



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

ANDERSON FUENTES FERREIRA

**HANSENÍASE EM TERRITÓRIOS DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO
BRASIL: CONTEXTOS EPIDEMIOLÓGICOS E OPERACIONAIS DE CONTROLE**

FORTALEZA

2019

ANDERSON FUENTES FERREIRA

**HANSENÍASE EM TERRITÓRIOS DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO
BRASIL: CONTEXTOS EPIDEMIOLÓGICOS E OPERACIONAIS DE CONTROLE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de concentração: Epidemiologia e Vigilância de Doenças Transmissíveis.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Jr.

Co-orientador: Prof. Dr. Francesco Corona

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalogo, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

-
- F439h Ferreira, Anderson Fuentes.
Hanseníase em territórios das regiões Norte e Nordeste do Brasil: contextos epidemiológicos e operacionais de controle / Anderson Fuentes Ferreira. – 2019.
207 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Jr..
Co-orientação: Prof. Dr. Francesco Corona.
1. Hanseníase. 2. Estudo Ecológico. 3. Espaço. 4. Indicadores de Morbimortalidade. 5. Epidemiologia. I. Título.

CDD 362.1

ANDERSON FUENTES FERREIRA

HANSENÍASE EM TERRITÓRIOS DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL:
CONTEXTOS EPIDEMIOLÓGICOS E OPERACIONAIS DE CONTROLE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de concentração: Epidemiologia e Vigilância de Doenças Transmissíveis.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Jr.

Co-orientador: Prof. Dr. Francesco Corona

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Jr. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Ueleres Braga
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Prof. Dr^a. Eliana Amorim de Souza
Instituto Multidisciplinar em Saúde –
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Prof. Dr. Francesco Corona (Co-orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Maria Leide Wand-Del-Rey Oliveira
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

A Deus e a todos que estiveram comigo nessa estrada.

Ao meus pais, Maria e Carlos.

À minha família, que sempre me apoiou.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador e amigo Alberto Novaes, que acreditou em mim e na possibilidade de fazer o mestrado. Tenho gratidão por tudo que me proporcionou, desde o aprendizado, oportunidades e confiança. Espero poder um dia retribuir. Obrigado por me apresentar uma visão ampliada de mundo e da sociedade, e espero contribuir para um mundo melhor, onde pessoas não venham a sofrer com doenças negligenciadas.

Ao meu coorientador professor Francesco Corona, por todo o conhecimento repassado no decorrer do mestrado, e principalmente por permitir retomar as minhas raízes dentro do Campo das Ciências da Computação.

À Eliana Amorim, por todo o apoio antes, durante e ao final de todo esse percurso... Sem ela meus desafios seriam muito maiores.

À Patrícia, pelo apoio incondicional em todo esse processo, que mesmo diante de todas as adversidades manteve-se ao meu lado.

Aos meus familiares, que sempre estiveram junto e me apoiaram.

Aos meus amigos Ricardo e Marieli, que me incentivaram a seguir uma carreira acadêmica e que me fizeram acreditar que seria possível.

À Nubia Henz e Claudia Junqueira, por todo o apoio no percurso do IntegraHans Rondônia, e pela confiança depositada em mim.

Aos meus colegas e amigos de Rondônia, que sempre me incentivam a seguir essa trajetória.

À Jaqueline Caracas, que sempre me deu palavras de apoio e incentivo.

A Sebastião Sena, pelos ensinamentos nos Sistemas de Informação em Saúde do Brasil, em particular do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Agradeço de forma especial a meus (minhas) colegas e amigos (as), Hellen Xavier, Nágila Nathaly, Nayla Rochele, Adriana Reis, Reagan Boigny, Solange Paiva, Gabriela Márdero... Sem o apoio de vocês, esse processo não seria possível.

À toda equipe que compôs os projetos IntegraHans nos estados da Bahia e Piauí, e que me permitiu maior aproximação com a temática das doenças tropicais negligenciadas, em especial a hanseníase.

À toda a equipe da *Netherlands Hanseniasis Relief* do Brasil (NHR-Brasil), em especial Solange Paiva e Alexandre Menezes, pela parceria e oportunidades geradas em especial nesse último ano do mestrado.

Aos pesquisadores e profissionais da Fiocruz-CE e Ministério da Saúde, com os quais

tive a oportunidade de estar junto, e contribuíram de forma significativa para o início de meu percurso no Campo da Saúde Coletiva, em especial para Sharmênia Nuto, Fábio Miyajima, Carmelita Ribeiro e Elaine Andrade.

Ao professor José Ueleres Braga, assim como seu (ex) aluno Daniel Barros, pela significativa contribuição para minha formação no decorrer do mestrado. Participar da construção do Atlas-CE tem sido de grande importância para meu processo de aprendizagem.

Ao Ministério da Saúde, por intermédio da Secretaria de Vigilância em Saúde, pela concessão dos dados que deram fruto ao meu trabalho.

Aos profissionais da secretária do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, Hemison Magalhães e Dominik Fontes, pela disponibilidade, presteza e atenção em todos os momentos.

Aos (às) colegas e professores (as) do curso de pós-graduação em Saúde Pública da UFC, pelas oportunidades, novos conhecimentos, em especial aos professores Alberto Novaes Ramos Jr., Carlos Alencar e Renan Montenegro Jr.

Aos integrantes da banca examinadora da qualificação desta dissertação pela disponibilidade, sugestões e críticas: José Ueleres Braga da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Eliana Amorim de Souza do Instituto Multidisciplinar em Saúde – Universidade Federal da Bahia e Francesco Corona da Universidade Federal do Ceará. Da mesma forma, aos integrantes da banca de defesa por terem aceito compor esta avaliação em um período próximo ao carnaval. Nesta última banca, além dos integrantes já citados da banca examinadora, participaram também Maria Leide Wand-Del-Rey Oliveira da Universidade Federal do Rio de Janeiro, membro efetivo da banca e José Alexandre Menezes da Silva da *Netherlands Hanseniasis Relief do Brasil* (NHR-Brasil), membro suplente da banca.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico pelo auxílio financeiro por meio da concessão de minha bolsa de mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio em atividades desenvolvidas em congressos e eventos científicos dos quais participei por intermédio do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP).

A globalização mata a noção de solidariedade, devolve o homem à condição primitiva do cada um por si e, como se voltássemos a ser animais da selva, reduz as noções de moralidade pública e particular a um quase nada.

Milton Santos

RESUMO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica com elevada carga de morbimortalidade. Ao acometer nervos periféricos, tem potencial para gerar incapacidade física, com consequências diretas e/ou indiretas nas pessoas afetadas, suas famílias, redes sociais ou comunidades. A doença apresenta um padrão focal de expressão, concentrando-se em clusters de alto risco. No Brasil estas áreas são responsáveis por aproximadamente 50,0% dos casos registrados no País. As regiões Norte e Nordeste são responsáveis pelos estados com maior endemicidade. Objetivo: Caracterizar os padrões epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase, incluindo distribuição espacial, aglomerados espaciais e tendência temporal nas regiões Norte e Nordeste, além da exploração de fatores associados. Métodos: Trata-se de estudo ecológico misto de base populacional com abordagem espaço-temporal, utilizando dados nacionais de morbimortalidade relativos à hanseníase. Foram utilizados como unidades de análise os 2.244 municípios das duas regiões, com inclusão de todos os casos novos residentes de 2001 a 2017. Os dados de mortalidade remetem-se aos óbitos em que a hanseníase foi mencionada como causa básica ou associada. Resultados: No período foram notificados 396.987 casos novos, 36.587 (9,2%) em menores de 15 anos e 21.701 (5,5%) com Grau de Incapacidade Física 2 (GIF2). A tendência temporal dos indicadores epidemiológicos foi de redução, porém o Nordeste apresentou manutenção da tendência para GIF2 (variação percentual anual média [AAPC] -1,7; intervalo de confiança [IC] 95% -3,4 a 0,1). Todos os estados apresentaram tendência de redução da detecção geral e em menores de 15 anos, entretanto para ambas as regiões tiveram estados com manutenção para coeficientes de GIF2. Foram identificadas áreas de hiperendemicidade que se repetem ao longo do tempo nos estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Bahia e Rondônia, sendo comprovadas pela análise de clusters. A análise integrada de indicadores operacionais pelo escore operacional IntegraHans (EOIH) indica manutenção da tendência geral (AAPC -0,2; IC 95% -0,6 a 0,0), com redução do escore na região Nordeste (AAPC -0,3*; IC 95% -0,6 a -0,1). A análise espacial indica que em determinadas áreas de altos coeficientes de detecção foram verificados os melhores EOIH. Para a mortalidade, foram identificados 4.907 óbitos (0,41/100.000 hab.; IC 95% 0,36 a 0,45). A tendência foi de aumento (AAPC 1,2*; IC 95% 0,0 a 2,4), com maior

relevância na região Nordeste (AAPC 1,5*; IC 95% 0,1 a 2,9), indicando concentração de óbitos em áreas de maior endemicidade. Os indicadores epidemiológicos analisados apresentaram correlação positiva com determinantes sociais em saúde, destacando-se a urbanização dos municípios, densidade domiciliar, razão de sexo e renda média per capita. Conclusão: A hanseníase mantém-se como um problema de saúde pública ainda a ser superado nas regiões do estudo. As incapacidades físicas são uma realidade, assim como o baixo desempenho dos serviços de saúde e os elementos de vulnerabilidade social. Para além da qualificação das ações de controle, ressalta-se a necessidade de melhorar as condições socioeconômicas da população e reduzir as iniquidades. Em conjunto, podem vir a ser estratégias para o efetivo enfrentamento da endemia nos municípios nordestinos e do norte do País.

Palavras-chave: Hanseníase. Estudo Ecológico. Espaço. Indicadores de Morbimortalidade.

ABSTRACT

Leprosy is a chronic infectious disease with a high morbidity and mortality burden. By affecting peripheral nerves, it has the potential to generate physical incapacity, with direct and/or indirect consequences on the affected persons, family groups or communities where they belong. The disease presents a focal pattern of occurrence, concentrating on clusters of high-risk. In Brazil, these areas are responsible for approximately 50,0% of the cases registered in the country. The North and Northeast regions are answerable for the most endemic states of the country. Objectives: To characterize the epidemiological and operational patterns of leprosy, including the spatial distribution, spatial clusters, and temporal trend in the North and Northeast regions, with analysis of the associated factors. Methods: This is a population-based mixed ecological study with spatial and temporal approach, using national morbidity and mortality data on leprosy. The 2,244 municipalities of the two regions were used as units of analysis, including all new cases residing from 2001 to 2017. The mortality data refer to deaths in which leprosy was mentioned as the underlying or associated cause. Results: A total of 396,987 new cases were reported in the study period, 36,587 (9.2%) were in children under 15 years of age and 21,701 (5.5%) with Grade 2 Disability (G2D). We verified a reduction of the temporal trend for epidemiological indicators, but the Northeast showed a sustained trend of G2D (mean annual percentage change [AAPC] -1.7 confidence interval [CI] 95% -3.4 to 0.1). All States presented a reduction trend for detection in total cases and in cases under 15 years-old; however for both regions there were States presenting maintenance in the G2D rates. We identified areas of high endemicity in the states of Pará, Tocantins, Maranhão, Bahia, and Rondônia, areas with recurrence in temporal analysis, and confirmed by cluster analysis. The integrated analysis of operational indicators by the IntegraHans operational score (IHOS) indicates maintenance in the general trend (AAPC -0.2; CI 95% -0.6 to 0.0), with a reduction in this score for the Northeast region (AAPC -0.3*; 95% CI -0.6 to -0.1). The spatial analysis indicates that in some areas of high-rates, the best IHOS were verified. For the mortality analysis, a total of 4,907 deaths were identified (0.41/100,000 inhabitants, 95% CI 0.36 to 0.45). The trend was increased (AAPC 1.2*; 95% CI 0.0 to 2.4), with more relevance in the Northeast region (AAPC 1.5 * 95% CI 0.1 to 2.9), identified areas with

death concentration in the same areas with high endemicity. Epidemiological indicators show a positive correlation with the social determinants of health (SDH), highlighting the municipality urbanization, household density, sex ratio, and average per capita income. Conclusions: Leprosy remains a public health problem still to be overcome in the study regions. Physical disabilities are a reality, as are the poor performance of health services and elements of social vulnerability. In addition to the qualification of the control actions, the need to improve the socioeconomic conditions of the population and reduce inequities is emphasized. Together, they can be strategies for effective coping with endemic diseases in the municipalities of the Northeast and in the North of the country.

Key words: Leprosy. Ecological Study. Space. Morbimortality Indicators.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Distribuição espacial da hanseníase, casos novos notificados em 2017, por país. . | 30 |
| Figura 2 - Clusters de áreas de altos risco para coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase no Brasil, nos triênios 2005-2007 e 2007-2009 | 33 |
| Figura 3 - Diagrama explicativo das quatro etapas que compõem o estudo | 69 |
| Figura 4 - Áreas de estudo: Estados, regiões Norte e Nordeste do Brasil..... | 71 |
| Figura 5 - Condições e causas de óbito na declaração de óbito, com detalhamento das linhas de causas (partes I e II) | 73 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Número de casos novos de hanseníase detectados, segundo região da Organização Mundial da Saúde, 2001-2017 | 29 |
| Gráfico 2 - Coeficiente de detecção geral de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes, Brasil e Regiões, 1990-2017 | 32 |
| Gráfico 3 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase em menores de 15 anos e coeficiente de detecção de casos novos com grau de incapacidade física 2 por 100.000 habitantes, Brasil, 2001-2017 | 34 |
| Gráfico 4 - A: Proporção de contatos examinados dentre os contatos registrados e B: proporção de casos novos com grau de incapacidade física 2 dentre os casos novos diagnosticados, Brasil, 2001-2017..... | 35 |
| Gráfico 5 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física 2 por 100.000 habitantes, regiões Norte, Norte e Brasil, 2001-2017..... | 37 |
| Gráfico 6 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase em crianças menores de 15 anos por 100.000 habitantes, regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017 | 38 |
| Gráfico 7 - Percentual de contatos examinados dentre os contatos registrados, nas regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017 | 39 |
| Gráfico 8 - Percentual de grau de incapacidade física 2 entre os casos novos registrados, regiões Norte, Norte e Brasil, 2001-2017 | 40 |

LISTA DE QUADROS E TABELAS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Aspectos a serem considerados nas três dimensões das análises de vulnerabilidade (Individual, Social e Programática)..... | 55 |
| Quadro 3 - Indicadores epidemiológicos e operacionais de eliminação da hanseníase e avaliação da qualidade dos serviços dos programas, Brasil, 2016..... | 75 |
| Quadro 4 - Classificação das categorias dos indicadores operacionais e de controle para a hanseníase, Brasil 2016 | 79 |
| | |
| Tabela 1 - Número de casos novos de hanseníase e coeficiente de detecção (por 1.000.000 habitantes) com grau de incapacidade física 2 detectado, por região da Organização Mundial da Saúde, 2007-2017 | 31 |

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

| Símbolo/Sigla | Descrição |
|----------------------|---|
| % | Percentual |
| < | Menor que |
| > | Maior que |
| ≥ | Maior igual |
| AAPC | Varição Percentual Anual Média |
| APC | Varição Percentual Anual |
| APS | Atenções Primárias a Saúde |
| BCG | Bacilo de Calmette-Guérin |
| CDC | Centro de Controle de Doenças |
| DCNT | Doenças crônicas não transmissíveis |
| CN | Casos Novos |
| DO | Declaração de óbito |
| DTNs | Doenças tropicais negligenciadas |
| GIF | Grau de incapacidade física |
| GIF2 | Grau de incapacidade física 2 |
| GPS | Sistema de Posicionamento Global |
| HND | História Natural da Doença |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IC 95% | Intervalos de confiança 95% |
| IDH | Índice de desenvolvimento humano |
| IDHM | Índice de desenvolvimento humano municipal |
| IPS | Índice de prosperidade social |
| IVS | Índice de vulnerabilidade social |
| Km ² | Quilômetros quadrados |
| KML | <i>Keyhole Markup Language</i> |

| | |
|---------|---|
| MB | Multibacilar |
| MS | Ministério da Saúde |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PB | Paucibacilar |
| PCH | Programa de Controle da Hanseníase |
| PNCH | Programa Nacional de Controle da Hanseníase |
| PQT | Poliquimioterapia |
| p-valor | Valor de p |
| RIPSA | Rede Interagencial de Informação para a Saúde |
| RP | Razão de Prevalência |
| RR | Riscos relativos |
| SIGs | Sistemas de Informações Geográficos |
| SIM | Sistema de Informação de Mortalidade |
| SINAN | Sistema de Informação de Agravos de Notificação |
| UBS | Unidade Básica de Saúde |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 20 |
| 1 INTRODUÇÃO | 24 |
| 1.1 Questões Gerais Introdutórias | 24 |
| 1.2 Contexto Epidemiológico da Hanseníase | 28 |
| 1.2.1 <i>Hanseníase: Epidemiologia no Mundo e no Brasil</i> | 28 |
| 1.2.2 <i>Hanseníase nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil</i> | 36 |
| 1.3 Espaço e Hanseníase..... | 40 |
| 1.3.1 <i>Espaço: Conceito Histórico</i> | 40 |
| 1.3.2 <i>Análise Espacial da Hanseníase: Padrões, Modelos e Conceitos</i> | 44 |
| 1.4 Determinantes Sociais em Saúde (DSS) e Hanseníase..... | 46 |
| 1.5 Dinâmica de Transmissão..... | 48 |
| 1.6 Risco | 50 |
| 1.7 Vulnerabilidade | 53 |
| 1.8 Ações de Controle da Hanseníase | 57 |
| 1.8.1 <i>Vigilância Epidemiológica da Hanseníase</i> | 57 |
| 1.8.2 <i>Controle da Hanseníase</i> | 60 |
| 1.9 Mortalidade relacionada à hanseníase | 62 |
| 2 JUSTIFICATIVA | 64 |
| 3 OBJETIVOS | 67 |
| 3.1 Objetivo Geral | 67 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 67 |
| 3.1 Desenho do Estudo | 68 |
| 3.2 Área do Estudo | 70 |
| 3.3 Fontes de Dados | 72 |
| 3.4 Processamento e Análise dos Dados | 73 |
| 3.5 Aspectos Éticos | 83 |
| 4 RESULTADOS | 84 |
| 4.1 Etapa 1: Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste, no período de 2001 a 2017 | 84 |
| 4.1.1 <i>Artigo 1: Hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil: uma abordagem espaço-temporal integrada</i> | 84 |
| 4.2 Etapa 2: Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de | |

| | | |
|----------|--|------------|
| | elevado risco, assim como, dos indicadores operacionais e de controle, dos determinantes sociais em saúde associadas para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste de 2001 a 2017 | 117 |
| 4.2.1 | <i>Artigo 2: Padrões operacionais de controle da hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil: uma nova proposta para avaliação integrada, 2003–2017</i> | 117 |
| 4.3 | Etapa 3: Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase, como também indicadores de determinantes sociais em saúde, nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, de 2001 a 2016..... | 140 |
| 4.3.1 | <i>Artigo 3: Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade no Brasil: análise espaço-temporal integrada nas regiões Norte e Nordeste</i> | 140 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 163 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 166 |
| 7 | APÊNDICES | 181 |
| 8 | ANEXOS | 205 |

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação de mestrado fundamenta-se na epidemiologia da hanseníase como objeto de estudo em sua ocorrência no espaço e tempo de regiões com elevada endemicidade no Brasil. Como desafios, seu caráter de doença infecciosa crônica que afeta principalmente nervos periféricos, com grande potencial de gerar incapacidade física e deformidades, danos psicológicos, estigma e pobreza (Mansori *et al.*, 2017; Souza, E. A. de; *et al.*, 2018).

