30,31% respectivamente (Brasil, 2023).

Já no Nordeste, os estados do Maranhão e Ceará, apresentam uma população coberta pelas equipes de Saúde Bucal na Atenção Básica (AB SB) equivalente a 73,87% e 73,77%, sendo a estimativa de cobertura da população, por equipes de Saúde Bucal vinculadas às Equipes de Saúde da Família (ESFSB) de 71,42% e 70,14% respectivamente (Brasil, 2023).

Um estudo elaborado por Freire *et al.* (2021) que buscou avaliar os fatores relacionados

ao não acesso aos serviços de saúde bucal com base na avaliação externa do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB) em 2014 e 2018, mostra que nos municípios com maior desigualdade social a cobertura de saúde bucal era menor e assim reduzia a chance de atendimento dos usuários; outros fatores identificados são relacionados a organização do serviço, como horários de marcação, dias de funcionamento da unidade de saúde; e também características individuais como sexo feminino, faixa etária de 24 a 39 anos, e renda (ausência ou inferior a um salário mínimo).

Esses dados mostram que em geral a cobertura de saúde bucal ainda enfrenta desafios para a garantia do acesso a este serviço essencial. Apesar de serem poucas as pesquisas que associam infecções odontológicas com a ocorrência de reação hansênica nas pessoas acometidas por hanseníase, é importante considerar que a dificuldade ao acesso aos serviços de saúde, principalmente na Atenção Primária à Saúde, poderá refletir no diagnóstico tardio e ocorrência destas reações hansênicas (Brasil, 2019b).

É importante considerar que estratégias de melhoria para garantir as ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde bucal dos brasileiros, foram implementadas desde 2004 quando o Ministério da Saúde lançou a Política Nacional de Saúde Bucal- Programa Brasil Sorridente, considerando que a saúde bucal é fundamental para qualidade de vida e saúde em geral das populações. Sendo que a implantação das equipes de Saúde Bucal na Estratégia de Saúde da Família é uma das principais linhas de ação desta política (Brasil, 2004).

Em novembro de 2022 foi aprovada a Lei nº 8131 de 2017, que integra ao SUS definitivamente os serviços de saúde bucal, sendo sancionada em 8 de maio de 2023 a Lei nº 14.572 que visa alterar a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para incluir a saúde bucal no campo de atuação do SUS. Uma das primeiras medidas propostas para o fortalecimento do Brasil Sorridente foi ampliação do atendimento, com expectativa de alcançar até o fim de 2026 o número de 59,7 mil equipes em todo país (Brasil, 2023).

Pode-se considerar que o uso dos dados secundários nesta pesquisa constituiu um desafio, já que são passíveis de inconsistências no processamento e qualidade, dependendo de cada sistema de vigilância epidemiológicas das regiões para investigação e registro do número real de casos novos notificados de hanseníase.

Ademais, finalizo a apresentação destas informações sobre as variáveis estudadas em correlação com a hanseníase que se revelaram de grande importância para identificação das áreas críticas para ocorrência de casos novos desta doença, considerando a relação com os determinantes socioeconômicos e ao acesso aos serviços de saúde bucal nas regiões Norte e Nordeste.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu conhecer a distribuição espacial dos coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, categorizando nos 16 estados analisados o nível de endemicidade, seguindo parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, utilizando-se da análise espacial para a identificação das áreas de risco e dos aglomerados de casos.

Assim foi possível identificar que no Norte, três estados são hiperendêmicos (Pará, Tocantins e Rondônia), um classificado como muito alto (Roraima) e três com parâmetro alto (Amazonas, Acre e Amapá). Já no Nordeste, apenas o Maranhão apresentou classificação hiperendêmica; três estados com parâmetro muito alto (Pernambuco, Ceará e Piauí); quatro classificados como Alto (Bahia, Paraíba, Sergipe e Alagoas) e o Rio Grande do Norte foi o único classificado como médio.

Quanto a presença de aglomerados espaciais, nas duas regiões foi possível identificar *clusters* com padrão alto-alto, estando presente nos nove estados da região Nordeste, e no Norte apenas no Tocantins, Amazonas e Roraima. Essa informação reflete na ocorrência dos casos novos, pois revela que municípios com altas frequências da doença são cercados por municípios que também tem altas frequência da doença, estando isso relacionado a manutenção dos níveis de endemicidade destes locais, e podendo esta informação ser utilizada na construção de políticas de enfrentamento da hanseníase e no melhoramento do acesso aos serviços de saúde para um diagnóstico precoce.

Os demais padrões de aglomerados baixo-baixo, alto-baixo e baixo-alto também foram identificados nas duas regiões de modo heterogêneo, apontando que a ocorrência da hanseníase em um mesmo estado pode ser variante a depender de vários fatores.

Assim esta pesquisa investigou essa correlação da hanseníase com fatores socioeconômicos, demográficos e de acesso aos serviços de saúde bucal. Os resultados da análise de regressão com as variáveis sociodemográficas mostraram que no Norte, cinco variáveis são significativas com a associação da morbidade por hanseníase, sendo elas: população que vive em domicílios com banheiro e água encanada, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), pessoas com 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, pessoas ocupadas de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria, e renda domiciliar per capita máxima do 1<sup>o</sup> quinto mais pobre.

Enquanto no Nordeste apenas três foram significativas: população em domicílios com água encanada, pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira

aparelhada, e pessoas ocupadas de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria.

Essas variáveis têm relação com os principais fatores preditores para morbidade por hanseníase identificados na literatura, sendo eles a existência de vulnerabilidade sociais, renda, educação, precariedades no saneamento, alta densidade populacional e dificuldades de acesso aos serviços de saúde, incluindo saúde bucal.

Em relação ao acesso aos serviços de saúde bucal, apenas um indicador analisado por região mostrou-se significativo: no Norte foi o percentual de cobertura das equipes de saúde bucal por município e no Nordeste, foi a quantidade de equipes de saúde bucal por município, relacionando-se com o acesso aos serviços de saúde, uma vez que equipes de saúde bucal devem estar incluídas na Atenção Primária a Saúde.

Essas informações, desde a distribuição espacial da doença até os fatores preditores da sua ocorrência nas regiões estudadas corroboram com outros estudos sobre a temática, e evidenciam que apesar dos avanços da saúde nas últimas décadas e as estratégias de enfrentamento da hanseníase propostas pela Organização Mundial da Saúde, podemos averiguar nesta pesquisa que ainda prevalece coeficientes de detecção altos para hanseníase nas regiões pesquisadas, indicando um possível cenário de transmissão ativa da hanseníase.

Assim conclui-se que a hanseníase ainda é uma endemia nas regiões Norte e Nordeste, sendo necessário ampliar e facilitar o acesso aos serviços de saúde, incluindo a saúde bucal, contribuindo para um diagnóstico mais precoce, bem como a elaboração de medidas de prevenção e controle mais eficazes com base na identificação das áreas de maior risco aqui apresentadas, sendo importante considerar os fatores sociodemográficos identificados, pois é notório a necessidade de mais intervenções nestas regiões.

Considerando a metodologia usada nesta pesquisa com a inclusão dos dados de todos os municípios das regiões analisadas, é importante destacar o ineditismo deste estudo, pois não foi identificado outras literaturas que pesquisaram essa associação da hanseníase com saúde bucal usando todas as variáveis associadas neste estudo.

Ressalta-se que novas pesquisas sejam ser realizadas, principalmente considerando outros indicadores de saúde bucal para melhor entendimento da relação com a hanseníase, já que foram poucos os estudos achados ao longo desta pesquisa.

## 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**, v. 19, n. 1, p. 1016, 2019. DOI: 10.1186/s12879-019-4601-3. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-4601-3>. Acesso em: 4 out. 2021.

ALBUQUERQUE, A. R. de., *et al.* Epidemiological, temporal and spatial dynamics of leprosy in a municipality in northeastern Brazil (2008-2017): an ecological study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, p. 1–7, 2020. DOI: 10.1590/0037-8682-0246-2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822020000100361&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822020000100361&tlng=en). Acesso em: 4 out. 2021.

ALMEIDA, E. Econometria espacial aplicada. Campinas SP, **Editora Alínea**, 2012, p.4

ALMEIDA, J. R. de S., *et al.* Autopercepção de pessoas acometidas pela hanseníase sobre sua saúde bucal e necessidade de tratamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 3, p. 817–826, mar. 2013. DOI: 10.1590/S1413-81232013000300027. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232013000300027&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000300027&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 1 out. 2021.

ALMEIDA, Z. M. de., *et al.* Oral health conditions in leprosy cases in hyperendemic area of the Brazilian Amazon. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 59, n. 0, 24 ago. 2017. DOI: 10.1590/s1678-9946201759050. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652017005000233&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652017005000233&lng=en&tlng=en). Acesso em: 1 out. 2021.

ANDRADE, S.J.M., *et al.* Spatial analysis of neglected diseases in Brazil, 2007 to 2009. **Tempus – Actas De Saúde Coletiva**, 10(2), 119-142. Disponível em : <https://doi.org/10.18569/tempus.v10i2.1878>. Acesso em 16 de outubro de 2023.

ARAÚJO, O.D., *et al.* Mortalidade relacionada à hanseníase no Estado do Piauí, Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2000-2015 . **Cad. Saúde Pública**, 36(9):e00093919, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/V5xRhDDwNWK5rHsFmHt7FnN/>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

BARBOSA, C. C., *et al.* Spatial analysis of epidemiological and quality indicators of health services for leprosy in hyperendemic areas in Northeastern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 62, p. 1–12, 2020. DOI: 10.1590/s1678-9946202062093. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652020000100245&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652020000100245&tlng=en). Acesso em: 4 out. 2021.

BASSO M.E.M, ANDRADE R.F, FERREIRA S.R.L. Tendência dos indicadores epidemiológicos da hanseníase em um estado endêmico da região amazônica. **Rev Gaúcha Enferm.** 42:e20190520 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20190520>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

BORBA, J.R., *et al.* Análise espacial e perfil epidemiológico da hanseníase como subsídio para identificação de riscos e vulnerabilidades socioambientais em Rondônia, BR. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n.03, 1513-1529, 2021.