De forma preliminar, faz-se necessária breve introdução da minha história de vida e de como este objeto mobilizou-me para investir em minha formação no Mestrado Acadêmico em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará. Nasci em Rolim de Moura na década de 1980, um município de interior localizado na região Leste do Rondônia (latitude 11°48'13" Sul e longitude 61°48'12" Oeste), que possui aproximadamente 57.000 habitantes. É um estado que tem limites de fronteira internacional com a Bolívia, além de fronteira com os estados do Acre, Amazonas e Mato Grosso. A região em que nasci concentra recursos de atividades agrícolas, e tem na indústria da carne sua principal fonte de renda.

Filho de mãe dona de casa e pai trabalhador da indústria frigorífica instalada no município, fiz minha caminhada educacional básica em sua totalidade no ensino público, onde tive meu primeiro contato com a hanseníase por meio das campanhas realizadas no município para detecção de casos entre estudantes e seus familiares. No ano de 2009 iniciei a graduação em Sistemas de Informação na Faculdade São Paulo (campus de Rolim de Moura), tendo concluído no ano de 2012, quando obtive o título de Analista de Sistemas.

No decorrer do curso de graduação, comecei a trabalhar para uma empresa que produzia ração animal, desempenhando atividades técnicas próprias da área de análises de sistemas. Mesmo sem ter concluído a graduação, tal vínculo foi fundamental para meu desenvolvimento pessoal. Além de aprofundar o conhecimento na área, pude aprender com a experiência profissional e de vida de vários dos meus colegas de trabalho. Entretanto, mantinha meu interesse por uma possível sequência na vida acadêmica.

No ano de 2013 iniciei especialização em docência, e por este vínculo institucional, fui convidado por uma professora da instituição a participar de um projeto de pesquisa multicêntrico nacional que já tinha sido iniciado no município. Tratava-se do projeto intitulado IntegraHans Norte e Nordeste: “Atenção à Saúde para Hanseníase em Áreas de Alta Endemicidade, realidade dos Estados de Rondônia, Tocantins e Bahia, abordagem Integrada de Aspectos Operacionais, Epidemiológicos (Espaço-Temporais), Clínicos e Psicossociais”,

coordenado pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Por se tratar de um projeto na área de saúde, minha inserção inicial esteve vinculada principalmente a atividades técnicas dentro da minha área de atuação, porém com o avançar do projeto e a abertura de oportunidades de participação, pude interagir cada vez mais com o grupo de pesquisa, ampliando minha atuação e os desafios.

Em 2014 ocorreu a oficina de análise de dados do projeto IntegraHans em Rondônia, de forma participativa, sendo essa oficina o grande divisor de águas na minha participação efetiva neste projeto. Nesta experiência pude conhecer mais a fundo a doença e seus determinantes sociais, como também ter contato direto com outros pesquisadores da UFC. Nessa mesma oficina pude conhecer o professor Alberto Novaes Ramos Jr, meu atual orientador no mestrado, como também os pesquisadores Jorg Heukelbach, Eliana Amorim de Souza, Maria de Jesus Freitas de Alencar e Calos Henrique Alencar. Cabe ressaltar neste momento o importante papel da professora Eliana Amorim de Souza que muito me ajudou, a partir de sua experiência também como egressa de pesquisa operacional e como estudante de pós-graduação (doutoranda) da UFC. Nessa oficina pude entender que minha atuação era relevante para o projeto como um todo e que o Campo da Saúde Coletiva tinha uma forte perspectiva transdisciplinar. No ano de 2015 o projeto de pesquisa me proporcionou participar de um momento riquíssimo de síntese: a oficina de construção de artigos científicos, que foi fundamental para imersão dentro do ambiente de pesquisa e do método científico.

No ano de 2015, início minhas atividades profissionais como docente na mesma instituição em que me graduei. No mesmo ano fui convidado a participar da oficina de análise de dados no campo do Estado da Bahia, dentro do escopo do projeto IntegraHans Norte e Nordeste. Nessa oficina fui instigado a tentar a seleção do Mestrado em Saúde Pública na UFC como forma de conhecer a instituição e a equipe. Apesar da motivação, não obtive sucesso nessa primeira tentativa, o que reforçou a importância de me aproximar ainda mais de debates e estudos sobre temas na saúde, em especial, na epidemiologia.

No ano de 2016 sou convidado pelo professor Alberto Novaes Ramos Jr para integrar a equipe do projeto IntegraHans no Estado do Piauí, projeto esse fruto experiências acumuladas no projeto IntegraHans Norte e Nordeste operacionalizadas pela parceria institucional entre UFC e Universidade Federal do Piauí (UFPI), com apoio da *Netherlands Hanseniasis Relief* (NHR-Brasil). Diante desta grande oportunidade, tomo a decisão em julho de 2016 de me desvincular dos dois vínculos empregatícios que tinha em Rondônia e de migrar para a capital cearense. Para me manter no Estado do Ceará, inicialmente atuei como bolsista do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), por intermédio do professor Renan

Magalhães Montenegro Jr. Em meio a esse estágio, também atuei como pesquisador no projeto IntegraHans Piauí, onde pude conhecer realidades do interior do estado do Piauí e apoiar os professores e pesquisadores piauienses. Neste mesmo ano, na seleção do mestrado, consigo aprovação no processo seletivo. Nesse mesmo período chega ao fim o estágio no HUWC, e passo a me dedicar exclusivamente às atividades do curso de mestrado e do grupo de pesquisa INTEGRAHANS.

No ano de 2016, fiz parte da equipe que elaborou boletins epidemiológicos e operacionais da hanseníase do estado do Piauí, bem como dos municípios de Picos e Floriano, com foco para além da análise dos dados, mas voltado também para o treinamento da equipe para desenvolvimento de atividade semelhantes nos anos futuros. Esse treinamento foi conduzido por Sebastião Alves de Sena Neto, referência do Ministério da Saúde (Grupo de Trabalho do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN), que tem ampla experiência com análise de dados de sistemas de informação. No mesmo ano, fiz parte da equipe da Oficina de Pesquisa Operacional Avaliativa coordenada pela professora Maria Leide Wand-Del-Rey de Oliveira e organizada pela Fundação de Dermatologia Tropical e Venereologia Alfredo da Matta (FUAM) do Governo do Estado do Amazonas. Esta oficina reuniu representantes das coordenações estaduais da hanseníase da região Norte, estando presente os estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Amapá, Roraima e Tocantins, com objetivo de analisar os dados da hanseníase de todos os estados, de forma integrada e/ou individualizada. Ambas as atividades tiveram papel fundamental para desenvolvimento de habilidades com análise de dados secundários, como também para maior compreensão das realidades locais de cada estado.

Já como aluno do mestrado do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, no ano de 2017 fui convidado pelo professor Alberto Novaes para compor a equipe de elaboração do capítulo do livro “Saúde Brasil 2017”, que o mesmo estava coordenando em uma parceria com o Ministério da Saúde, Tratava-se de capítulo específico sobre doenças negligenciadas intitulado *Doenças Negligenciadas no Brasil: Vulnerabilidade e Desafios*. Dentro desta parceria com o Ministério da Saúde, no mesmo ano, fui convidado a participar da composição de cenários para a hanseníase em municípios brasileiros, em fase final de elaboração.

No último ano de mestrado iniciei a minha participação da construção do Atlas de Saúde do Estado do Ceará, sob execução da Fundação Oswaldo Cruz do Ceará (Fiocruz-CE) e coordenação do professor José Uelers Braga (Fiocruz-RJ e Universidade Estadual do Rio de Janeiro), permitindo-me assim ter uma experiência avançada quanto à construção, análise e interpretação de dados epidemiológicos. Participei ainda do curso de Técnicas de Análise Espacial aplicadas à investigação de Surtos e posteriormente tive a oportunidade de ser monitor

de um curso direcionado para epidemiologia das análises de micro-espacos. Todas estas experiências permitiram maior contato com conceitos diversos, ampliando a minha aproximação com o Campo da Saúde Coletiva.

O acúmulo de experiências brevemente sintetizado em minha trajetória me possibilitou diversas aproximações com o setor saúde, a epidemiologia, manejo de dados em saúde (em especial os dados secundários) e estudos sobre espaço e tempo, com ênfase na hanseníase e demais doenças negligenciadas. Neste contexto, emergiu a necessidade de ampliar os estudos sobre a morbimortalidade de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, em especial pelas experiências relacionadas às pesquisas operacionais das quais tomei parte.

Para maior aproximação à temática e construção dos fundamentos e justificativas dentro do espectro epidemiológico da hanseníase nestas duas regiões, estruturei a dissertação com uma breve abordagem introdutória relativa à temática mais geral da hanseníase, apontando os contextos epidemiológicos da doença no Mundo, no Brasil e nas regiões Norte e Nordeste. Do mesmo modo, revisei os conceitos de espaço e de como esta categoria fundamental em epidemiologia estava sendo trabalhada em estudos sobre hanseníase. Além disto, procurei compor apresentação contextual sobre determinantes sociais em saúde, dinâmica de transmissão, e conceituação de risco e vulnerabilidade como categorias analíticas na epidemiologia, além do reconhecimento das ações voltadas para controle da hanseníase e redução da mortalidade relacionada.

Esta dissertação foi estruturada em quatro etapas. A Etapa 1 foi baseada na “Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste, no período de 2001 a 2017”; a Etapa 2, com foco na “Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco, assim como dos determinantes sociais em saúde associadas para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste de 2001 a 2017”; a Etapa 3 na “Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase, como também indicadores de determinantes sociais em saúde, nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, de 2001 a 2016”; e a Etapa 4 na “Análise de fatores de risco e determinantes sociais em saúde para a ocorrência da hanseníase, em virtude dos diferentes padrões de distribuição espacial, temporal e espaço-temporal da morbimortalidade da hanseníase”.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Questões Gerais Introdutórias

Introduzida na década de 1980, a poliquimioterapia (PQT) teve um impacto significativo na redução da carga da hanseníase no mundo, seja por torná-la doença passível de cura na rede de serviços de saúde, inclusive na Atenção Primária a Saúde (APS), seja por deslegitimar definitivamente o isolamento compulsório como medida de controle (WHO, 2016a). A PQT, recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) foi adotada no Brasil a partir do ano de 1986, inicialmente como projeto piloto em algumas áreas endêmicas estratégicas do País a partir de serviços de referência, ampliando-se em seguida para todo o território nacional (Andrade, 2006). No entanto, para além do tratamento específico, diferentes elementos devem ser discutidos de forma mais ampliada, como por exemplo, farmacovigilância, novos medicamento mais eficazes, resistência a fármacos que compõem a PQT, acesso a diagnóstico oportuno, classificação clínica e/ou operacional da hanseníase, incapacidade física e deformidades, episódios reacionais em hanseníase, seguimento longitudinal no período pós-alta da PQT (Andrade, 2006; Goulart *et al.*, 2002; Ramos Jr. *et al.*, 2014; Rodrigues e Lockwood, 2011; Steinmann *et al.*, 2017), além de aspectos relacionados à vigilância de contatos para interrupção da dinâmica de transmissão de *Mycobacterium leprae* (Brasil, 2018a; Lobato, Neves e Xavier, 2016).

Documento da OMS publicado em 2016 intitulado: *Global Leprosy Update, 2015: Time for Action, Accountability and Inclusion*, apresenta considerável redução do número de casos, de 5,4 milhões em 1980 para pouco mais de 210.000 mil em 2015 (Who, 2016b). No entanto, em diferentes países endêmicos persistem áreas que se mantêm com elevada carga da doença, a exemplo da Índia, do Brasil e da Indonésia, com cenários epidemiológicos e operacionais que mantêm discussões sobre o alcance do controle (Daxbacher e Ferreira, 2014, p. 47–52). Portanto, apesar da redução, mantêm-se os desafios com vistas à construção de agendas políticas, técnicas e sociais a fim de garantir o real controle da doença em áreas de transmissão ativa, oportunizando tratamento, prevenção de incapacidades, reabilitação e cuidado às pessoas e suas redes de contatos expostos ou já infectados. Tais ações deveriam contemplar diferentes dimensões do cuidado, envolvendo aspectos mais amplos como inclusão social na família e na sociedade, seja para hanseníase ou mesmo para outras Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) (Brasil, 2018b; Van't Noordende *et al.*, 2015; Who, 2004a).

Desde os anos 1990, a OMS tem apresentado planos de ação direcionados a áreas específicas com maior risco no sentido de desenvolver estratégias baseadas na situação epidemiológica e operacional localmente reconhecida (Who, 2017a; Rao, 2017). Entretanto, apesar dos avanços, a hanseníase persiste como problema concreto de saúde pública em muitos países. As diretrizes mais recentes da OMS para o período entre 2016-2020 apontaram para ações integradas e mais específicas de controle, tendo como metas: a) zerar o número de casos novos (CN) com grau de incapacidade física 2 (GIF2) em crianças; b) reduzir o número de casos com GIF2 no momento do diagnóstico, inferior a um (1) caso por milhão de habitantes; e c) não ter países com legislação que abra precedentes para ações discriminatórias. Deste modo propõem-se impulsionar o controle da doença em nível global e local (Who, 2016a). Tais objetivos aparentam ser de difícil alcance no período de cinco anos (2016 a 2020) (Rao, 2017) e exigem distintas estratégias de vigilância, atenção à saúde e controle, incluindo a análise de indicadores epidemiológicos e operacionais na perspectiva espacial (Alencar *et al.*, 2012; Oliveira, 2014).

Outros objetivos abordados pela estratégia global da OMS incluem promoção da detecção precoce de CN por meio de campanhas ativas e estratégias integradas em áreas de alta endemicidade, fortalecimento da vigilância da resistência antimicrobiana, inclusão de medidas para eliminar a discriminação e ampliação de oportunidades para reconhecimento da hanseníase pela sociedade geral (Rao, 2017; Who, 2016a). Destaca-se que esta política está integrada e alinhada com a Declaração de Londres para DTNs (Who, 2011), tal como a agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o ano de 2030 (Un, 2015). As DTNs integram o objetivo 3 dos ODS que foca na promoção do bem-estar para todos e possibilitar uma vida saudável, para todas as idades (Pnud, 2015). Neste caso dentro do objetivo 3, a meta 3.3 explicita a necessidade de até 2030 acabar como problema de saúde pública as DTNs, tuberculose, aids e malária, e combater hepatites, doenças transmissíveis pela água e outras doenças transmissíveis (Un, 2015). Extrapolando o objetivo 3.3 do ODS na perspectiva das DTNs, outros objetivos também são relevantes e possuem caráter intersetorial, apresentando desafios críticos, sendo exemplo: “cobertura universal de saúde” (meta 3.8), “acesso universal à água potável” (meta 6.1) e “saneamento” (meta 6.2) (Brasil, 2018b).

Portanto, há uma clara sinalização para promover a integração de ações de atenção e vigilância na rede dos sistemas nacionais de saúde voltadas para a hanseníase e outras DTNs (Molyneux, Savioli e Engels, 2017; Rao, 2017; Un, 2015; Who, 2011). Busca-se, desta forma, portanto, um novo referencial de controle. No entanto, há uma clara ampliação das desigualdades sociais em vários países no mundo, estabelecem-se condições para ocorrência e

permanência de DTNs, incluindo a hanseníase, como problema de saúde pública (Martins *et al.*, 2016; Neri e Soares, 2002).

Destaca-se que, para além dos aspectos apresentados previamente, a hanseníase é uma das doenças mais remotas na história da humanidade, estando em um passado bíblico vinculado a atitudes que revelam ser a pessoa acometida uma “portadora do mal”, assim como nos povos antigos das regiões do Oriente Médio, Ásia e África, vinculando a doença a aspectos “*hediondos*” (Curi, 2002, p. 1). Por estar associada ao acometimento de populações com maior vulnerabilidade social, nas quais recaem preconceitos relativos à exclusão social, sobrepõem-se elementos de estigma nas pessoas e famílias acometidas, principalmente na vigência de sequelas e deformidades após o tratamento (Van Brakel *et al.*, 2012). A representação social da doença associa a idealização de condição mutilante e incurável, comprometendo a qualidade de vida de pessoas afetadas e auto-estigma, tornando as ações de controle um desafio ainda maior para os serviços de saúde (Martins, Torres e Oliveira, 2008).

A história natural da doença (HND) é complexa e ainda com pontos não totalmente compreendidos. Seu longo período de incubação e seu caráter crônico geram dificuldades para diagnóstico oportuno, ocasionando muitas vezes a progressão da doença com danos e incapacidades, assim como a manutenção da transmissão (Barbosa *et al.*, 2008; Brasil, 2016a, 2017, p. 11–12;56; Van’t Noordende *et al.*, 2015).

Destaca-se ainda que embora a hanseníase ocorra na maioria das vezes evolua de forma lenta, como condição crônica, em alguns casos podem ocorrer agudizações, os episódios reacionais hansênicos (Brasil, 2002, p. 361–364). Representam manifestações inflamatórias subagudas e/ou agudas, com expressão cutânea, extra cutânea e/ou sistêmica, que possuem elevado poder para causar lesão neural, necessitando de intervenção rápida e eficiente (Araújo *et al.*, 2014; Ramos e Souto, 2010). Tais episódios de agudização podem ocorrer dentro da síndrome clínica ligada à doença, antes, durante e/ou após o encerramento da PQT (Brasil, 2010; Nery *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2007). Os episódios reacionais são classificados em dois tipos, 1) Reação Reversa (RR) ou Reação Tipo 1 (RT1), caracterizada pelo aparecimento súbito de novas lesões, infiltrações, alteração da cor e edemas nas lesões antigas, com ou sem lesão cutânea aguda; e 2) Eritema Nodoso Hansênico (ENH) ou Reação Tipo 2 (RT2), caracterizada pela presença de nódulos subcutâneos dolorosos, seguidos ou não de ocorrências sistêmicas como febre, mal estar, dor articular, iridociclites, orquite, espessamento e dor nos nervos periféricos, tendo como manifestação mais presente o eritema nodoso hansênico (Brasil, 2010, p. 13–15, 2016b, p. 31–36).

A complexidade do controle da hanseníase traz, portanto, a necessidade de

composição de redes de atenção à saúde que incorporem estratégias de enfrentamento que ultrapassem as dificuldades de execução dos serviços, superando o caráter negligenciado da doença. Questões como relação estreita com pobreza e elevado estigma, caráter crônico da doença, diversidade em manifestações clínicas, episódios de reações hansênicas, danos neurais reforçam os desafios (Ramos Jr. *et al.*, 2014). Para enfrentamento, deve haver a composição de práticas de abordagem integral, adequadas às realidades locais dos territórios, que sejam eficientes e fundamentadas em formação técnico-científica de profissionais de saúde para o Sistema Único de Saúde (SUS) (Souza, 2017, p. 30).

Na composição de uma rede de atenção à saúde resolutiva, serviços de referência e ambulatoriais especializados devem ser incorporados, para ampliar a resolutividade diante de ocorrências específicas de casos como: recidivas, suspeita de resistência à PQT, episódios reacionais, casos em menores de 15 anos, intervenções de reabilitação, dentre outras. O fortalecimento de ações de controle e do acesso a serviços na APS é estratégica com vista à ordenação do cuidado, criando laços com núcleos familiares e oportunizando autocuidado (Penna, Grossi e Penna, 2013). Para o êxito do Programa de Controle da Hanseníase (PCH), reconhece-se como sendo necessárias algumas etapas: 1) diagnóstico e tratamento oportuno com PQT; 2) triagem e profilaxia pós-exposição (PEP) de contatos de CN diagnosticados; 3) melhores ferramentas para diagnóstico; 4) sistematização da vigilância, imunoprofilaxia com a vacina Bacilo de Calmette-Guérin (BCG) e respostas com base no monitoramento do progresso (Brasil, 2007; Richardus e Oskam, 2015; Smith *et al.*, 2014; Smith e Aerts, 2014). O Brasil, tendo como base o SUS, tem sua organização planejada em redes de atenção, de base local, municipal e estadual, como referência para a construção da resposta nacional à hanseníase (Souza *et al.*, 2018). No entanto, este modelo ainda se mostra pouco efetivo.

Considerando as diversas formas de apresentação da hanseníase e a complexidade inerente ao processo saúde-doença (Brasil, 2017, p. 9–17, 2018a; Monteiro *et al.*, 2017) nos múltiplos cenários epidemiológicos e operacionais de municípios e estados brasileiros, torna-se fundamental avançar em análises integrando espaço e tempo. Do mesmo modo, é preciso discutir estratégias para avaliação de distintos determinantes sociais em saúde que amplificam dimensões de vulnerabilidades e/ou riscos, favorecendo a manutenção da hanseníase em determinados espaços.

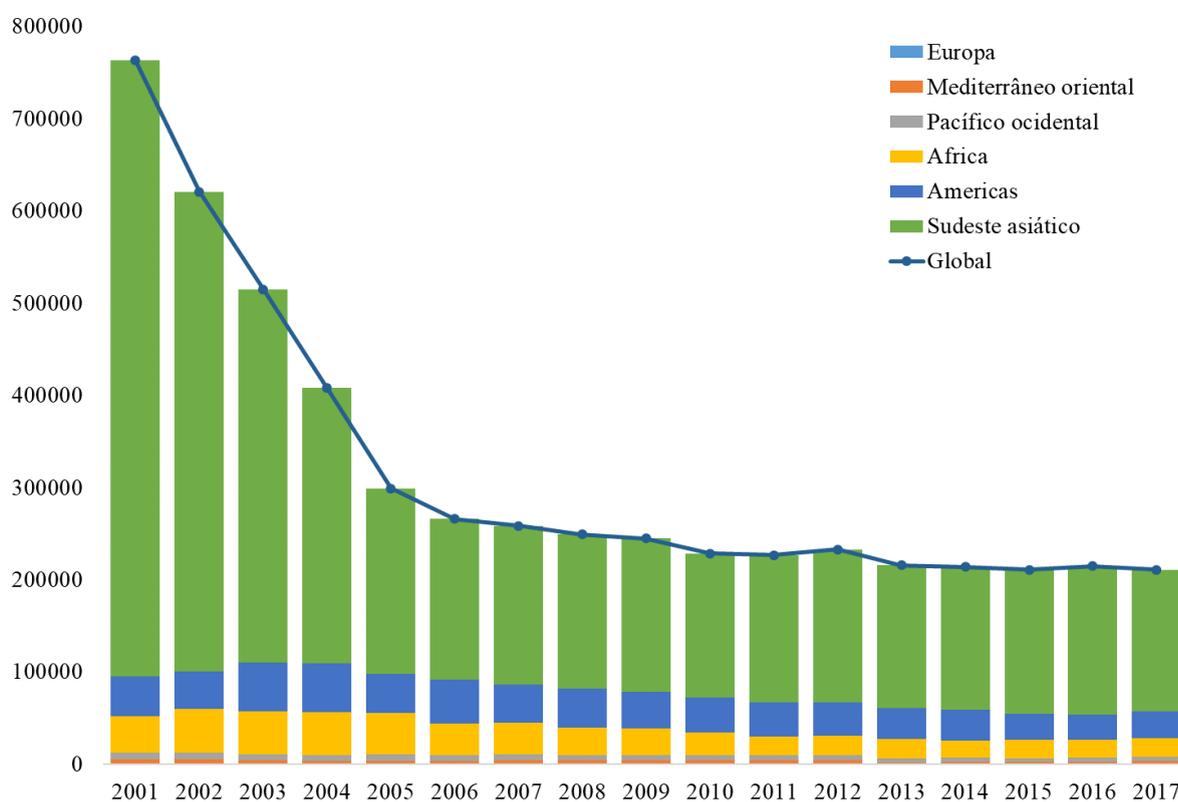
1.2 Contexto Epidemiológico da Hanseníase

1.2.1 Hanseníase: Epidemiologia no Mundo e no Brasil

No ano de 2017, 150 países notificaram a existência de CNs de hanseníase para a OMS, com um total de 210.671 casos e coeficiente global de 2.77 casos/100.000 habitantes, 1,95% menos que no ano 2016. O número de notificações do ano de 2016 é maior que nos dois anos anteriores (Who, 2017a, 2018). Reconhece-se a possibilidade de subnotificação de casos nos registros da OMS para acompanhamento dos casos para o ano de 2014, quando dados de 96 países não entraram nas estatísticas, 26 destes africanos. Portanto, há uma clara necessidade de reconhecer um padrão de endemidade oculta da hanseníase em aglomerados de casos de difícil alcance em determinadas áreas, como a Índia (Rao, 2017).

Foram registrados 29.101 CN de hanseníase nas Américas, número menor apenas ao dos países do sudeste asiático, com 153.487 CN. O **Gráfico 1** apresenta a série histórica de CN nas regiões da OMS, revelando quedas expressivas entre os anos de 2001 a 2005 e de 2006 a 2010, estabilizando-se nos últimos anos da série. As estratégias globais da OMS têm como finalidade a redução sustentada na detecção da hanseníase por meio de ações voltadas em grande parte para o fortalecimento da coordenação/gestão do controle bem como das parcerias governamentais (Who, 2016a).

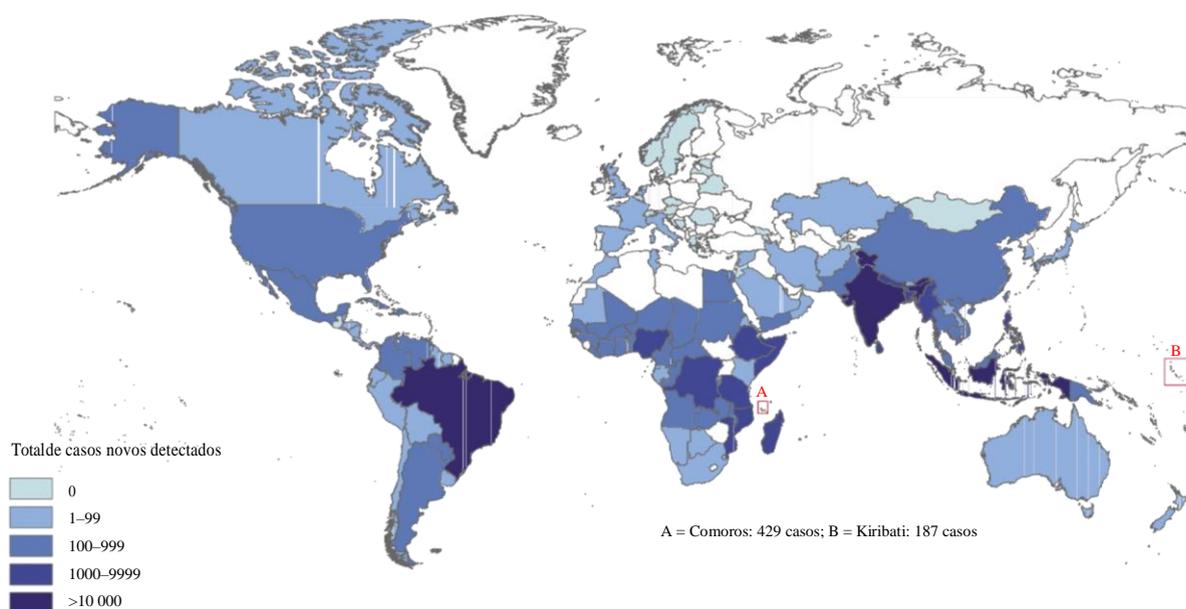
Gráfico 1 - Número de casos novos de hanseníase detectados, segundo região da Organização Mundial da Saúde, 2001-2017



Fonte: Adaptado de OMS, 2005, 2009, 2017 (Who, 2005, 2009, 2017a, 2018)

Entre os países com maior registro de CN para a OMS, a Índia sobressai-se com 126.164 casos, o maior no mundo (responsável por 60% dos casos globais). O Brasil ocupa o segundo lugar, com 26.875 CN (12,76% dos casos mundiais) e o primeiro nas Américas (92,4% da endemia nesta região), com coeficiente de detecção de 12,2 CN/100.000 habitantes. Da mesma forma, ocupando as mesmas posições também no registro de CN com GIF2, 1.736 casos (WHO, 2017a; b). A **Figura 1** apresenta a distribuição espacial dos CN de hanseníase registrados mundialmente para o ano de 2016.

Figura 1 - Distribuição espacial da hanseníase, casos novos notificados em 2017, por país.



Fonte: Adaptado de Organização Mundial de Saúde, 2017 (WHO, 2017a).

A notificação de CN de hanseníase com GIF2 está associada, na maioria dos casos, ao diagnóstico tardio, ampliando a carga da doença como um problema de saúde pública tendo em vista as consequências diretas e/ou indiretas nas pessoas afetadas, grupos familiares ou comunidades a que pertencem. A **Tabela 1** apresenta os números de CN e respectivos coeficientes de detecção por região da OMS associados a GIF2 nos anos de 2007 a 2017, sendo a região do Sudeste Asiático aquela que apresentou o maior coeficiente (3,3/1.000.000 de habitantes), seguida pela África (2,7/1.000.000 habitantes) e Américas (2,1/1.000.000 habitantes). Tais regiões se mantêm com coeficientes semelhantes a partir de 2007, quando os dados de GIF começaram a ser apresentados nos relatórios (WHO, 2018).

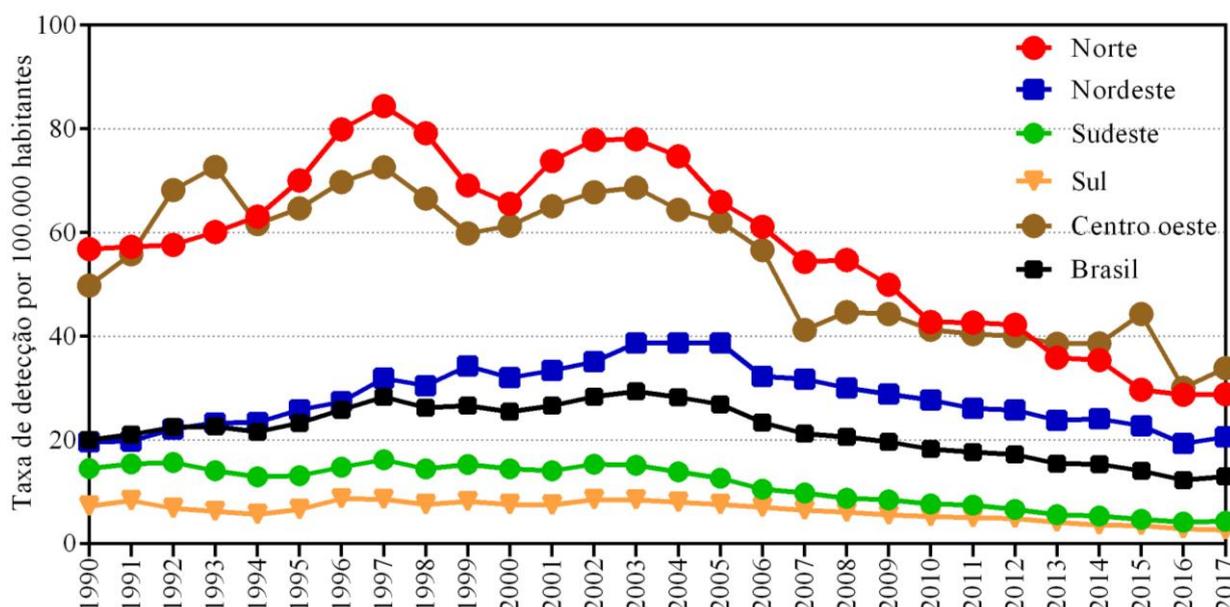
Tabela 1 - Número de casos novos de hanseníase e coeficiente de detecção (por 1.000.000 habitantes) com grau de incapacidade física 2 detectado, por região da Organização Mundial da Saúde, 2007-2017

| Ano | Região da OMS | | | | | | Total |
|-------------|----------------|-------------|-----------------------|------------------|--------------------|------------|-------------------------------|
| | África | Américas | Mediterrâneo Oriental | Sudeste Asiático | Pacífico Ocidental | Europa | |
| 2007 | 3.570 (5,1) | 3.431 (4,2) | 466 (1,0) | 6.332 (3,7) | 604 (0,3) | - | 14.403 (2,6) |
| 2008 | 3.458 (5,1) | 2.512 (2,9) | 687 (1,4) | 6.891 (3,9) | 592 (0,3) | - | 14.140 (2,5) |
| 2009 | 3.146 (4,1) | 2.645 (3,0) | 608 (1,1) | 7.286 (4,1) | 635 (0,4) | - | 14.320 (2,5) |
| 2010 | 2.685 (4) | 2.423 (2,7) | 729 (1,2) | 6.912 (3,9) | 526 (0,3) | - | 13.275 (2,3) |
| 2011 | 2.300 (2,6) | 2.382 (2,7) | 753 (1,2) | 7.095 (3,9) | 549 (0,3) | - | 13.079 (2,2) |
| 2012 | 2.709 (4,0) | 2.420 (2,8) | 700 (1,2) | 8.012 (4,3) | 568 (0,3) | - | 14.409 (2,5) |
| 2013 | 2.552 (4,3) | 2.168 (2,5) | 191 (0,5) | 7.964 (4,3) | 386 (0,2) | - | 13.289 (2,3) |
| 2014 | 2.726 (3,6) | 2.222 (2,5) | 300 (0,5) | 8.525 (4,5) | 337 (0,2) | - | 14.110 (2,5) |
| 2015 | 2.887 (4,1) | 1.973 (3,5) | 315 (0,5) | 8.572 (4,4) | 312 (0,2) | - | 14.059 (2,5) |
| 2016 | 2.822 (2,9) | 1.940 (1,9) | 299 (0,4) | 7.538 (3,8) | 362 (0,2) | 4 (0,0) | 12.819 (1,7) |
| 2017 | 2.911 (2,7) | 2.149 (2,1) | 316 (0,5) | 6.513 (3,3) | 299 (0,2) | 1 (0,0) | 12,189 (1,6) |

Fonte: Adaptado de Organização Mundial de Saúde, 2017 (WHO, 2017a, 2018).

Para a detecção geral de CN, o Brasil vem reduzindo o indicador (coeficiente de detecção/100.000 habitantes) principalmente após o ano de 2003, passando para um parâmetro de alta endemicidade, tendo o menor coeficiente no ano de 2016. As regiões Sul e Sudeste demonstram parâmetros de média endemicidade (2,00 a 9,99/100 mil habitantes) nos últimos 10 anos, estando a região Sul sempre neste parâmetro na série histórica. As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste demonstram padrões de Muito Alta endemicidade (20,00 a 39,99/100.000 habitantes), tendo apenas a região Nordeste alcançado o parâmetro de alta endemicidade (10,00 a 19,99/100 mil habitantes) em 2016, com coeficiente de detecção de 19,30/100.000 habitantes (**Gráfico 2**) (Brasil, 2016b, p. 12–14, 2018c; d).