BRAGA, J.C.T., *et al.* Distribuição espacial dos casos de hanseníase no município de Sobral, Ceará de 2010 a 2017. **Revista Baiana de Saúde Pública**. 44(1), 111-125, 2020. Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/3190>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

BRASIL. **Atlas Brasil**. 2021a. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. **Casos de Hanseníase – Desde 2001 (SINAN) – DATASUS**. 2021b. TABNET. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/casos-de-hansenise-desde-2001-sinan/>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. **e-Gestor AB**. 2021c. Informação e Gestão da Atenção Básica. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoPagamentoEsf.xhtml>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 14.284, de 29 de dezembro de 2021**. Institui o Programa Auxílio Brasil e o Programa Alimenta Brasil; define metas para taxas de pobreza; altera a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993; revoga a Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e dispositivos das Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 12.722, de 3 de outubro de 2012; e dá outras providências. Brasília. DF: Diário Oficial da União, 2021j.

BRASIL. **Lei Nº 14.572, de 08 de maio de 2023**. Institui a Política Nacional de Saúde Bucal no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para incluir a saúde bucal no campo de atuação do SUS. Brasília. DF: Diário Oficial da União, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Caracterização da situação epidemiológica da hanseníase e diferenças por sexo, Brasil, 2012-2016**. Bol epidemiológico [Internet]. 2018a; Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde 49(4):0-11. Disponível em: <http://portalarquivoDisponivel.ems2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hansenise-publicacao.pdf> Acesso em: out 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico Especial. Hanseníase 2021**. Brasília, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis - DCCI, 2021d. v. 1. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/media/pdf/2021/fevereiro/12/boletim-hansenise-\\_-25-01.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/media/pdf/2021/fevereiro/12/boletim-hansenise-_-25-01.pdf). Acesso em: 8 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico Hanseníase 2020**. Brasília, [s.n.], jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 510, de 7 de abril de 2016b**. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº. 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. [Internet]. Diário Oficial da União. Brasília, nº 12, p. 59, 13 jun 2013. Seção 1. Disponível: <http://bit.ly/1mTMIS3>. Acesso em: novembro 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional**. 1. ed. Brasília-DF, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, 2016a. Disponível em: <http://editora.saude.gov.br>. Acesso em: 19 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **e-Gestor AB**. Informação e Gestão da Atenção Básica. Cobertura de Saúde Bucal. 2021g. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaSB.xhtml>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**: volume único. 3. ed. Brasília-DF, Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços, 2019a. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_saude\\_3ed.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf). Acesso em: 19 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Técnica No 16/2021-CGDE/DCCI/SVS/MS**. Brasília, [s.n.], 2021e.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PMAQ. 2021f**. Disponível em: <http://aps.saude.gov.br/ape/pmaq/ciclo3/>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Produção Ambulatorial (SIA/SUS) – DATASUS**. 2021h TABNET. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/producao-ambulatorial-sia-sus/>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. Volume único. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019b. 725 p. Capítulo 5

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Cap 5: Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafio. Brasília: Ministério da Saúde, 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Estratégia Nacional para Enfrentamento da Hanseníase 2019-2022**/Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2019c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático sobre a hanseníase [recurso eletrônico]**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.68 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos Notificáveis/SINAN.

**Registro ativo: número e percentual. Casos novos de hanseníase: número, coeficiente e percentual, faixa etária, classificação operacional, sexo, grau de incapacidade, contatos examinados, por estados e regiões** [s. d.]. Disponível em:

<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/julho/07/tabela-geral-2015.pdf>. Acesso em: out 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações da Atenção Básica (SISAB). Painel de Indicadores.** 2021i. Disponível em:

<https://sisab.saude.gov.br/paginas/acesoRestrito/relatorio/federal/saude/RelSauProducao.xhtml>. Acesso em: 18 out. 2021.

CÂMARA, G. *et al.* Introdução a Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, **INPE**, 2<sup>o</sup> ed, 2001.

CARVALHO, M. S., SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 2, p. 361–378, 2005. DOI: 10.1590/S0102-311X2005000200003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/j/csp/a/HJ3R3BCkPCbCsk9YTgKqRWN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2021.

DE SOUZA, C.D.F., *et al.* Physical disabilities due to leprosy in Alagoas State, Northeast Brazil: a temporal and spatial modeling. **Rev Soc Bras Med Trop** v52:e20180540, 2019.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31340360/>. Acesso em: 14 de outubro.

DIAS, M. C. F. DE S.; DIAS, G. H.; NOBRE, M. L. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/RN, utilizando o Sistema de Informação Geográfica - SIG. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, p. S289–S294, nov. 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abd/a/9P57H9byNYBZTQ5Mb3qTmnp/>. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

FERNANDES, D. O. H., *et al.* Ocorrência das incapacidades físicas na hanseníase durante o tratamento medicamentoso", **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 21, n. 3, p. 122–131, 30 set. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/28216>. Acesso em: 19 out. 2021.

FERREIRA, A. F., *et al.* Leprosy in the North and Northeast regions of Brazil: an integrated spatiotemporal approach", **Tropical Medicine & International Health**, v. 25, n. 2, p. 193–208, 3 fev. 2020. DOI: 10.1111/tmi.13343. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.13343>. Acesso em: 4 out. 2021.