Gráfico 2 - Coeficiente de detecção geral de casos novos de hanseníase por 100.000 habitantes, Brasil e Regiões, 1990-2017

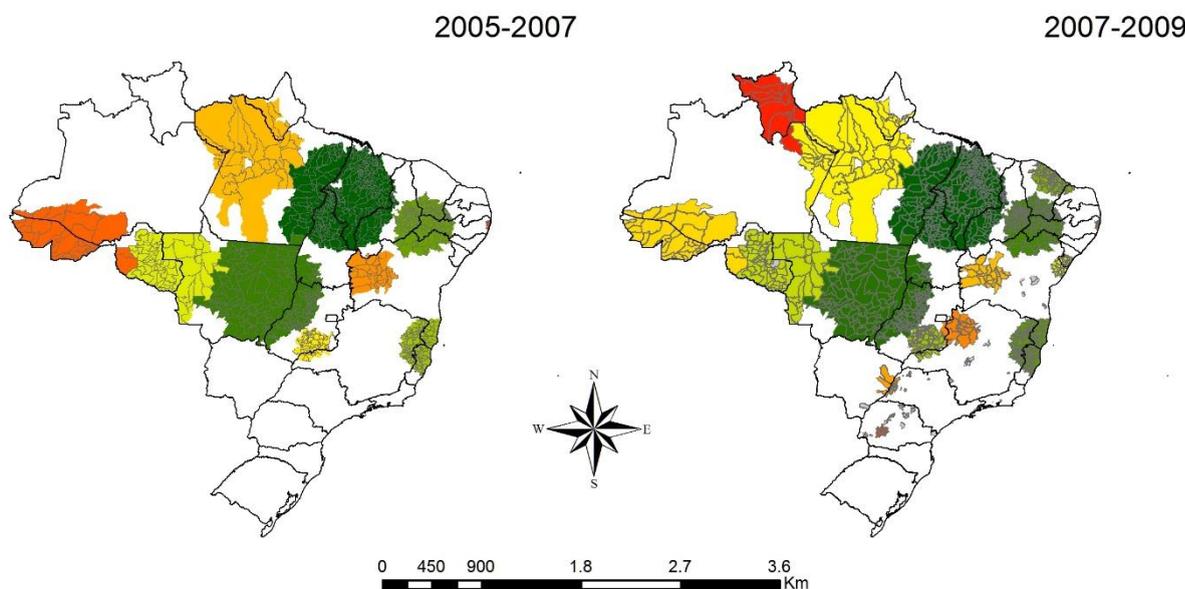


Fonte: SINAN/SVS-MS, 2017.

Nas regiões do Brasil, as notificações de CN de hanseníase ocorrem de forma desigual, com estados hiperendêmicos para o ano de 2017, a exemplo de Tocantins e Maranhão. Entre os estados com baixa endemicidade destacam-se Santa Catarina (1,61/100.000 habitantes) e Rio Grande do Sul (0,96/100.000 habitantes), mantendo-se com baixa endemicidade na série histórica de 27 anos (Brasil, 2018d; Freitas, Duarte e Garcia, 2016a). Tais padrões estaduais de detecção mantêm-se de forma também heterogênea em cada Unidade da Federação (UF) (Freitas, Lucia R S, Duarte e Garcia, 2014).

Com o objetivo de identificar áreas com maior risco epidemiológico para transmissão da hanseníase no país, foram conduzidos estudos relativos a *clusters* baseados no coeficiente de detecção de CN por município (Penna *et al.*, 2009). Áreas prioritárias para o PCH foram definidos com o objetivo de potencializar ações e recursos necessários para controle (Alencar *et al.*, 2012). Posteriormente este estudo foi atualizado, permitindo verificar que o quadro epidemiológico do período de 2005 a 2007 apresentava similaridades em relação às áreas de risco para os anos 2007 a 2009, com manutenção da endemia em alguns municípios e regiões estudadas. Na primeira análise de *cluster* (2005-2007), os 10 aglomerados mais prováveis tinham 53,5% dos CN diagnosticados no país, correspondendo a 17,5% da população. O coeficiente de detecção correspondeu a 56,16/100.000 habitantes dentro do *cluster* e a 20,58/100.000 habitantes na área fora dos *clusters*. No total, os 10 *clusters* principais continham 1.173 municípios (**Figura 2**) (Penna *et al.*, 2010, p. 301–308).

Figura 2 - Clusters de áreas de altos risco para coeficientes de detecção de casos novos de hanseníase no Brasil, nos triênios 2005-2007 e 2007-2009



Fonte: adaptado de Penna, *et al.*, 2010

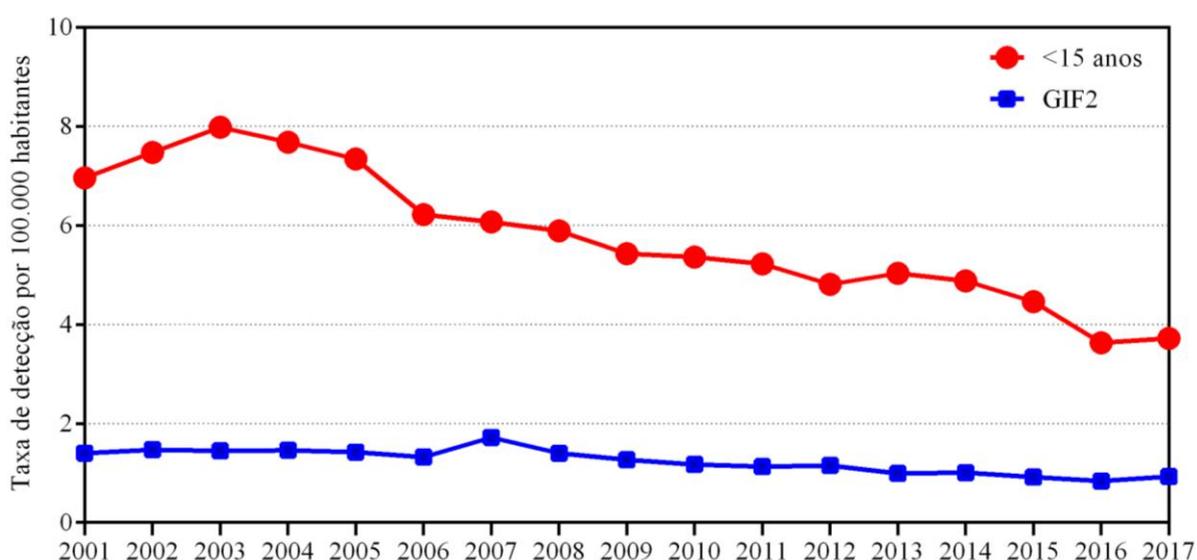
O coeficiente de detecção de CN em crianças menores de 15 anos de idade apresenta redução a partir do ano de 2003 (7,98/100.000 habitantes), alcançando aproximadamente a metade no ano de 2017 (3,72/100.000 habitantes). No entanto, este indicador sustenta-se no país com parâmetros de alta endemicidade (2,50 a 4,99/100 mil habitantes) nos últimos cinco anos, ressaltando a força de transmissão recente da hanseníase (**Gráfico 3**).

O diagnóstico de CN com GIF2 estima a eficiência das atividades para a detecção de CN de forma oportuna e/ou precoce, indiretamente sendo utilizado para avaliar a endemia oculta (Brasil, 2002, p. 373, 2016b, p. 13). Para estimativa dessa prevalência não reconhecida, considera-se a proporção de casos com GIF2 pelos CN cinco anos antes do ano atual que se pretende avaliar (anos correspondentes ao período de incubação médio da doença) (Suárez e Lombardi, 1997). O número de casos não reconhecidos ou ocultos pode ser 4 a 5 vezes superior ao número que é notificado oficialmente aos sistemas de saúde (Krishnamurthy, 2004). Outros métodos também têm sido utilizados para estimar a prevalência oculta da hanseníase. O método desenvolvido por Ferreira *et al.*, acrescenta o tempo de início dos sintomas ao modelo anterior (Ferreira *et al.*, 2000), um terceiro método propõe uma estimativa com base na evolução da endemia aplicada à prevalência do ano anterior (Ignotti *et al.*, 2004).

O coeficiente de detecção de CN com GIF2 em relação à população ainda não tem parâmetro definido pelo Ministério da Saúde (MS); entretanto, o indicador tem sua importância

para avaliação de deformidades causadas pela hanseníase com objetivo de comparação com outras doenças ou agravos, como também para detecção oportuna de CN (Brasil, 2016b, p. 13). Apesar de o Brasil apresentar redução deste indicador, ainda está distante da meta proposta pela Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020, de menos de 1 caso por milhão de habitantes (**Gráfico 3**) (Who, 2016a, 2018). Em comparação com a detecção geral de CN, os casos com GIF2 também se distribuem de forma heterogênea pelos estados/municípios brasileiros, tendo coeficientes mais altos nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (Brasil, 2018a).

Gráfico 3 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase em menores de 15 anos e coeficiente de detecção de casos novos com grau de incapacidade física 2 por 100.000 habitantes, Brasil, 2001-2017



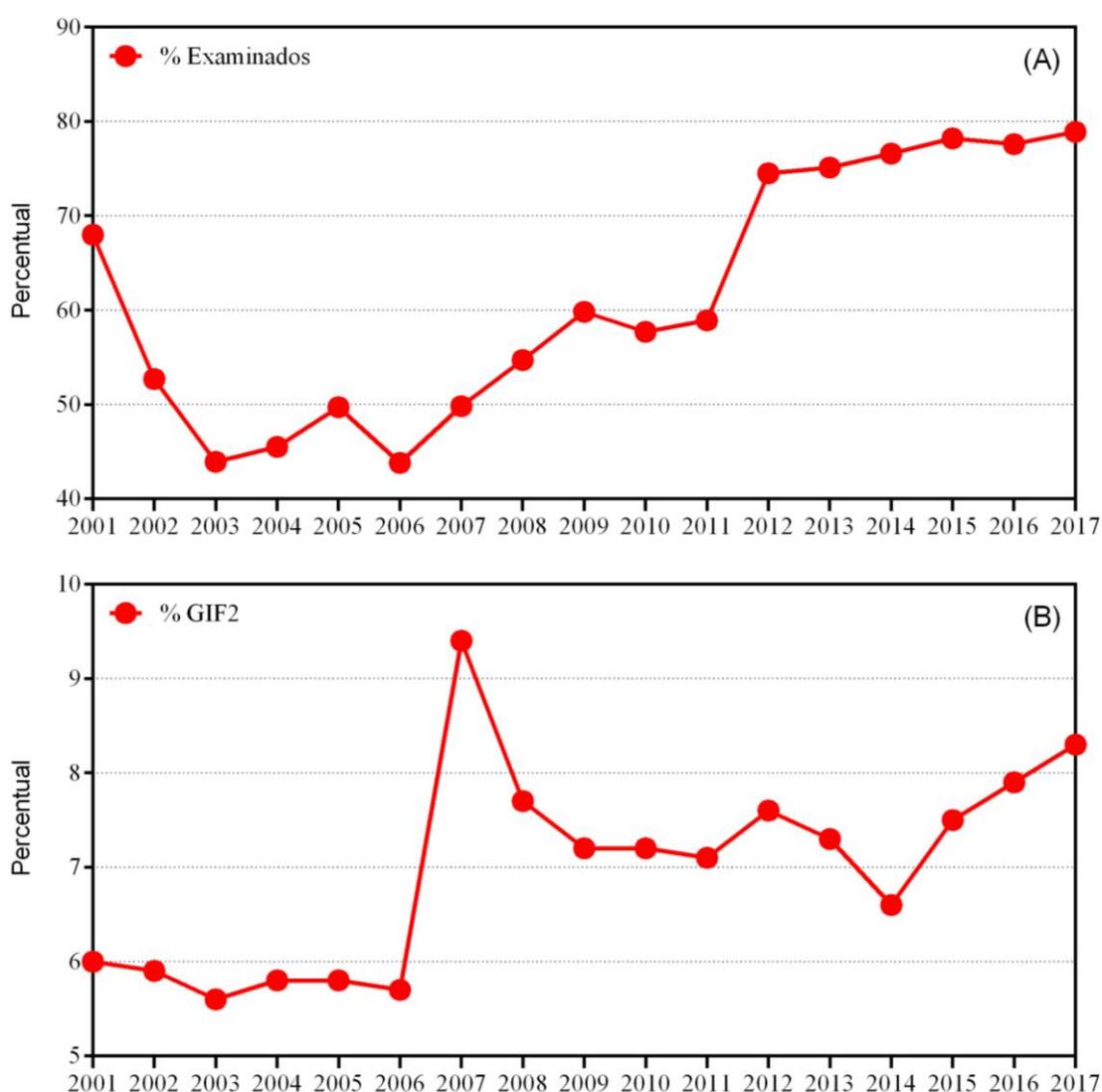
Fonte: SINAN/SVS-MS, 2018.

Quanto ao aspecto operacional da vigilância epidemiológica da hanseníase, a proporção de contatos examinados entre contatos registrados é o indicador que avalia a cobertura dos serviços nas ações de vigilância de contatos intradomiciliares oriundos dos CN notificados com vistas ao aumento da detecção oportuna. O monitoramento dos contatos é preconizado pela OMS na Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020 como indicador de avaliação de desempenho dos programas (Who, 2016a). Segundo classificação do MS, a vigilância de contatos no Brasil passou a ser regular ($\geq 75,0$ a $89,9\%$) a partir do ano de 2013 (**Gráfico 4A**). Apesar da melhora no indicador, o percentual de contatos não avaliados indica falhas graves no acompanhamento dos casos e de seus respectivos contatos (Brasil, 2016b, p. 15).

O monitoramento da proporção de CN com GIF2 dentre os CN diagnosticados tem

como finalidade a avaliação da efetividade das atividades de detecção oportuna dos casos. Este indicador apresentou estabilidade ao longo do período de 2008 a 2016 em níveis dentro do parâmetro Médio (5,0 a 9,9%), de acordo com os critérios do MS (**Gráfico 4B**) (Brasil, 2016b, p. 13). A proporção de CN com GIF2, estratificada por sexo, insere-se também entre os indicadores de desempenho de programas contidos na estratégia global da hanseníase de 2016 a 2020 (Who, 2016a, p. 7).

Gráfico 4 - A: Proporção de contatos examinados dentre os contatos registrados e **B:** proporção de casos novos com grau de incapacidade física 2 dentre os casos novos diagnosticados, Brasil, 2001-2017



Fonte: SINAN/SVS-MS, 2018.

Quanto aos casos com GIF2, há de se ressaltar os casos em menores de 15 anos. No período de 2008 a 2016, 2,7% dos 21.666 casos em menores de 15 apresentavam no diagnóstico o maior grau de incapacidade (GIF2). Entretanto, vem se observando uma redução significativa

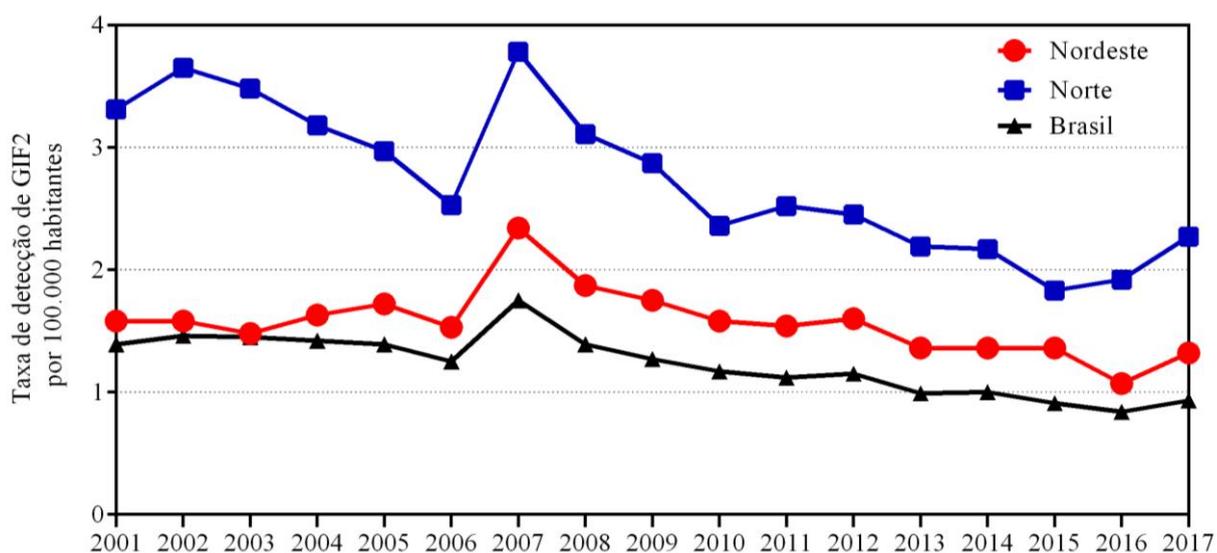
no número de casos dessa magnitude, passando de 86 em 2008 para 35 em 2016, redução de 59,3% (Brasil, 2018e).

1.2.2 Hanseníase nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil

As regiões Norte e Nordeste, juntamente com a Centro-Oeste, possuem os estados com os maiores coeficientes de detecção para hanseníase, de alta e muito alta endemicidade (Alta: 10,00 a 19,99/100.000 habitantes; Muito alta: 20,00 a 39,99/100.000 habitantes) (**Gráfico 2**) (Brasil, 2018d). Na região Norte, os estados de Tocantins e Pará apresentaram padrões de hiperendemicidade (>40,0/100 mil habitantes) na média de casos no período de 2012 a 2016, enquanto que na região Nordeste, somente o estado do Piauí apresentou tais padrões, tendo o Rio Grande do Norte o menor coeficiente entre os estados da região (7,89/100.000 habitantes) com um padrão médio de endemicidade (Médio: 2,00 a 9,99/100.000 habitantes) (Brasil, 2016b, p. 12, 2018a). Conjuntamente, as regiões Norte e Nordeste mantêm a maioria dos *clusters* de alta endemicidade do país (Penna *et al.*, 2010, p. 301–308).

Tendo como perspectiva a meta global da OMS para o ano de 2020, em um contexto de possível prevalência oculta de casos, o indicador de CN com GIF2 nas regiões Norte e Nordeste apresenta magnitude acima dos padrões médios para o Brasil, estando distante da metas proposta (Brasil, 2016b, p. 13, 2018c; Suárez e Lombardi, 1997; Who, 2016a, p. 7) (**Gráfico 5**). Entre os estados das regiões Norte e Nordeste com maiores coeficientes de CN com GIF2, em comparação com a média do período de 2012 a 2016, estão os estados do Tocantins (4,28/100.000 habitantes) e Maranhão (3,48/100.000 habitantes), sendo que para todos os estados de ambas as regiões, este indicador é mais expressivo em pessoas do sexo masculino acometidas pela doença (Brasil, 2018a).

Gráfico 5 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física 2 por 100.000 habitantes, regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017

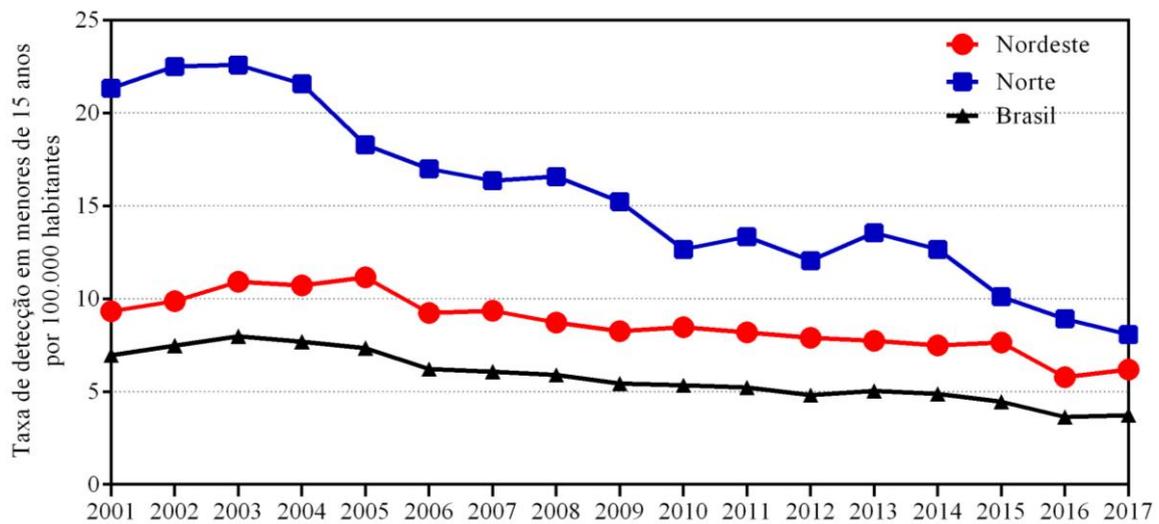


Fonte: SINAN/SVS-MS, 2018.

O coeficiente de detecção de CN em crianças menores de 15 anos apresenta padrão de muito alta endemicidade no ano de 2016 (5,00 a 9,99 por 100.000 habitantes) nas regiões Norte e Nordeste, estando sempre acima do coeficiente médio registrado no país (Gráfico 6) (Brasil, 2018d). Os altos coeficientes reforçam a transmissão recente de *M. leprae* em ambas as regiões, em especial a região Norte do país, que detém os maiores coeficientes na série temporal (Brasil, 2016b, p. 13).

Os estados do Tocantins e Pará (21,67 e 11,40 por 100.000 habitantes, respectivamente) apresentam padrões de hiperendemicidade ($\geq 10,00$ por 100 mil habitantes) no ano de 2016, com manutenção em todo o período da série histórica (Gráfico 6) (Brasil, 2018d). Na região Nordeste, o estado do Maranhão (15,15 por 100.000 habitantes) mantém-se com expressiva transmissão recente da endemia (Brasil, 2018d). Em estudo realizado nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Pará, Tocantins e Maranhão, verificou-se agregação de municípios com altos coeficiente de detecção em CN em crianças com persistência nestas áreas, em especial Pará e Maranhão em dois períodos analisados, de 2001 a 2003 e de 2010 a 2012 (Freitas *et al.*, 2017).

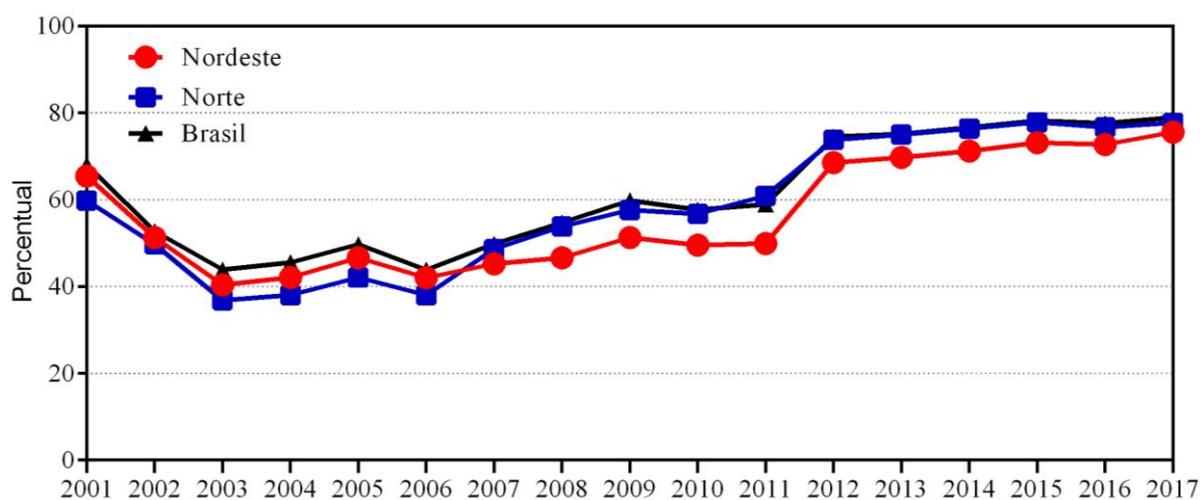
Gráfico 6 - Coeficiente de detecção de casos novos de hanseníase em crianças menores de 15 anos por 100.000 habitantes, regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017



Fonte: SINAN/SVS-MS, 2018.

Para o indicador de proporção de contatos examinados entre os registrados, a região Norte reforça os padrões médios do Brasil, com indicadores regulares a partir de 2013 ($\geq 75,0$ a $89,9\%$), enquanto que a região Nordeste, apresenta percentual distante do padrão nacional, com indicadores de padrão precário ($< 75,0\%$) (**Gráfico 7**) (Brasil, 2018d). O exame de contatos tem contribuído somente com 7% de detecção/diagnóstico de CN de hanseníase, o que reflete a baixa qualidade da ação no SUS de uma forma geral (Brasil, 2018a). Há evidências de que a melhoria no exame de contatos, assim como da cobertura das ações de controle em unidades com a Estratégia de Saúde da Família (ESF), contribuem decisivamente para o incremento na detecção da doença (Freitas *et al.*, 2017).

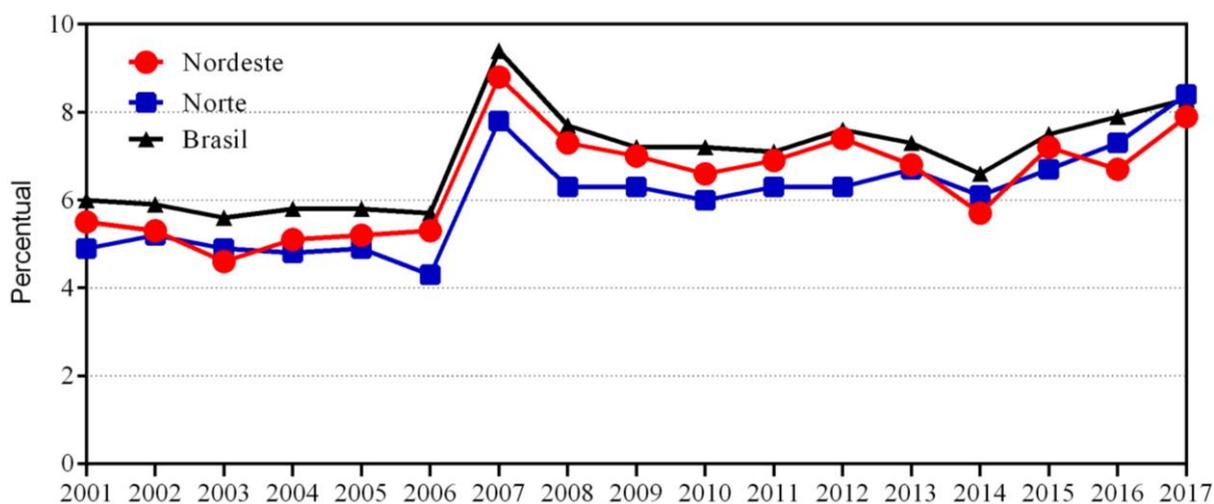
Gráfico 7 - Percentual de contatos examinados dentre os contatos registrados, nas regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017



Fonte: SINAN/SVS-MS, 2018.

O percentual de casos com GIF2 entre os CN nas regiões Norte e Nordeste, encontra-se abaixo da média nacional (**Gráfico 8**). Os estados de Amazonas e Rio Grande do Norte estão entre aqueles com maiores percentuais de GIF2 (11,0 e 10,4%, respectivamente) em 2016, acima do padrão do país no mesmo ano, enquanto que, contraditoriamente, o coeficiente de detecção de CN nesses mesmos estados são os menores para o ano em questão (Brasil, 2018d). Os CN com GIF2 são mais detectados em indivíduos do sexo masculino, com ênfase na população com 60 anos ou mais (Brasil, 2018a). Estudos corroboram que a presença de incapacidade física está associada a diagnóstico tardio (Araújo et al., 2014; Leano et al., 2017).

Gráfico 8 - Percentual de grau de incapacidade física 2 entre os casos novos registrados, regiões Norte, Nordeste e Brasil, 2001-2017



Fonte: SINAN/SVS-MS, 2017.

1.3 Espaço e Hanseníase

1.3.1 Espaço: Conceito Histórico

Na epidemiologia o espaço remete-se a uma categoria analítica fundamental, cujo conceito evoluiu no decorrer da história, a partir de sua usabilidade, bem como dos novos desafios colocados em um mundo em constante mudança. Perpassa desde uma visão do espaço como paisagem, com circulação de agentes, sem intervenção ou ação humana direta ou indireta, até o conceito dentro de um modelo explicativo onde a interação humana passou a ser considerada. Dentro destes movimentos, surge a Geografia Crítica, focada nas interações do homem com o meio, e nas mudanças que o homem impõe à natureza, em um espaço em constante mutação pela sua organização social (Costa e Teixeira, 1999).

O espaço fora entendido primeiramente como fruto de uma interação entre natureza bruta e organismos, independente das ações e percepções humanas (Almeida Filho, 1986; Nunes e Mendes, 2012). Desconectado do tempo e das pessoas, o espaço, nesta perspectiva era entendido como o ambiente geográfico que predispõe a ocorrência da doença. Os estudos epidemiológicos tradicionais retratam a categoria lugar, que diferentemente das características de tempo e pessoa, constituíam os principais elementos para análise (Brasil, 2006). No entanto, antes mesmo do reconhecimento da epidemiologia como disciplina científica, o espaço já era utilizado como categoria de análise para compreender como as doenças ocorriam e se

distribuíam nas coletividades. A epidemiologia descritiva entente o espaço como um conjunto de categorias, natural ou biológica, a exemplo do clima, da vegetação e da topografia (Silva, 1997).

A epidemiologia se estrutura como disciplina científica intermediando o conceito de transmissão de específicos agentes de doenças, definindo a explicação para a propagação das doenças diante de determinado entendimento das relações entre meio e corpo, onde os estudos de distribuição geográfica das enfermidades têm sua importância para a geração de hipóteses etiológicas, além de serem úteis para aspectos operacionais e administrativos (Czeresnia e Ribeiro, 2000).

De fato, no período de desenvolvimento da higiene pública, anteriormente ao desenvolvimento das ciências humanas e biológicas, os fenômenos epidêmicos não contemplavam a dicotomia do conhecimento epidemiologia e geográfico. O processo de dicotomia epistemológica foi uma contribuição, portanto, da higiene pública. Entretanto, havia o estranhamento e a dificuldade em se distinguir seu objeto complexo a partir das distribuições dicotômicas, que abrangiam ciências sociais e naturais, com repercussão na epidemiologia e na geografia (Czeresnia e Ribeiro, 2000). Disciplina de síntese entre as ciências do humanas e da natureza, a geografia revestiu-se de dificuldade para definir seu campo epistemológico, tornando problemática sua aceitação no meio acadêmico, pela imprecisão e atraso no seu objeto de estudo. Na Alemanha, no início do século XIX o conhecimento da geografia passou a ser sistematizado, restringindo-se ao estudo dos padrões visíveis da paisagem, porém avançando no conceito de busca da associação entre os efeitos da natureza. A geografia, ao iniciar a apropriação e abordagem da singularidade do lugar, passou a ter como objetivo entender as características de cada localidade, onde o homem era seu componente principal (Costa e Teixeira, 1999).

Na década de 1890, a visão naturalista estabelece como objeto da geografia o estudo da influência da natureza sobre os indivíduos e a sociedade, sendo medida pela geração de riquezas. A visão determinista da relação homem e natureza foi rompida pelo francês *Paul Vidal de La Blache* no final do século XIX e início do XX, sustentando o pensamento positivista ao determinar como objeto da geografia a relação entre homem-natureza, sendo o primeiro um ser ativo, que é influenciado e também atua sobre o meio (Bonfim e Medeiros, 2008). *La Blache*, trouxe o conceito de região, a partir de elementos centrais de descrição e delimitação, retratando a forma de como os homens a influenciam (Costa e Teixeira, 1999).

Procurando entender a conservação e a ruptura entre a natureza e o homem (Costa e Teixeira, 1999), o francês *Maximilian Joseph Sorre* elaborou o conceito do complexo

patogênico. Antes dele, na década de 1930, o alemão *Eugene Nikanorovitch Pavlovsky* desenvolveu o conceito do foco natural das doenças, que está aplicado a ambientes que oferecem condições adequadas à circulação de agentes, não dependendo de ações humanas (Silva, 1997). *Sorre* foi além, trabalhando a importância da atuação humana na dinâmica e formação de complexos patogênicos, ampliou o poder de análise e explicação de uma concepção restrita ao meio físico. Em se tratando de humanos, a conceituação de meio se amplia, incluindo ambientes desenvolvidos pelo homem (Ferreira, 1991).

Pavlovsky e *Sorre* forneceram as bases conceituais para a geografia, possibilitando o desenvolvimento de trabalhos posteriores, com perspectivas interdisciplinares. *Samuel Barnsley Pessoa* construiu uma linha de investigação inspirada nas contribuições dos autores anteriores, em especial as de *Pavlovsky* (Bonfim e Medeiros, 2008). *Pessoa* constituiu no Brasil uma escola para a geografia médica, dentro do contexto da Medicina Tropical, focada no estudo de endemias prevalentes no território brasileiro, incluindo aquelas transmitidas por vetores, a exemplo da doença de Chagas, esquistossomose, filariose linfática, malária, dentre outras (Bousquat e Cohn, 2004).

Tem início na década de 1950, no campo das Ciências Geográficas, um processo de renovação que é o começo da Geografia Crítica, compreendendo o espaço como dinâmico e dialético, com associação com a dinâmica das sociedades, considerando relações existentes entre os seres humanos e o meio que foi modificado por eles. No Brasil, como também no exterior, visava-se à construção de um conhecimento científico abrangente integrando a relação saúde-espaço, para além da expressão das doenças infecciosas (Bonfim e Medeiros, 2008).

Milton Almeida dos Santos nos anos de 1980 e 1990 formulou um novo conceito para a geografia, determinando o espaço geográfico como um fator social, não sendo apenas um reflexo, mas sim um meio para a sociedade. O espaço passa a ser reconhecido como uma totalidade e deveria ser analisado como tal, sendo resultado da semelhança entre materialidade das coisas e vida que as animam e modificam (Barreto, 2000; Queiroz, 2014; Santos, 2002, p. 125–144). O território torna-se, portanto, um produto histórico de tal relação, e as ações que mudam o espaço provêm de necessidades humanas, sejam elas materiais, espirituais, culturais, morais, de afetividade, unificando objetos e ações, não podendo separar o artificial do natural (Czeresnia e Ribeiro, 2000; Santos, 2006, p. 67).

O espaço se configura como um conjunto de objetos e de relações que estes objetos fazem entre si, concretizando-se por uma infinidade de relações, sendo resultado das ações humanas sobre o próprio espaço, por intermédio dos objetos naturais ou artificiais. O espaço toma como resultado o conjunto de paisagem e sociedade, somadas e sintetizadas, através da

espacialidade. Entende-se a espacialidade nesse contexto, como o momento atual das relações sociais “geografizadas”, sobre um determinado momento de arranjo espacial (Santos, 1988, p. 25–26).

Para *Milton Santos*, no mundo contemporâneo o espaço se caracteriza como meio técnico-científico-informacional, onde as ideias de ciência, tecnologia e mercado global são caracterizadas como um conjunto. A técnica é um elemento essencial para entender o método de organização espacial, sendo intermediário da relação homem-natureza, desenvolvendo-se uma natureza humanizada. A conceituação de rede, torna-se intrínseca ao de espaço, estabelecendo dois aspectos: material e social. No contexto da história econômica, pré-determinou a organização do espaço, criando um sistema que altera as condições físicas do meio, modificando a estrutura epidemiológica da ocorrência e persistência das doenças (Silva, 1997).

Como totalidade, o espaço representa uma instância da sociedade, sendo em tempos paralelos instâncias econômica e cultural-ideológica. Submete-se a variações quantitativas e qualitativas a partir do homem, instituições, meio ecológico e infraestrutura, mesmo sendo uma unicidade. Não sendo apenas um habitante do lugar, o homem é membro e consumidor de uma classe social, ocupando lugar específico e privilegiado no espaço. O espaço humano é, desta forma, continuamente produto de decisões que norteiam sua organização, seja econômica ou social (Costa e Teixeira, 1999).

Sendo o espaço uma divisão sintética que abriga dimensões simbólicas das relações sociais, em que se promulgam fatores conexos ao desenvolvimento de doenças e de sua distribuição nos diferentes grupos da sociedade (Bonfim e Medeiros, 2008), sua análise é fundamental. A utilização do conceito de espaço não deve se dar apenas no campo teórico, mas também no campo prático, com fins resolutivos, para os diversos problemas sociais que acometem pessoas e populações. De fato, reconhece-se o uso limitado do espaço com este sentido mais ampliado no campo da Saúde Coletiva, dentro da formação discursiva da epidemiologia. Por outro lado, a ampliação do uso de técnicas geocartográficas e geoestatísticas em sistemas de informações geográficas (SIGs) com os referenciais da geografia clássica traz grandes possibilidades de abordagens mais crítico-reflexivas (Barreto, 2000).