FILGUEIRA, A. de A., *et al.* Relação da saúde bucal com reações hansênicas em município hiperendêmico para hanseníase. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 28, n. 1, p. 44–55, 27 abr. 2020. DOI: 10.1590/1414-462X202028010033. Disponível em:

<http://www.scielo.br/j/cadsc/a/Vj6x5FZ75G4rDGvXyCgbD9h/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2021.

FILGUEIRA, A. de A., *et al.* Saúde bucal em indivíduos com hanseníase no município de Sobral, Ceará. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 155–164, mar. 2014. DOI: 10.5123/S1679-49742014000100015. Acesso em: 8 ago. 2021.

FREIRE, D.E.W.G., *et al.* Acesso em saúde bucal no Brasil: análise das iniquidades e não acesso na perspectiva do usuário, segundo o Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade

da Atenção Básica, 2014 e 2018. **Epidemiol. Serv. Saude**, Brasília, 30(3):e2020444, 2021. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v30n3/2237-9622-ess-30-03-e2020444.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

GONÇALVES, G.F., *et al.* Underlying mechanisms of leprosy recurrence in the Western Amazon: a retrospective cohort study. **BMC Infectious Diseases**, 19:460, 2019. Disponível em : <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4100-6>. Acesso em 01 de outubro de 2023.

GOULART, I. M. B. *et al.* Imunopatologia da hanseníase: a complexidade dos mecanismos da resposta imune do hospedeiro ao Mycobacterium leprae. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 4, p. 365-75, 2002.

HAINING, R. P. Spatial data analysis. **Cambridge University Press**. UK, 2003

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IMBIRIBA, E. N. B., *et al.* Desigualdade social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial, **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 4, p. 656–665, ago. 2009. DOI: 10.1590/S0034-89102009005000046. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000400012&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000400012&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 4 out. 2021.

KULLDORFF, M. Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic", **Journal of the Royal Statistical Society**. Series A: Statistics in Society, v. 164, n. 1, p. 61–72, 2001. DOI: 10.1111/1467-985X.00186.

LIMA-COSTA, M. F., BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003. Acesso em: 17 out. 2021.

LINHARES, M.S.C., *et al.* Spatial distribution pattern of new leprosy cases under 15 years of age and their contacts in Sobral, Ceará, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 27(4):1641-1652, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/ZMWbmzQqpP5rkR9xnNgqS7H/>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

MACIEL, J. A. C., CASTRO-SILVA, I. I., FARIAS, M. R. de. Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. 1–17, 22 jun. 2020. DOI: 10.1590/1980-549720200057. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2020000100204&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2020000100204&tlng=pt). Acesso em: 18 out. 2021.

MAGALHÃES, M. DA C. C. *et al.* Migration and Hansen's disease in Mato Grosso. **Rev Bras Epidemiol**.14(3):386-97, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000300004>. Acesso em: 15 de outubro de 2023

MAGALHÃES, M.C.C, ROJAS LI. Spatial Differentiation of Leprosy in Brazil. **Epidemiol Serv. Saúde**, 16(2):75-84, 2007. Disponível em : <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v16n2/v16n2a02.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

MARICATO, G. Entre uma nova epidemia e uma velha endemia: notas sobre as ações dos movimentos de pessoas atingidas pela hanseníase ao longo da pandemia da COVID-19. **Cadernos De Campo** (São Paulo - 1991), 29 (supl), 163-172. 2020. Disponível em :<https://doi.org/10.11606/issn.2316-913>. Acesso em 25 de novembro de 2023.

MARTINS-MELO, F. R. *et al.* Leprosy-related mortality in Brazil: a neglected condition of a neglected disease. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**; vol. 109, n. 10, p. 643-52, 2015.

MATOS, F., *et al.* Can different stages of leprosy treatment influence the profile of oral health? Oral status in leprosy. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 23, n. 4, p. 0–0, 1 jul. 2018. DOI: 10.4317/medoral.22220. Disponível em: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/aop/22220.pdf>. Acesso em: 1 out. 2021.

MONTEIRO, L. D., MARTINS-MELO, F. R. M., PIRES, B. S. Tendência temporal e distribuição espacial da mortalidade relacionada à hanseníase no estado do Tocantins, 2000-2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 3, p. e2018336, jul. 2020. DOI: 10.5123/S1679-49742020000300003. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222020000400700&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000400700&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 4 out. 2021.

MONTEIRO, L.D., *et al.* Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 51:70, 2017. Disponível em: <http://www.rsp.fsp.usp.br/>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

MONTENEGRO, A. C. D., *et al.* Spatial analysis of the distribution of leprosy in the State of Ceará, Northeast Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 7, p. 683–686, nov. 2004. DOI: 10.1590/S0074-02762004000700003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02762004000700003&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762004000700003&lng=en&tlng=en). Acesso em: 4 out. 2021.

MURTO C, ARIZA L, ALENCAR C.H, CHICHAVA O.A, OLIVEIRA A.R, KAPLAN C., *et al.* Migration among individuals with leprosy: a population-based study in Central Brazil. **Cad Saúde Pública**. 30(3):487-501.2014. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-311X00005913>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

NASCIMENTO, R. D. DO; SANTOS, D. C. M. DOS; LIMA, B. A. R. DE; LINO, L. M. F. DE A., ALBUQUERQUE, C. C. B. DE; GOMES, M. F. (2023). Hanseníase e COVID-19: repercussões na vida de pessoas afetadas e promoção de intervenções. **Revista Enfermagem UERJ**, 31(1). Disponível em: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2023.74198>. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

NERY, J. A. C. *et al.* Contribuição ao diagnóstico e manejo dos estados reacionais. Uma abordagem prática Contribution to diagnosis and management of reactional states: a practical approach. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v. 81, n. 4, p. 367-75, 2006.

NEVILLE, B. W., *et al.* Patologia Oral e Maxilofacial. 3. ed. Rio de Janeiro, **Elsevier**, 2009.

NOBRE, M.L., *et al.* Human migration, railways and the geographic distribution of leprosy in Rio Grande do Norte State- **Brazil**. **Lepr Rev.** December, 86(4): 335–344, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26964429/>. Acesso em: 20 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, R.A., *et al.* Distribuição espacial e tendência da prevalência da hanseníase em uma regional de saúde do Nordeste brasileiro, 2008-2017: um estudo ecológico. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 32(2):e2023522, 2023. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/ress/2023.v32n2/e2023522/pt>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). **Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020**: Aceleração rumo a um mundo sem hanseníase. Nova Deli: OMS, 2016.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). Global leprosy update, 2019: time to step-up prevention initiatives. **Weekly Epidemiological Record**, Genebra, v.95, n.36, p.417-440, 4 set. 2020. Disponível em: <http://www.who.int/wer>. Acesso em 05 de abril de 2022.

ONU (Organização das Nações Unidas). **Documentos Temáticos. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF:ONU, 2017.

PEREIRA, T.M., *et al.* Temporal trend of leprosy in a region of high endemicity in the Brazilian Northeast. **Rev Bras Enferm.** 72(5):1356-62, 2019. Disponível em : <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0682>. Acesso em 16 de outubro de 2023.

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**, v.10, 2019.

PSCHICHHOLZ, L. Impacto da pandemia de SARS-COV-2 na incidência de hanseníase no Brasil: comparação com os últimos 5 anos. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, Supplement 1, 2022.

RAMOS, A. C. V., *et al.* Spatial clustering and local risk of leprosy in São Paulo, Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 2, p. e0005381, 27 fev. 2017. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005381. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0005381>. Acesso em: 4 out. 2021.

RAYMUNDO, C. E, *et al.* Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil", **PLOS ONE**, v. 16, n. 3, p. e0247794, 1 mar. 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0247794. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0247794>. Acesso em: 24 mar. 2021.

ROBINET, M. E. T., *et al.* Aspectos clínicos y epidemiológicos en pacientes timorenses con enfermedad de Hansen", **MEDISAN**, v. 23, n. 1, p. 89–99, 2019. Acesso em: 22 out. 2021.

SANTOS, M. B., *et al.* Clinical and epidemiological indicators and spatial analysis of leprosy cases in patients under 15 years old in an endemic area of Northeast Brazil: an ecological and time series study", **BMJ Open**, v. 9, n. 7, p. e023420, 27 jul. 2019. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-023420. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-023420>. Acesso em: 4 out. 2021.

SILVA, A.F; BENEDETTI, M.S. Epidemiological behavior of leprosy in Roraima after the elimination strategies of the World Health Organization. **Health and Diversity**, v.3, p.76-81, 2019. Disponível em: <https://revista.ufr.br/hd/article/view/7439>. Acesso em 01 de outubro de 2023.

SILVA, D. S., *et al.* Leprosy in the state of Amazonas: is there actually a decrease in its incidence and prevalence?. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. 97(4):511-531, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/6rmtsMQ44CtVyJVdPHXKvdb>. Acesso em 15 de outubro de 2023.

SILVA, J.M. A ex-colônia de hansenianos de Marituba: perspectivas histórica, sociológica e etnográfica. **Periódicos UFPA**, v.1, n.1, 2009.

SILVA, M.L.F.I., *et al.* Padrões espaciais dos casos novos de hanseníase em um estado nordestino do Brasil, 2011–2021. **Rev Bras Epidemiol**. 26:e230014., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720230014.2>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

SMITH, C. S. *et al.* A strategy to halt leprosy transmission. **Lancet Infect Dis**. v 14 n.2, p. 96-98. 2014.

SOARES FILHO, A.M., *et al.* Atenção Primária à Saúde no Norte e Nordeste do Brasil: mapeando disparidades na distribuição de equipes. **Ciência & Saúde Coletiva**, 27(1):377-386, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/QkRq5Kt3MHW96dC6p4qmthh/>. Acesso em: 14 de outubro de 2023.

SOUSA, D.B., *et al.* Hot spots of leprosy in the endemic area of São Luís, Maranhão State, Northeastern Brazil. **Journal of Infection and Public Health**. (13) 228–234, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31501023>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

SOUZA, C. D. F. de, LUNA, C. F., MAGALHÃES, M. de A. F. M. Spatial modeling of leprosy in the state of Bahia and its social determinants: a study of health inequities. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 94, n. 2, p. 182–191, 9 maio 2019. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20197554. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962019000200182&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962019000200182&lng=en&tlng=en). Acesso em: 4 out. 2021.