1.3.2 Análise Espacial da Hanseníase: Padrões, Modelos e Conceitos

As análises espaciais voltadas para o campo da saúde tiveram forte impulso, em especial após a década de 1970 com o avanço da tecnologia de processamento de dados. Ressalta-se em especial o desenvolvimento de SIGs e de novas técnicas de geoprocessamento que proporcionaram maior aplicabilidade e desenvolvimento de processamento e análises de dados complexos de diferentes naturezas e georreferenciados, aprimorando a compreensão do espaço na produção e disseminação de agravos à saúde e doenças, inclusive como ferramenta de planejamento em saúde e para gestão de riscos (Bonfim e Medeiros, 2008).

Em saúde, análises espaciais são constituídas a partir de estudos quantitativos de fenômenos distribuídos geograficamente no espaço, realizados por meio de visualização direta, modelagem de dados espaciais ou análise exploratória. Cada vez mais tem sido possível a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais com a finalidade de captação de padrões desiguais existentes. Neste contexto, o mapeamento de doenças e fatores associados torna-se uma ferramenta essencial para a vigilância e controle dos casos (Bonfim e Medeiros, 2008).

A “epidemiologia geográfica” pode ser reconhecida a partir de quatro perspectivas analíticas: estudos ecológicos, mapeamento de doenças, vigilância ambiental e estudos de aglomerados e avaliativos. Atualmente, novos modelos e métodos estatísticos têm sido cada vez mais desenvolvidos, possibilitando o mapeamento de condições de vida, desigualdades sociais e áreas de vulnerabilidade (Bonfim e Medeiros, 2008). Inclusive, nas últimas décadas os estudos ecológicos vêm evoluído de forma considerável com o desenvolvimento da “epidemiologia espacial” (Morgenstern, 2011, p. 599).

A hanseníase é utilizada como objeto de análise em vários estudos que abordam a sua distribuição espacial, em especial dos CN, a exemplo de estudos direcionados para análise de estados brasileiros com elevada endemicidade (Freitas, 2016), assim como a geolocalização dos casos detectados com uso de GPS (*Global Positioning System*). Neste caso, alguns estudos revelam áreas de concentração da endemia com uso de técnicas de Kernel (*Kernel Density Estimation* - KDE), associação espacial (*Local Index of Spatial Association* - LISA), índice de Moran local e identificação de *clusters* (estatística de varredura espacial de Kulldorff) (Barreto *et al.*, 2014).

Outros estudos com modelos de análise espacial foram realizados a partir da distribuição dos CN para o estado do Ceará, assim como para Tocantins. Neste caso, o estudo avaliou-se tanto a distribuição coeficiente de detecção de CN em geral, em crianças e em casos

com GIF2. Além do coeficiente bruto utilizou-se a técnica de suavização dos coeficientes (método bayesiano empírico local, que utiliza a média de casos e a população dos municípios vizinhos, para definir o valor do coeficiente do município central) e LISA, por meio do índice de Moran local para identificação de áreas de risco (Monteiro *et al.*, 2015; Montenegro *et al.*, 2004).

Outros estudos foram desenvolvidos para verificação de fatores econômicos e sociais associados à ocorrência e desenvolvimento da doença, como o estudo de Cabral-Miranda *et al.* (2014) no estado da Bahia. Neste estudo buscou-se reconhecer agrupamentos espaciais e possíveis relações entre riscos relativos da hanseníase com fatores ambientais e socioeconômicos para CN diagnosticados menores de 15 anos. Estudo também nesta linha foi desenvolvido por Freitas *et al.*, (2014), tendo como unidade de análise todos os municípios do Brasil, buscando verificação de possível associação ecológica entre as características socioeconômicas e demográficas com o coeficiente médio de detecção (incidência).

Estudos voltados para identificação e monitoramento de *clusters* têm sido empreendidos com o objetivo de revelar risco acrescido populacional para a transmissão da hanseníase (Alencar *et al.*, 2014; Freitas, Duarte e Garcia, 2016a; Penna *et al.*, 2010). Além disto, têm o potencial de destacar o efeito da migração dos casos para outros municípios. Resultados de estudo realizado a partir desta perspectiva revelou que 93,6% dos municípios tiveram pelo menos um caso diagnosticado em outro município, e do total de casos diagnosticados, 5,2% não foram diagnosticados no município de residência (Alencar *et al.*, 2012).

Deste modo, potencializam-se com estas abordagens o monitoramento e a avaliação epidemiológica e operacional da hanseníase, diante dos indicadores preconizados pelo MS (Brasil, 2016b, p. 12–16). A utilização de diferentes técnicas de análise espacial oportuniza a orientação e qualificação das ações de controle, não apenas para interrupção da dinâmica de transmissão de *M. leprae* (Penna *et al.*, 2010, p. 299), como também para a melhor organização das redes de atenção à saúde (Souza *et al.*, 2018).

A incorporação do espaço como categoria analítica potencializa a avaliação da magnitude da endemia, a sua força de morbidade, potencial de transmissão recente e avaliação de deformidades. Para os indicadores operacionais, amplifica o reconhecimento em cada município, estado ou país da efetividade das ações de desempenho da detecção e de diagnóstico de CN, a qualidade da atenção prestada, o efetivo acompanhamento dos casos durante o tratamento, a capacidade dos serviços de saúde em efetuar a vigilância de contatos, assim como o monitoramento de falha terapêutica, resistência e recidiva, dentre outros eventos (Brasil,

2016b, p. 12–16; Souza et al., 2018).

1.4 Determinantes Sociais em Saúde (DSS) e Hanseníase

Na história da humanidade, foram vários os marcos de explicação para o processo saúde-doença, sempre elevando a compreensão humana com vistas a encontrar ações práticas de intervenção, seja no mundo físico ou metafísico. Combinados, esses mundos geravam um olhar com predominância de aspectos ontológicos da doença (se apossando do corpo como uma entidade) ou de aspectos funcionalistas (desequilíbrio interno ou externo ao corpo). Durante a história da humanidade e das inúmeras civilizações, foram várias as explicações para os eventos relativos à saúde de pessoas e populações (Carvalho e Buss, 2009, p. 142).

Na antiguidade era vigente a explicação metafísica para os fenômenos de doença, no que seria a vontade dos Deuses, levando à busca de terapêuticas mágicas como oferendas, porções e sacrifícios. Com Hipócrates, na idade clássica, tem-se o início dos fundamentos do pensamento científico tendo por base observações clínicas e da natureza. Na idade média, com o monoteísmo cristão, as ações divinas eram responsáveis pelas doenças e males, resposta à punição por pecados, período marcado por retrocesso no conhecimento, mantendo-se até o renascimento. Na Europa, durante o renascimento, o pensamento racional é retomado, as epidemias passaram a ser elemento de reflexão e observação, passando assim a vincular doenças a fatores externos de causalidade. Tem-se início a teoria miasmática, que tenta explicar a disseminação das doenças como resposta a mudanças sociais e às práticas de saúde (Buss e Pellegrini Filho, 2007; Carvalho e Buss, 2009, p. 142–143).

Com os avanços epistemológicos da modernidade a partir de novos paradigmas, bem como com a emergência de negociações mercantis, reestruturação das classes e dos seguimentos sociais e estado organizado, políticas públicas foram elaboradas com ações coercitivas e de regulação do estado sobre a sociedade, tendo como justificativa o bem-estar social (Souza, Silva e Silva, 2013).

Desde o início da industrialização nos países do ocidente, tem sido reportada literatura social com foco na saúde, apresentando condições de vida e pobreza e ambientes físicos e sociais. *Johann Peter Frank* publicou no século XVIII a obra “*A Miséria do Povo, Mãe das Enfermidades*”, em que afirma que más condições de vida e pobreza eram as causas vigentes de doenças, preconizando a execução de reformas econômicas e sociais (Buss, 2000). No mesmo século, período de consolidação dos Estados Nacionais, as políticas públicas se

desenvolveram de forma organizada e sistemática, visando o abastecimento de bens necessários e o escoamento de dejetos, a população passou a ser um bem do estado. Outra obra de referência para os determinantes sociais em saúde foi escrita pelo médico filósofo *George Rosen*, em “*História da Saúde Pública (1994)*”, a partir da associação do movimento de industrialização na Europa Ocidental, vinculado ao capitalismo, com o advento da saúde pública, apresentando problemas ocasionais à saúde em virtude do capital (Carvalho e Buss, 2009, p. 143–144).

Nos anos de 1970 tem-se a preocupação de compreender os fatores que determinam a saúde ou a sua perda. Com inspiração no processo de reestruturação do sistema de saúde canadense nos anos de 1970, elaborou-se um modelo mais explicativo e abrangente – o padrão do campo da saúde – afirmando que as condições de saúde podem ser explicadas por quatro conjunto de fatores: biologia humana, estilo de vida, serviços de saúde e ambiente (Laframboise, 1973).

Na década de 1990, *Alvin Richard Tarlov* indicou um exemplo com cinco níveis de determinação social da doença, do individual ao coletivo: 1- biológico, físico e químico, 2- estilo de vida, 3- determinantes ambientais e comunitários (família, escola, emprego e outros), 4- determinantes ambientais físicos, climáticos e de contaminação ambiental, 5- estrutura macrossocial, política e percepção populacional (Ceballos, 2015, p. 11).

Nesse contexto a assistência à saúde torna-se uma estratégia reparadora, não sendo entendida como determinante da saúde. Os determinantes são fundamentais para compreender como a saúde é instável frente ao ambiente social, tornando-os elementos referenciais para justiça social (Carvalho e Buss, 2009, p. 160; Ceballos, 2015, p. 11).

O modelo de *Göran Dahlgren & Margaret Whitehead* é o mais estudado no Brasil (Comissão Nacional Sobre Determinantes Sociais da Saúde, 2008, p. 13). Este estabelece níveis de determinantes, do individual ao macrossocial, permitindo identificar pontos de intervenções políticas com objetivo de reduzir os diferenciais de DSS, originados a partir de indivíduos e grupos pelas suas posições sociais (Buss e Pellegrini Filho, 2007; Ceballos, 2015, p. 11–12).

Para o cenário brasileiro, os determinantes sociais são distintos nas diferentes regiões do país. As regiões Sul e Sudeste do Brasil detêm os melhores índices médios de qualidade de vida e melhores situações gerais de saúde (Ipea, 2015, p. 49–51). Por sua vez, as demais regiões ainda padecem com elevada carga de doenças infecciosas e parasitárias, a exemplo da hanseníase e outras DTNs (Garcia e Silva, 2016, p. 15). As estratégias de controle priorizam áreas mais endêmicas, para mobilização de recursos e de políticas públicas de saúde para fortalecimento da vigilância à saúde no SUS (Brasil, 2012).

Dentre as questões que compõem a Estratégia Global 2016 a 2020, abrangem-se

áreas-chave para execução, a exemplo de compromisso político e recursos suficientes para programas de controle da doença, cobertura universal, conscientização das pessoas afetadas e da comunidade, promoção da inclusão social intermediando todos os moldes de estigma e discriminação, empoderamento de pessoas afetadas pela hanseníase e fortalecimento de sua capacidade de participação, inclusão da comunidade para melhoria dos serviços, promoção do acesso e recursos financeiros além de apoio à reabilitação na comunidade (WHO, 2016a).

O plano de estratégias de enfrentamento coloca as políticas do país direcionadas para a controle da doença, porém reconhecendo a necessidade de compreensão de realidades distintas fruto de iniquidades sociais promotoras de diferentes dimensões de vulnerabilidade. A ocorrência de DTNs, inclusive hanseníase, traduz a força dos DSS demarcando este grupo de doenças como causa e também como consequência de condições relativas à pobreza nos contextos em que as pessoas estão inseridas, aumentando impactos geração após geração por miséria crônica, baixas condições de saúde, precária qualidade de vida, preconceito e estigma (Brasil, 2018b, p. 101–102).

Diante da perspectiva dos ODSs na agenda para 2030, à luz dos DSS, há de se destacar que o setor saúde está fielmente interligado a outros objetivos, a exemplo do objetivo 1, fim da pobreza, do objetivo 2, fim da fome, do objetivo 4, garantia de educação de qualidade, e objetivo 13, combate as mudanças climáticas e seus respectivos impactos (Pnud, 2015, p. 20). Para além dos objetivos, destacam-se também as metas, a exemplo de: meta 3.8, cobertura universal à saúde, meta 6.1, acesso universal à água potável, e meta 6.2, saneamento, como marcadores fundamentais para monitorar a equidade. Ressalta-se que as populações em cenários de alta endemicidade para hanseníase e outras DTNs são as menos propensas a terem acesso a esses serviços (Engels, 2016). A existência de hanseníase, como de outras DTNs, remete-se a um *proxy* de desenvolvimento humano e social, indicando a existência também de mais pobreza, riscos ao ambiente, absentéismo escolar e fome (Brasil, 2018b, p. 103).

1.5 Dinâmica de Transmissão

Segundo o modelo clássico de *Hugh Rodman Leavell & Edwin Gurney Clark*, proposto na década de 1950, a prevenção primária está focalizada na manutenção do equilíbrio entre ambiente, agente patogênico e hospedeiro. Tal modelo se desenvolveu nos Estados Unidos, como estratégia de controle da pobreza, em um contexto de migração de pessoas de países de terceiro mundo, em pleno enfraquecimento do capitalismo. Sendo uma reafirmação

das questões dos limites do modelo biomédico, enfatiza os cuidados com a saúde, sendo contrário à concentração de recursos e ações na cura de enfermidade e assistência. Sustentado pelo modelo da história natural da doença (HND), tal prioridade tem ligação com a medicina comunitária onde também reconhece a correlação entre condições vida e saúde (Marcondes, 2004).

Considerando a multicausalidade relacionada a eventos e processo saúde-doença-reabilitação-morte, além da implicação da concepção ampliada de saúde, o modelo se aproxima dos DSS na origem da doença. Inserem-se elementos de natureza biológica, física, cultural e social como condições para o aparecimento da doença e transmissão como também para o padrão de acometimento de coletividades e indivíduos (Carvalho e Buss, 2012).

Tendo em vista que os seres humanos representam o único reservatório conhecido de *M. leprae*, pressupõe-se que todos os indivíduos doentes contraíram sua infecção direta ou indiretamente a partir de outra pessoa infectada quando susceptível (Beers, Hatta e Klatser, 1999; Fine *et al.*, 1997). Reconhece-se com base nas evidências disponíveis que a doença seja transmitida por meio de contato de casos com hanseníase com pessoas saudáveis, a partir das vias respiratórias (Who, 2017b). Mesmo sendo de difícil investigação dada a biologia do bacilo, a questão torna-se importante para a compreensão da HND, refletindo não apenas as fontes e os modos de transmissão, como também fatores de risco e a duração do período de incubação da doença entre os indivíduos infectados (Fine *et al.*, 1997). Dentre os fatores conexos à força de transmissão, destacam-se o índice baciloscópico, a classificação operacional e a forma clínica da hanseníase (Smith e Aerts, 2014).

Do ponto de vista operacional da vigilância epidemiológica no Brasil, são considerados contatos, toda pessoa que resida ou tenha residido ou conviva ou tenha convivido com o caso referência (Brasil, 2016b, p. 8). Na avaliação de risco de infecção, os casos paucibacilares (PB) têm risco estimado 2 vezes maior, enquanto que os casos multibacilares (MB) têm risco estimado de 5 a 10 vezes maior, em comparação com pessoas oriundas da população geral, com verificação da correlação direta com infectividade por meio baciloscopia positiva (Beers, Hatta e Klatser, 1999; Britton e Lockwood, 2004; Fine *et al.*, 1997; Rodrigues e Lockwood, 2011). Em estudo realizado por Matos *et al.*, 1999 reconhece-se um risco estimado superior a dois para contatos de casos MB, em conformidade com o estudo de Britton e Lockwood, 2004.

O diagnóstico da hanseníase em contatos é dificultado pelo longo período de incubação da doença, de 2 anos até 1 década (Brasil, 2008, p. 66; Britton e Lockwood, 2004; Romanholo *et al.*, 2018), fato que leva a hanseníase a se expressar clinicamente em adolescentes

e adultos jovens (Ramos Jr. *et al.*, 2014, p. 473). A baixa patogenicidade, a baixa virulência do bacilo e a proteção imunogenética justificam a não disseminação da doença, prevenindo a ocorrência de um número de casos ainda maior. A transmissão consiste do contato prolongado entre indivíduos suscetíveis e geneticamente predispostos a pessoas com a doença e não tratada (Lastória e Abreu, de, 2014). Ressalta-se que não apenas os contatos intradomiciliares estão sob risco de infecção, mas também contatos de vizinhança e sociais (Ramos Jr. *et al.*, 2014, p. 472).

A ocorrência de distintas formas clínicas se justificam por fatores naturais de proteção genética e imunológica que geram no indivíduo classes de resistência/susceptibilidade a *M. leprae*. Estes fatores interferem na interpretação do efeito protetor da vacina BCG (*Bacillus Calmette Guérin*), prevenindo forma mais graves da doença, efeito que tem magnitude variada (Merle, Cunha e Rodrigues, 2010). A presença de cicatriz da BCG representa um fator de proteção para infecção em populações susceptíveis (Cunha *et al.*, 2008). A ocorrência de CN na população de crianças (menores de 15 anos) é monitorada como evento prioritário pelo MS por traduzir a existência de fontes de infecção e transmissão recente, (Brasil, 2007, 2016b, p. 13).

Fatores socioeconômicos como condições de moradia, escolaridade, saneamento básico abrem espaço para iniquidades em saúde e precárias condições de vida, interagindo, portanto, para maior risco e vulnerabilidade ao desenvolvimento da doença (Ramos Jr. *et al.*, 2014, p. 457). Para as doenças transmissíveis ativas nas populações, a distribuição dos CN não se dá pelo acaso, a dinâmica de transmissão é potencializada pelo fato de os casos estarem agregados espacialmente (Souza *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2001). Por tais fatores, o conhecimento do risco e da vulnerabilidade, em suas diferentes dimensões e fatores de risco, torna-se fundamental para o planejamento de intervenções destinadas ao controle da endemia.

1.6 Risco

A elaboração do conceito de risco, parte de uma premissa da teoria de probabilidade, onde um evento tem determinada chance de acontecer (Almeida-Filho e Coutinho, 2009, p. 623; Freitas, 2002). A conexão do risco com a epidemiologia é semelhante ao que ocorre em cenários econômicos; que também aborda objetos incertos, mas tal semelhança é meramente em termos probabilísticos, pois para a saúde o foco é a prevenção (Guilam, 1996). De um vocabulário amplo, e presente em várias ciências, a palavra “risco” pode gerar margem a ambiguidades, possuindo muitas vezes conotações de censo comum. No entanto em termos conceituais pode ser uma forma presente de descrever o futuro, com o pressuposto

de se decidir qual o futuro desejável (Almeida Filho, Castiel e Ayres, 2011, p. 44).