SOUZA, C. D. F. de., *et al.* Physical disability degree in the elderly population affected by leprosy in the state of Bahia, Brazil. **Acta Fisiátrica**, v. 24, n. 1, p. 27–32, 2017. DOI: 10.5935/0104-7795.20170006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/144581>. Acesso em: 22 out. 2021.

SOUZA, C.D.F., *et al.* Epidemiological monitoring of leprosy indicators in Sergipe (2001-2015): segmented regression analysis. **An Bras Dermatol**. 95:508-10, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32522447>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

SOUZA, C.D.F; LUNA, C.F; MAGALHÃES, M.A.F.M. Spatial modeling of leprosy in the state of Bahia and its social determinants: a study of health inequities. **Anais Bras Dermatol**. 94(2):182-91, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31090823/>. Acesso em

14 de outubro de 2023.

SOUZA, E.A., *et al.* Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, 34(1):e00196216, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/JBvsPHmmSsPjWRDHGpKLdQL/>. Acesso em: 14 de outubro de 2023.

TAAL, A.T., *et al.* The geographical distribution and socioeconomic risk factors of COVID-19, tuberculosis and leprosy in Fortaleza, Brazil. **BMC Infectious Diseases**, 23:662, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08627>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

VÉRAS G.C.B., *et al.* Perfil epidemiológico e distribuição espacial dos casos de hanseníase na Paraíba. **Cad Saúde Colet**, 31 (2):e31020488, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X20233102048>. Acesso em 14 de outubro de 2023.

VOHRA, P., *et al.* Oral manifestation in leprosy: A cross-sectional study of 100 cases with literature review. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 8, n. 11, p. 3689, 2019. DOI: 10.4103/JFMPC.JFMPC\_766\_19. Disponível em: </pmc/articles/PMC6881956/>. Acesso em: 19 out. 2021.

WANGARA, F., *et al.* The spatial epidemiology of leprosy in Kenya: A retrospective study. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 4, p. e0007329, 22 abr. 2019. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007329. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0007329>. Acesso em: 4 out. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for the Diagnosis, Treatment and Prevention of Leprosy. [S.l.], **World Health Organization**, 2018. Acesso em: 22 out. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Neglected tropical diseases**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/.../item/neglected-tropical-diseases>. Acesso em: 25 de março 2022.

ZAMBONIN, F. **Adesão ao tratamento medicamentoso por pacientes com hanseníase em um centro de referência de Boa Vista, Roraima**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)- Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, p.105. 2019.

**APÊNDICE A– TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE SOBRAL**

**TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS**

O pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado “**Análise espacial e espaço-temporal de indicadores epidemiológicos de Hanseníase e de serviços da Atenção Primária à Saúde Bucal em áreas hiperendêmicas do Norte e Nordeste do Brasil, 2010 a 2020**” compromete-se a preservar a privacidade dos dados provenientes dos arquivos contendo dados de notificações dos casos Hanseníase disponibilizados pelo Ministério da Saúde por meio da Plataforma DATASUS/Tabnet, concordam e assumem a responsabilidade de que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. Comprometem-se, ainda, a fazer a divulgação das informações coletadas somente de forma anônima e que a coleta de dados da pesquisa somente será iniciada após aprovação do sistema CEP/CONEP.

Salientamos, outrossim, estarmos cientes dos preceitos éticos da pesquisa, pautados nas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

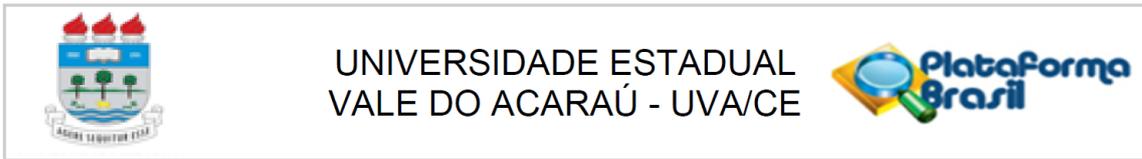
Sobral, 25 de março de 2022.

Assinatura manuscrita em tinta azul de Jacques Antonio Cavalcante Maciel.

---

JACQUES ANTONIO CAVALCANTE MACIEL  
Pesquisador Responsável

## ANEXO A – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise espacial e espaço-temporal de indicadores epidemiológicos de Hanseníase e de serviços da Atenção Primária à Saúde Bucal em áreas hiperendêmicas do Norte e Nordeste do Brasil, 2010 a 2020

**Pesquisador:** Jacques Antonio Cavalcante Maciel

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 52910721.7.0000.5053

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.131.905

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa a ser desenvolvido pelo Curso de Odontologia da Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral.

Tipo de estudo: Quali-quantitativo.