Na epidemiologia, a conceituação de risco aparece primeiramente como um constructo operacional no sentido técnico. *Olli Sakari Miettinen*, autor da obra “*Epidemiologia Teórica*” designou a formulação de risco como equivalente a efeito, probabilidade de ocorrência da patologia em uma dada população, expresso pelo indicador de incidência (Almeida Filho, Castiel e Ayres, 2011, p. 44–45). Nos anos de 1920, fase de construção da epidemiologia como ciência, o termo risco aparece como um jargão dentro da epidemiologia (Ayres, 2002; Ayres *et al.*, 2006). Entretanto não se deve aplicar qualquer proporção ou probabilidade para a estimativa de risco, uma vez que integra três perspectivas centrais em epidemiologia: numerador – ocorrência de casos de óbito-doença-saúde; denominador – base populacional; período – base temporal (Almeida Filho, Castiel e Ayres, 2011, p. 44–45).

Nesta perspectiva, o conceito de risco traduz a probabilidade de acontecer agravos e doenças à saúde da população em determinadas conjunturas e conceitos, permitindo estabelecer relação probabilística na população por um determinado agravo entre distintas condições, a exemplo de sexo, faixa etária e renda familiar, apresentando características quantitativas populacionais (Ruotti *et al.*, 2011).

Para a efetivação do risco, foi primordial a contribuição do epidemiologista inglês *Sir William Heaton Hamer* (*London School of Hygiene and Tropical Medicine*). Na formulação de sua “*Lei das massas*”, o mesmo tinha como preocupação distinguir e corroborar com o discurso epidemiológico das epidemias, onde a bacteriologia ponderava sobre os agentes e a epidemiologia pensava na dinâmica de sua distribuição nas populações, tendo como motivação a explicação causal sobre fenômenos epidêmicos sob comando da bacteriologia. As “massas” estudadas por *Hamer* tiveram propriedades de pessoas sob ameaça, população sob risco, designando posteriormente como exposição a infecção. A lei de *Hamer* reformulou-se como risco representado por exposição, passando o objeto da epidemiologia a ser definido como uma relação entre pessoas infectadas/susceptíveis. A epidemiologia da exposição tornou-se a base para a formulação do conceito de risco (Ayres, 2002; Ayres *et al.*, 2006, p. 381–383).

Tendo como princípio este referencial epistemológico, objetivou-se reconhecer o que dado risco populacional, reconhecido por curvas epidêmicas ou modelos quantitativos, inferia sobre os modos de exposição em que esta população estivera ou estava submetida. Nesse processo, surge *Wade Hampton Frost*, que deu à epidemiologia uma estruturação mais sólida, iniciando a formalização do conhecimento epidemiológico, estreitando relações com as ciências biomédicas. *Frost* elabora a problemática epidemiológica nos moldes do risco, desvinculando o pensamento epidemiológico dos compromissos com a exploração das condições

constitucionais das epidemias, relacionando a doença a grupos de conjunturas sanitárias examinadas (Ayres, 2002, 2011; Ayres *et al.*, 2006, p. 383–384).

O conhecimento epidemiológico se torna cada vez menos um indicativo da totalidade de uma condição sanitária adversa à saúde, buscando causas prováveis. E dessa forma, a epidemiologia encontra sua forma rigorosa para produção de conhecimento. No ano de 1959 o epidemiologista *Brian MacMahon* escreve um artigo destinado ao *Harvard Public Health Alumni Bulletin* traçando o delineamento do Departamento de Epidemiologia da Escola de Saúde Pública de Harvard, clarificando as interpretações do conceito de risco, que fundamentou os atributos da epidemiologia contemporânea (Ayres, 2002, 2011; Ayres *et al.*, 2006, p. 384–385). Nos anos de 1970, a OMS propôs metodologia de construção de programas de saúde materno-infantil com *ênfase de risco*, divulgada por meio da publicação intitulada: “*Método de atención sanitaria de la madre y el niño basado en el concepto de riesgo*”, seguido pela elaboração de materiais de formação profissional destinados à elaboração de programas de saúde (Cesar, 1998, p. 79–80).

A estratégia do risco tem base em dois fatores fundamentais, 1: constata-se que há uma distribuição desigual de danos à saúde, nos diversos grupos da população, e que alguns dos indivíduos apresentam características peculiares ou estão sujeitos a determinadas conjunturas, que tornam a probabilidade de acontecer um evento relacionado a um agravo maior do que para indivíduos sem tais características, ou não expostos às situações (fatores de risco), 2: tais fatores de risco são observáveis/identificáveis antes da ocorrência do evento aos quais estão associados. *A priori* identificar fatores de risco abre ampla possibilidade de previsão do evento, como função preditiva, para possível eliminação ou controle dos fatores relacionados, redução probabilística do acontecimento, possível identificação de grupos com alto risco que devem ser objeto de maior atenção pelos serviços de saúde, compensando o risco por ações de saúde (Cesar, 1998, p. 80–81).

Os indivíduos estão expostos a distintos fatores, responsabilizados pelo surgimento potencial de doenças (Czeresnia e Albuquerque, 1995). Isto se aplica uma vez que as bases conceituais do termo risco estão associadas a cálculos e probabilidades, assumindo uma semântica muito específica (Bosi, 2015), sendo portanto uma medida de associação estatística, com fragilidades para inferência à causalidade (Czeresnia e Albuquerque, 1998). Diversos autores assumem que o risco possui duas vertentes, uma “quantificável”, fundada na probabilidade e outra “não quantificável”, com elevado nível de incerteza (Areosa, 2010).

O conceito de risco necessita atualização, incorporando a dimensão contingente dos processos de ocorrência de problemas de saúde em indivíduos e populações humanas. Sua

abordagem dependerá da capacidade de articulação para desenvolvimento conceitual, metodológico e ideológico no Campo da Saúde Coletiva, contribuindo com modelos teóricos e estratégias que abordam objetos emergentes complexos (Almeida Filho, Castiel e Ayres, 2011, p. 49).

1.7 Vulnerabilidade

A partir dos avanços ao longo dos séculos XIX e XX em relação ao conhecimento sobre o corpo e do domínio de técnicas e conhecimentos de atenção, cuidado e prevenção em saúde, alcançou-se importantes avanços rumo a diferentes graus de controle de doenças infecciosas. Entretanto, novos desafios apresentavam-se, como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), além da persistência de outras doenças e agravos, e a infecção por HIV/aids. O alarme disparado por esta nova doença infecciosas no final do século XX desencadeou a busca por explicações a partir do estabelecimento de associações probabilísticas, por meio de instrumentos epidemiológicos com vista a identificar fatores de risco associados (Ayres *et al.*, 2006, p. 391–392).

Com o estabelecimento da identidade clínica da aids, buscou-se identificar causas e características das pessoas que adoeciam. Nos Estados Unidos o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) no ano de 1982 classificou a aids em quatro “grupos de risco”: usuários de heroína, homossexuais, hemofílicos e haitianos. Tais fatores de risco tiveram por base a verificação de associação probabilística. O risco apresentado por essas populações, passou a representar-se como condição de identidade, concreta, colocando-as como sendo a própria expressão do risco. Esses grupos foram colocados em suspeição e “isolamento sanitário”, sendo essa a precária e assustadora estratégia de prevenção no início da epidemia (Ayres *et al.*, 2006, p. 392).

Com os atos empenhados para o “isolamento” dos “grupos de risco”, os resultados práticos apresentaram limitações para o controle, tendo em vista o aumento do preconceito e da discriminação por uma pessoa fazer parte de grupos populacionais classificados como de risco. Com a intensa reação social de grupos rotulados nas diferentes sociedades, grupos de *gays* dos Estados Unidos, foram fundamentais para delimitar novos pensamentos crítico-reflexivos e ações diante dos conhecimentos relacionados à aids. Novas considerações instrumentalizaram as práticas de prevenção no segundo momento da resposta à epidemia da aids, embasadas no conceito de “comportamentos de risco”, sendo obra da investigação clínica epidemiológica, em estreita interface com os campos psicossociais e de educação. Tal proposta levou à identificação

de comportamentos que são efetivos para a ocorrência e prevenção da infecção por HIV. O “comportamento de risco”, teve como limitação a noção expressa de culpabilização individual, onde uma pessoa que se infecta com HIV obtém a responsabilidade pela infecção em virtude de ter um comportamento seguro e por falhar nos esforços de prevenção (Ayres *et al.*, 2006, p. 394; Rocha, 2016).

Por duas vertentes se estabeleceu uma crítica contundente à noção de “comportamento de risco” como referencial para práticas preventivas. De um lado, movimento e grupos organizados manifestaram suas críticas, avaliando modelos de comportamento ao ressaltar que mudanças no comportamento não são o resultado de “informação e vontade”, mas sim dependente de repressões e pela disponibilidade de recursos, tais como culturais, econômicos, políticos, jurídicos, com desigualdades de distribuição entre sexo/gênero, países, raça/cor, grupos étnicos, segmentos sociais e faixa de idade (Ayres *et al.*, 2006, p. 395).

A outra vertente decorreu da evolução da aids e modificação do perfil da epidemia, que começou a afetar grupos com menor poder social (pobres, mulheres, marginalizados, negros e populações de periferias). Tal mudança motivou pesquisadores da Escola de Saúde Pública da Universidade de Harvard, com vínculos com a iniciativa Coalizão Global de Políticas contra a aids, no que seria o início do *Programa das Nações Unidas sobre HIV/aids* (Unaid) a propor na década de 1990 um novo instrumento para compreensão e intervenção sobre a epidemia da aids, iniciando a análise da vulnerabilidade pela infecção por HIV/aids (Ayres *et al.*, 2006).

A noção de vulnerabilidade foi construída com o objetivo de apresentar respostas à percepção de chance de exposição das pessoas e ao adoecimento, não sendo resultando de um grupo de características individuais, mas também coletivas, que acarretam maior suscetibilidade à infecção e ao adoecimento. As análises de vulnerabilidade buscam integrar três eixos ou dimensões interdependentes, que apresentam compreensão dos aspectos da vida das pessoas, comunidades, assim como nações, incluindo vulnerabilidades e suas dimensões individual, social e programática (Ayres *et al.*, 2006, p. 398; Bertolozzi *et al.*, 2009). No **Quadro 1**, são apresentados os aspectos das dimensões trabalhadas dentro do conceito de vulnerabilidade apontados por Aires *et al.*

Quadro 1 - Aspectos a serem considerados nas três dimensões das análises de vulnerabilidade (Individual, Social e Programática)

| INDIVIDUAL | SOCIAL | PROGRAMÁTICA (NO SETOR SAÚDE) |
|------------------------------|---|---|
| Valores | Normas sociais | Compromisso político dos governos |
| Interesses | Referências culturais | Definição de políticas específicas |
| Crenças | Relações de gênero | Planejamento e avaliação das políticas |
| Credos | Relações de | Participação social no planejamento e avaliação |
| Desejos | raça/etnia | Recursos humanos e materiais para as políticas |
| Conhecimentos | Relações entre | Governabilidade |
| Atitudes | gerações | Controle social |
| Comportamentos | Normas e crenças | Sustentabilidade política, institucional e material |
| Relações familiares | religiosa | da política |
| Relações de amizade | Estigma e | Articulação multisetorial das ações |
| Relações afetivo- sexuais | discriminação | Atividades intersectoriais |
| Relações profissionais | Emprego | Organização do setor saúde |
| Situação material | Salários | Acesso aos serviços |
| Situação | Suporte social | Qualidade dos serviços |
| psicoemocional | Acesso à saúde | Integralidade da atenção |
| Situação física | Acesso à educação | Equidade das ações |
| Redes e suportes sociais | Acesso à justiça | Equipes multidisciplinares |
| | Acesso à cultura, lazer, esporte | Enfoques interdisciplinares |
| | Acesso a mídia | Integração entre prevenção, promoção e assistências |
| | Liberdade de pensamento e expressão | Preparo técnico-científico dos profissionais e equipes |
| | Participação política | Compromisso e responsabilidade dos profissionais |
| | Cidadania | Respeito, proteção e promoção de direitos humanos |
| | | Participação comunitária na gestão dos serviços |
| | | Planejamento, supervisão e avaliação dos serviços |
| | | Responsabilidade social e jurídica dos serviços |

Adaptado de Ayres et al., 2006

Na dimensão individual da vulnerabilidade a análise parte do princípio de que todas as pessoas são susceptíveis à infecção e ao adoecimento, tendo como ponto de partida aspectos da vida que venham a contribuir para a exposição ou não (proteger-se). Tal análise diz respeito ao nível de informação que as pessoas tem sobre a doença e formas de transmissão, assim como à capacidade de organizar as informações no dia-a-dia de preocupações, e finalmente transformar as preocupações em práticas de prevenção (Ayres *et al.*, 2006, p. 396; Bertolozzi *et al.*, 2009).

A vulnerabilidade social analisa aspectos individualmente demarcáveis que expõem o indivíduo à infecção e à exposição. Nessa perspectiva o processo saúde-doença é entendido como um conjunto de processos sociais. Inserem-se, portanto, questões como acesso à informação, conteúdo, qualidade, significados que essa adquire diante dos interesses e valores das pessoas, possibilidades de se colocar em prática, aspectos materiais, culturais, políticos, morais, que dizem respeito à vida em sociedade. Este componente analítico visa focar diretamente nos fatores de contextualização que caracterizam e sujeitam à vulnerabilidade individual (Ayres *et al.*, 2006, p. 396–397; Bertolozzi *et al.*, 2009; Sánchez e Bertolozzi, 2011).

Na dimensão programática, diante do seu plano de análise, busca-se avaliar como as instituições, em especial, as de bem-estar social, saúde, educação e cultura, agem para reproduzir, quando não aprofundam, as condições sociais de vulnerabilidade. A vida das pessoas na sociedade é medida pelas instituições sociais, a exemplo de escolas, serviços de saúde, famílias, entre outros. Os recursos sociais que as pessoas precisam para não se expor e se proteger devem estar disponíveis de forma democrática e efetiva, sendo necessários esforços programáticos nesse sentido (Ayres *et al.*, 2006, p. 397; Souza *et al.*, 2018).

Ressalta-se que o reconhecimento da vulnerabilidade prescinde de análises epidemiológicas relativas ao risco. Apresentam maior preocupação com a conjectura da vulnerabilidade frente à necessidade de interpretar e somar sentidos à variabilidade e à dinâmica das variáveis usadas na análise do risco com seus significados sociais concretos. Com isto, busca-se não permitir que tais categorias analíticas que possuem abstração não se incorporem sem a devida medição ao esboço de práticas de intervenção (Ayres *et al.*, 2006, p. 399).

É correto afirmar que a análise de vulnerabilidade e risco são inversas, visto que análises de risco afligem de um modo analítico racional, no qual os fatos em estudo necessitam ser partidos, isolados, discriminados, enquanto que na análise de vulnerabilidade a abordagem racional é sintética, privilegiando a construção de significados, junção de elementos que venham a contribuir para os fenômenos estudados, para que sejam compreendidos em sua totalidade, complexa e dinâmica (Ayres *et al.*, 2006, p. 399–400).

1.8 Ações de Controle da Hanseníase

1.8.1 Vigilância Epidemiológica da Hanseníase

O moderno conceito de vigilância foi moldado pela evolução de como as informações de saúde foram sendo reunidas e utilizadas para direcionar práticas em saúde pública. Seu começo dá-se nos séculos XVII e XVIII com a notificação de óbitos, sendo essa a primeira medida de saúde das populações. A detecção de um aumento em determinado evento adverso à saúde (morbidade ou mortalidade) poderia alertar gestores de saúde para a necessidade de investigação adicional. Dados sobre o caso são coletados para servir de base para a medida do efeito de doenças e identificação de grupos aos quais o agravo ou doença pode apresentar mais risco. Como objetivo primário, a vigilância visa monitorar a incidência (detecção) ou a prevalência de problemas de saúde com vistas a documentar seus efeitos e caracterizar as pessoas sob maior risco (Buehler, 2011, p. 538–546).

A vigilância epidemiológica é representada por ações que possibilitam o conhecimento, a detecção ou a prevenção de mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, visando recomendar e adotar medidas de prevenção e controle de doenças ou agravos (Brasil, 2008, p. 8–10). O processo de vigilância epidemiológica da hanseníase engloba, por exemplo, coleta de dados, processamento, análise e interpretação referente a CN e seus contatos, subsidiando ações de controle, além de monitoramento e avaliação do quanto são efetivas as intervenções, servindo de base para a retroalimentação do sistema bem como para o planejamento e recomendações adicionais (Brasil, 2016b, p. 6; Buehler, 2011, p. 537).

No Brasil a vigilância epidemiológica está institucionalizada e disposta na rede de atenção à saúde, de forma a garantir informações a respeito de magnitude, distribuição e carga da doença nas diversas esferas administrativas do país, desde o nível municipal ao nacional (Brasil, 2008, p. 6–18, 2016b, p. 11). O país tem seus dados em saúde registrados em sistemas nacionais de informação, em destaque, poder-se-ia citar o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que armazena informações de doenças e agravos bem como o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), onde estão consolidados os dados relativos a óbitos (Braga e Werneck, 2009, p. 105–111).

A hanseníase como condição crônica endêmica, insere-se na lista de doenças de investigação obrigatória e notificação compulsória, a partir do diagnóstico precoce e tratamento

oportuno de todos os CN diagnosticados, na prevenção e no tratamento das incapacidades e na vigilância dos contatos domiciliares e extradomiciliares (Brasil, 2016c; a). Os CN que receberem o diagnóstico (pessoa que nunca recebeu qualquer tratamento específico para a doença), devem ser notificados com uso da ficha específica de notificação/investigação, que contempla o SINAN, assim como a partir do boletim de acompanhamento do caso durante todo o tratamento (Brasil, 2016b, p. 6).