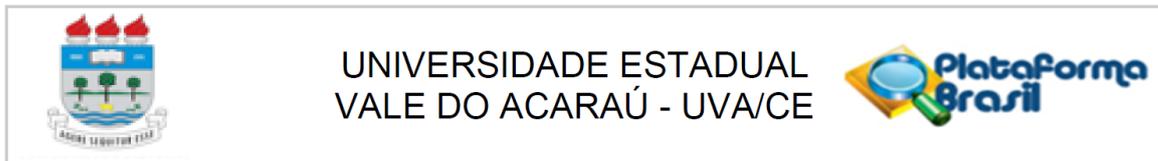
Cenário: Estudo ecológico retrospectivo realizado nos municípios das regiões brasileiras Norte e Nordeste da última década consolidada, de janeiro de 2010 a dezembro de 2020.

Amostra: 2.243 municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Coleta de dados: A fonte de dados da pesquisa será integralmente secundária, de bases de dados de acesso público. A busca corresponderá à série temporal de 2010 a 2020. Serão registrados os casos de hanseníase detectados durante o período, bem como indicadores populacionais, educacionais, renda, desigualdade social, desenvolvimento humano e de assistência à saúde bucal na Atenção Primária (acesso, promoção/prevenção à saúde, recuperação e reabilitação). Casos da doença serão obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), os dados populacionais no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as informações sociais dos municípios no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil e os indicadores de assistência à saúde bucal no site oficial do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), via Tabnet. O período da coleta online dos dados secundários está previsto entre julho e setembro de 2022.

Análise de dados: Será realizada uma análise espacial descritiva com caracterização

**Endereço:** Av Comandante Maurocélvio Rocha Ponte, 150  
**Bairro:** Derby **CEP:** 62.041-040  
**UF:** CE **Município:** SOBRAL  
**Telefone:** (88)3677-4255 **Fax:** (88)3677-4242 **E-mail:** cep\_uva@uvanet.br



Continuação do Parecer: 5.131.905

epidemiológica e identificação de cluster de alto risco para o coeficiente de detecção de hanseníase, assim como escaneamento temporal no período de análise.

Referências: atualizadas e contextualizadas ao escopo.

Financiamento: próprio.

Cronograma e orçamento: factíveis para a proposta.

**Objetivo da Pesquisa:**

Analisar indicadores epidemiológicos de Hanseníase e de serviços da Atenção Primária à Saúde Bucal em áreas hiperendêmicas do Norte e Nordeste do Brasil, 2010 a 2020.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Análise de riscos:

A pesquisa apresenta riscos mínimos para os participantes, por tratar-se de um estudo de dados secundários (já disponibilizados em domínio público nos bancos de dados dos sites Atlas Brasil e DATASUS). As informações obtidas diretamente do site serão agregadas por município sem a possibilidade de identificação através de dados pessoais. O pesquisador garante o cuidado e a confiabilidade dos dados, na Justificativa de ausência do TCLE e no Termo de compromisso para utilização dos dados.

Análise de benefícios:

Indiretos. A pesquisa pode servir de fonte científica para gestores e pesquisadores, identificando áreas de risco para ocorrência da hanseníase, assim como agregados que apresentem relações da atenção à saúde bucal com a ocorrência da doença.

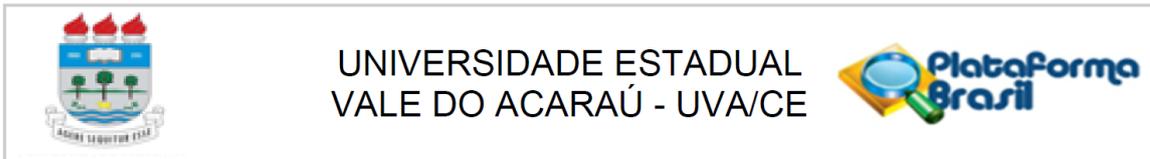
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para a área de Saúde Coletiva. Foram consideradas para esta análise: Resolução CNS n. 466/2012 (pesquisa com seres humanos), Resolução CNS n. 510/2016 (pesquisas em ciências humanas e sociais com abordagem direta aos sujeitos e resultados que serão publicáveis) e Ofício circular CONEP n.2/2021 (orientações para pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos apresentados em conformidade: Carta para apreciação do projeto pelo CEP, Folha de rosto (assinada pela coordenação do curso de Enfermagem da UVA, com confirmação de ausência de carimbo por e-mail em outro documento), Projeto detalhado (com apêndice A: Instrumento de busca e apêndice B: Termo de compromisso para utilização dos dados), Justificativa de ausência do

**Endereço:** Av Comandante Maurocélilo Rocha Ponte, 150  
**Bairro:** Derby **CEP:** 62.041-040  
**UF:** CE **Município:** SOBRAL  
**Telefone:** (88)3677-4255 **Fax:** (88)3677-4242 **E-mail:** cep\_uva@uvanet.br



Continuação do Parecer: 5.131.905

TCLE, Orçamento, Cronograma e Informações básicas do projeto de pesquisa (formulário eletrônico da Plataforma Brasil).

**Recomendações:**

Recomendo aprovação da 1a versão deste projeto pelo CEP-UVA.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências éticas ou documentais.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

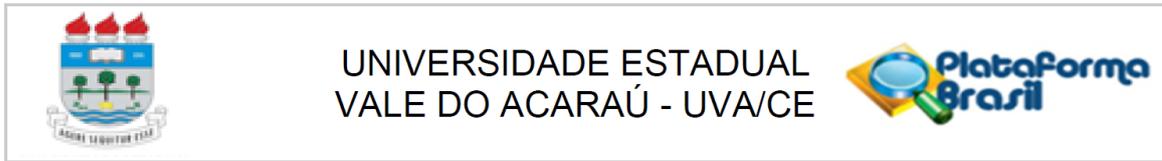
O CEP reforça a Resolução CNS 466/12, onde: "XI.2 - Cabe ao pesquisador: d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final da pesquisa". Estes relatórios obrigatórios devem ser enviados via Plataforma Brasil, para o monitoramento e arquivamento da pesquisa pelo CEP.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1830778.pdf	26/10/2021 19:07:01		Aceito
Outros	PROJETO_CEP_versaodoc.docx	26/10/2021 19:06:23	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	_CARTA_APRECIACAO_CEP.pdf	26/10/2021 19:02:59	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	JUST_AUSENCIA_TCLE.pdf	26/10/2021 19:02:38	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Outros	just_ausencia_carimbo.pdf	26/10/2021 19:02:23	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_COMPLETO.pdf	26/10/2021 19:01:51	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	26/10/2021 19:01:26	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	26/10/2021 19:01:06	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	26/10/2021 18:58:11	Jacques Antonio Cavalcante Maciel	Aceito

**Situação do Parecer:**

**Endereço:** Av Comandante Maurocélvio Rocha Ponte, 150  
**Bairro:** Derby **CEP:** 62.041-040  
**UF:** CE **Município:** SOBRAL  
**Telefone:** (88)3677-4255 **Fax:** (88)3677-4242 **E-mail:** cep\_uva@uvanet.br



Continuação do Parecer: 5.131.905

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SOBRAL, 27 de Novembro de 2021

---

**Assinado por:**

**Maria do Socorro Melo Carneiro**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av Comandante Maurocélvio Rocha Ponte, 150

**Bairro:** Derby **CEP:** 62.041-040

**UF:** CE **Município:** SOBRAL

**Telefone:** (88)3677-4255 **Fax:** (88)3677-4242 **E-mail:** cep\_uva@uvanet.br

## ANEXO B – REGIMENTO DO MASF

### CAPÍTULO III - DA FREQUÊNCIA E AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO ACADÊMICO

#### Art. 33.

§ 2º. A apresentação pública do projeto de dissertação (qualificação) do candidato deverá ocorrer até 14 (quatorze) meses da efetivação de sua matrícula inicial no Programa.

§ 3º. A banca examinadora da apresentação do projeto de dissertação (qualificação) será composta pelo orientador e por dois professores ativos ou aposentados deste ou de outros programas de pós-graduação afins.

§ 4º. Os membros da banca serão sugeridos pelo orientador e referendados pelo Colegiado.

§ 5º. A apresentação do projeto será facultativa caso o aluno tenha publicado, após seu ingresso no PPGSF, em conjunto com seu orientador, artigo científico (QUALIS A/CAPES) relacionado ao PPGSF.

### CAPÍTULO IV - DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO

**Art. 38.** Será exigido do candidato ao grau de Mestre, a aprovação de dissertação, na qual o mestrando demonstre domínio atualizado do tema escolhido, capacidade de investigação e aptidão em apresentar em forma organizada, clara, metodológica e correta o assunto escolhido.

**Parágrafo único** - O candidato ao grau de mestre deve apresentar à Coordenação do PPGSF a submissão de um artigo científico de sua autoria à revista indexada (QUALIS/CAPES) que envolva o nome do PPGSF no ato da solicitação de defesa de dissertação.

**Art. 40.** Sendo da competência do Colegiado a aprovação da Comissão Examinadora das dissertações, o orientador encaminhará documento e uma cópia da dissertação a ser julgada à Secretaria do PPGSF/UFC-Sobral para posterior apreciação pelo Colegiado. Se o parecer for favorável, o Coordenador emitirá portaria designando a Comissão Examinadora.

§ 1º. Cabe ao aluno, candidato ao título de Mestre entregar aos membros da Comissão Examinadora, com antecedência de 30 dias úteis, os exemplares de sua dissertação.

§ 2º. A aprovação da banca pelo colegiado deverá ser feita dentro de um prazo máximo a ser estabelecido pelo Colegiado a contar da entrega do pedido pelo orientador.

**Art. 41.** A Comissão Examinadora que julgará a dissertação será constituída de especialistas credenciados com título de doutor, aprovada pelo Colegiado do Programa e designada pelo Coordenador, sendo composta de no mínimo 3 (três) membros, sendo um externo a UFC.

**Art. 42.** A Comissão Examinadora, pela maioria de seus membros, indicará a aprovação ou reprovação da dissertação baseando-se na avaliação do trabalho entregue e na sua apresentação pública.

§ 4º. A Comissão Examinadora da dissertação poderá exigir modificações que ficarão registradas na ata de defesa e conceder um prazo máximo de 90 (noventa) dias para a entrega do trabalho em seu formato final, conforme solicitado.