Os CN são identificados por meio da detecção ativa ou passiva. A forma ativa ocorre mediante a investigação epidemiológica de exame de coletividades ou contatos, e a passiva refere-se às demandas espontâneas das pessoas e eventuais encaminhamentos dentro da rede de atenção (Brasil, 2016b, p. 11). Considera-se CN de hanseníase o indivíduo que exiba um ou mais dos seguintes sinais, necessitando de PQT (Brasil, 2016b, p. 6; Souza, 2017, p. 56): a) Área(s) da pele e/ou lesão(ões) com alteração térmica sensitivas e/ou tátil e/ou dolorosa; ou b), Alterações sensitivas associado espessamento de nervo periférico e/ou motoras e/ou autonômicas; ou, c) Presença de bacilos de *M. leprae*, confirmada na biopsia de pele ou na baciloscopia de esfregaço intradérmico (Brasil, 2008, p. 67–69; Oliveira, 2014, p. 410).

Para medir magnitude, tendência da epidemia e força de morbidade o MS utiliza indicadores epidemiológicos. Entre eles insere-se o coeficiente de detecção geral de CN, relativizados pela população que se encontra sob risco de adoecimento, com estratificação posterior segundo níveis de endemicidade: de baixa, média, alta, muito alta e hiperendêmico (Brasil, 2016b, p. 12). Esse indicador tem como objetivo avaliação do desempenho dos programas de controle (Who, 2016a, p. 7). Além da população geral, destaca-se o indicador específico para CN em crianças menores de 15 anos de idade, tendo como utilidade a medição da força de transmissão recente, bem como de sua tendência (Brasil, 2016b, p. 13), estando dentro do escopo de intervenção da estratégia global da OMS para o período 2016-2020, que dá ênfase a crianças, mulheres e populações subentendidas (Who, 2016a, p. 11).

Para casos com GIF2, o indicador pela população geral tem como função avaliar as deformidades e compará-las com outras doenças que geram incapacidades, enquanto que a proporção desse número pelos CN diagnosticados, avalia o quão efetivas são as atividades de detecção oportuna e/ou precoce (Brasil, 2016b, p. 13). A estratégia global 2016-2020 preconiza <1 caso por 1 milhão de habitantes. Como sugestão, a OMS sugere a criação do indicador para crianças menores de 15 anos com diagnóstico confirmado para hanseníase e deformidades visíveis (Who, 2016a, p. 11; b).

Para avaliação de formas avançadas da doença, utiliza-se a proporção de casos por classificação operacional MB, um indicador de formas mais avançadas da doença, avaliando os

casos em risco de ampliar as complicações (incapacidades físicas e episódios reacionais), como também para o correto reabastecimento da PQT, estando fortemente relacionado a áreas com risco alto de transmissão (Brasil, 2016b, p. 14). O controle de tais casos é um desafio destacado na estratégia global, pois a alta proporção destes indica atraso na detecção na comunidade (Who, 2016a).

As diretrizes para a vigilância da hanseníase também disponibilizam indicadores para a avaliação da qualidade dos serviços, também conhecidos como indicadores operacionais de controle. Dentre esses destacam-se os indicadores de proporção de casos em abandono e de cura que visam avaliar a qualidade do acompanhamento e da atenção aos CN diagnosticados até o fim do tratamento. Proporções menores de 75% e acima de 25%, respectivamente, destes indicadores sinalizam precariedade. A proporção de avaliação de contatos examinados dentre os registrados, expressa a capacidade dos serviços de atingirem a cobertura da vigilância dos contatos referente aos CN, possibilitando detecção oportuna de novos casos (Brasil, 2016b, p. 15). Tal atividade de busca está também dentro dos pilares da estratégia global 2016-2020, que inclui a promoção da detecção precoce de casos mediante busca ativa em áreas de maior endemicidade e manejo dos contatos, garantindo exame para todos os contatos próximos e extradomiciliares (Who, 2016a).

O monitoramento de eficácia terapêutica é avaliado pela proporção de casos que se apresentam como recidivas entre os CN notificados como também com resistência à PQT (Brasil, 2016b, p. 16; Ramos Jr. *et al.*, 2014, p. 466). Diante de um caso com suspeita de recidiva, deve-se proceder ao preenchimento da Ficha de Investigação de Recidiva, com posterior e imediato encaminhamento do caso para uma unidade de referência no município ou estado. A notificação deverá ser efetuada pelo serviço de referência que confirmou o diagnóstico (Brasil, 2017, p. 54).

Para além dos indicadores epidemiológicos e operacionais, destaca-se a importância de agregar indicadores que propiciem entendimento de condições sociais e econômicas, a fim de discutir os determinantes sociais envolvidos e potencializando as intervenções a serem planejadas. Esta ampliação da análise possibilita compor um conjunto mais robusto de indicadores da hanseníase fortalecendo estratégias e buscando integrar ações preventivas, de recuperação e reabilitação nas escalas tanto de indivíduo, quanto coletivas (Brasil, 2015).

1.8.2 Controle da Hanseníase

A combinação de fatores ambientais e climáticos, associados à pobreza e a restrição a recursos favorece a propagação das doenças e impede o acesso de qualidade às ações de atenção, prevenção e cuidados. A OMS propôs metas ambiciosas para o controle de DTNs, dentre elas a hanseníase, até o ano de 2020, visando melhorar a saúde em países pobres e dos grupos sociais mais vulneráveis socialmente. Para a hanseníase, o impacto dessas medidas deve ser em especial na melhoria do acesso ao diagnóstico e tratamento, como também no manejo dos casos (Stolk *et al.*, 2016), visto que o controle não se remete apenas a aspectos biológicos, mas também de conexão adequadas de promoção a saúde (Souza *et al.*, 2018). O uso de serviços de saúde tem abrangência desigual em relação à classe econômica do indivíduo, havendo consenso de que os menos privilegiados tendem a adoecer mais precocemente, com maior chance de evoluir para formas mais graves e eventualmente para óbito (Neri e Soares, 2002).

Baseando-se no modelo da HND da hanseníase, as ações de prevenção estão vinculadas a diferentes estágios da doença (Westphal, 2006, p. 641). Para o período pré-patogênico, que são medidas de prevenção primárias, tem-se como objetivo promover saúde por meio da transformação das condições de vida, propiciando o não aparecimento de doenças fortalecendo aspectos intersetoriais, a exemplo da educação, saneamento básico, lazer, habitação e condições nutricionais, por exemplo (Monteiro *et al.*, 2017; Westphal, 2006, p. 641). No contexto de proteção específica, a vacinação com BCG tem reconhecida proteção contra a hanseníase, com estimativas de proteção variando de 20 a 90%, sendo recomendada na rotina dos serviços de saúde para contatos de CN de hanseníase (Cunha *et al.*, 2008; Matos *et al.*, 1999; Merle, Cunha e Rodrigues, 2010).

Para a prevenção secundária inserem-se medidas e estratégias voltadas para o momento de deflagração do processo patogênico, tendo como cenário ideal o início no período pré-clínico (assintomático) (Souza, 2017, p. 59). Para os testes sorológicos elaborados para detecção de anticorpos específicos para *M. leprae*, dois foram considerados mais específicos e reproduzíveis, utilizando antígeno PGL1 e 35Kd, cujos quais apresentam alta sensibilidade e especificidade para casos MB, e percentuais de 40 a 60% para PB. O PGL1 é a proposta para identificação de casos que se manifestem a doença ou para monitorar o tratamento (Martelli *et al.*, 2002; Penna *et al.*, 2016). Entretanto, sua aplicabilidade ainda não é possível, considerando-se questões relativas ao desenvolvimento de kits comerciais (Penna *et al.*, 2016).

Adicionalmente, como estratégia de prevenção secundária, o exame de casos suspeitos e contatos de casos notificados constitui-se medida para detecção oportuna e

tratamento precoce para interrupção da dinâmica de transmissão (Lobo *et al.*, 2011; Smith e Aerts, 2014). A prevenção secundária opera com indivíduos infectados, mas sem expressão clínica da doença e também naqueles potencialmente sob risco, e/ou em pessoas com lesões expressas diante do diagnóstico confirmado, com objetivo de curar e limitar o dano ao prevenir complicações e óbitos prematuros (Westphal, 2006, p. 641). Insere-se nesta perspectiva os episódios reacionais hansênicos, agudizações que possuem potencial para causar ou potencializar a evolução para incapacidade física e/ou morte (Oliveira *et al.*, 2007).

As ações de prevenção terciária focalizam a superação de limitações impostas por sequelas, deformidades e incapacidades físicas, objetivando recuperar parcial ou totalmente a pessoa da condição incapacitante, operando para além do espectro biomédico por meio de saúde mental, fisioterapêutica, cultural e social (Westphal, 2006, p. 641). O diagnóstico tardio da hanseníase, em geral leva a incapacidades físicas, especialmente em olhos, mãos e pés, sendo fundamental para a recuperação que a pessoa acometida seja submetida a ações de atenção integral e prevenção de incapacidades que pode envolver a realização de cirurgias (Brasil, 1997; Martins e Iriart, 2014; Ribeiro *et al.*, 2014).

Mais recentemente insere-se a implementação de ações de prevenção quaternária, pouco discutida e que pretende proteger as pessoas acometidas de intervenções em saúde (geralmente médicas) que seriam dispensáveis para prevenir iatrogenias, tendo em vista o equilíbrio da incerteza do diagnóstico e a limitação dos riscos terapêuticos (ALMEIDA, 2005; Tesser, 2009). Insere o acesso a informações que sejam suficientes para a tomada de decisão participativa, com aconselhamento diagnóstico e terapêutico, de forma consciente pelo indivíduo, família e comunidade (Souza, 2017, p. 60). Ressalta-se que para além do aspecto social, o tratamento da hanseníase com corticoides e outros medicamentos para episódios reacionais, em especial a talidomida, ampliam o potencial de aspectos negativos para a pessoa que está acometida, quando existe um uso inadequado do medicamento (Oliveira, Bermudez e Souza, 1999).

Com vistas ao alcance das diferentes perspectivas de prevenção para a hanseníase, torna-se fundamental a incorporação pelos serviços de saúde de práticas mais ampliadas e humanizadas, pautadas na comunicação, com prospecção de DSS. Tais ações permitem elaboração de políticas públicas, conceitualmente mais benéficas e intersetoriais, agregando aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e educacionais (Westphal, 2006). Apesar dos pontos positivos, as coletividades não são estimuladas quanto a processos de ampliação do poder, e da valorização de seus potenciais, para que lutem por condições favoráveis e/ou melhores de vida e trabalho. As coletividades não são envolvidas na tomada de decisão, com

relação a políticas de saúde, não adotando a prática de política emancipadora (Westphal, 2006, p. 647). Tais conceitos são fundamentais para a estratégia de controle da hanseníase, que segue na busca da superação de contextos de vulnerabilidade.

1.9 Mortalidade relacionada à hanseníase

A hanseníase é uma doença classicamente não vinculada à evolução para mortalidade. Isto porque os dados sobre mortalidade em hanseníase disponíveis que tiveram como marco o ano de 1941 com o tratamento à base de sulfonas nos Estados Unidos, geraram já na década de 1950 resultados significativos de queda da mortalidade e prolongamento da vida das pessoas acometidas (Opromolla, 1997; Ramos, 2011). No Brasil, foram demonstrados diferentes perfis de mortalidade, quando comparado a períodos anteriores e após a adoção da terapia com sulfonas, assim como na média de tempo da doença e nas características das causas básicas de óbito (Lombardi, 1984).

Em termos gerais, principalmente após a introdução da PQT, na literatura científica é consenso a baixa letalidade por hanseníase. A baixa letalidade pode maximizar a carga de morbidade associada diretamente ou não às DCNT. Em geral as análises têm como base a causa básica de óbito, fundamentando que as pessoas não morrem de hanseníase, mas sim com hanseníase (Lombardi, 1984). A mortalidade por hanseníase, como causa específica, está associada a 4.000 óbitos no mundo (Engers e Morel, 2003), porém não se tem certeza se esse número está associado direta ou indiretamente à doença (Meima, Veen, Van e Richardus, 2008).

Poucos estudos têm se debruçado na análise do perfil de mortalidade associada à hanseníase no Brasil ou em áreas de caráter mais endêmico. Determinados pontos justificam tal situação tornando o tema da mortalidade por hanseníase um evento relativamente negligenciado. Alguns elementos colaboram para este cenário: estigma e preconceito associados, abordagem como condição aguda da hanseníase, baixa letalidade, período extenso de latência clínica, PQT com disponibilidade universal e gratuita, foco apenas na causa básica do óbito e subnotificação (Lombardi, 1984; Martins-Melo *et al.*, 2016; Shen *et al.*, 2011). De fato complicações e sequelas da hanseníase estão associadas a causas de óbito chamando atenção para uso da corticoterapia para episódios reacionais, assim como de infecções secundárias em lesões não adequadamente manejadas (Martins-melo *et al.*, 2015; Ramos, 2011).

No Brasil, o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) armazena todos os registros de óbito e desde sua criação em 1979, tem sido o mais antigo sistema de informação

sob gestão do MS (Braga e Werneck, 2009, p. 111). Com grande importância para o país, o sistema trabalha para o monitoramento dos óbitos, com objetivo de identificar as principais causas em âmbito municipal, estadual e regional. A incorporação de medidas de controle e prevenção depende da qualidade e da análise dos dados registrados a fim de promover um processo de tomada de decisão nos sistemas locais de saúde, assim como avaliação das medidas implementadas para causas de morte específicas (Ramos, 2011).

Registra-se no SIM qualquer óbito que tenha ocorrido em algum dos municípios brasileiros, mesmo não ocorrendo em ambiente hospitalar, ou sem assistência de equipe médica. Há de ressaltar que tem sido priorizada para análise a causa básica que levou ao óbito, e que desencadeou o processo mórbido, ocasionando a morte, independentemente do tempo que precede. Com avanços em sua cobertura e qualidade, o SIM vem se aperfeiçoando ao longo do tempo, porém com padrões operacionais diferenciados nas regiões do país, a exemplo das regiões Norte e Nordeste (Martins-Melo *et al.*, 2015).

Estudos realizados com dados do SIM apontam que pessoas do sexo masculino, faixas etárias acima dos 50 anos, residentes nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste, raça negra ou parda, com baixa ou nenhuma escolaridade, estão entre as características mais prevalentes dos óbitos por hanseníase (Martins-melo *et al.*, 2015; Rocha *et al.*, 2015; Souza, E. A. de, Boigny, Oliveira, *et al.*, 2018). O reconhecimento deste desfecho, tem um grande potencial de agregar valor para as ações de vigilância e controle da doença, em particular dos episódios reacionais e eventos adversos a terapêutica instituída.

2 JUSTIFICATIVA

Desde os anos de 1986, o Brasil assumiu o compromisso de alcançar o controle da hanseníase, compromisso este pactuado junto à OMS e reafirmado pelo estado brasileiro por meio de políticas públicas específicas. Mesmo com os avanços alcançados, algumas áreas do Brasil ainda persistem com elevados índices de detecção de CN, medidos por indicadores de detecção de CN na população geral, com GIF2 e em menores de 15 anos. Deste modo, reconhece-se a hanseníase como doença crônica com elevada transcendência e magnitude em diferentes áreas do Brasil, inclusive nas regiões Nordeste e Norte do país, áreas contempladas neste estudo. É inconteste a sua carga de morbimortalidade, sobretudo nas populações mais vulneráveis.

A estratégia global 2016-2020 juntamente com a portaria 149 de fevereiro de 2016 e as diretrizes nacionais do MS para enfrentamento da hanseníase trouxeram possibilidades para análise de forma isolada ou integrada de indicadores epidemiológicos e operacionais, como forma de compor uma análise mais consistente. Por tratar-se de uma DTN, torna-se essencial incluir nestas análises indicadores relacionados a determinantes sociais em saúde. Portanto, estudos desta natureza podem agregar valor de uso no planejamento e monitoramento de políticas públicas sociais, essenciais para o controle da hanseníase.

Além disto, dentro da agenda da OMS, os eixos das ações para o controle da hanseníase exigem estudos que agreguem elementos, tais como: A) análises epidemiológicas com base nos sistemas de informação e posterior análise dos dados armazenados; B) inserção de elementos de gestão, utilizando ferramentas de planejamento, monitoramento & avaliação, incluindo descentralização de ações para controle da APS; e C) desenvolvimento de pesquisa básica, clínica, ecológica e operacional. Diante desse contexto, estudos a exemplo do ora apresentando têm reconhecida relevância científica e operacional.

Considerando a importância dos serviços de saúde e do planejamento de ações contextualizadas às diferentes realidades (local, municipal, estadual e regional, nacional) gestores de diferentes níveis de atenção devem dispor de subsídios para melhor definição dos cenários epidemiológicos e operacionais, com vistas a maior efetividade das intervenções nos diferentes espaços. Deste modo, investigações de tendências temporais e padrões espaciais de distribuição da doença, associadas com abordagens de indicadores que traduzem condições sociais e econômicas são essenciais, principalmente para eventos negligenciados. Importante ainda destacar que além da carga de morbidade causada pela hanseníase, o desfecho óbito deve

ser considerado pelos serviços de saúde como medida indireta da qualidade da atenção longitudinal prestada. No entanto, são poucos os estudos voltados para esse tema, o que eleva ainda mais a relevância de sua análise.

Tendo ampla extensão territorial, as regiões Norte e Nordeste possuem distinta distribuição populacional, significativa desigualdade social, o que favorece a manutenção de DTNs. Tais regiões têm presentes os principais *clusters* para manutenção e detecção de CN de hanseníase. Tendo em vista os indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, e as evidências geradas pelos mesmos, perguntas podem ser elucidadas avaliando os padrões de ocorrência e condições que matem o contexto de risco e vulnerabilidade, sobretudo nas dimensões programática e social.

São poucos os estudos que abordam o espaço como categoria mais crítica de análise na hanseníase, abordando características epidemiológicas e operacionais, incluindo a perspectiva de concepção de tendências temporais, espaciais ou mesmo espaço-temporais, com utilização de *clusters* de risco, como expressão de ocorrência, transmissão recente e diagnóstico tardio. A utilização dos 2.244 municípios como categoria de análise, assim como estados, fornece às gestões estadual e municipais, direcionamentos de estratégias para áreas prioritárias dentro desta rede de atenção à saúde.

Vislumbrando andamento da estratégia global, como as demais estratégias globais anteriores a ela voltadas para aceleração no 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 implementadas com base em evidências científicas. Além disto, ressalta-se a importância de geração de evidências para a composição da resposta brasileira aos ODS.

Nesta perspectiva, a presente dissertação parte de algumas questões centrais em sua estruturação:

- Quais os padrões epidemiológicos e operacionais da hanseníase e suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste do Brasil?
- Quais os padrões espaciais e de aglomerados espaço-temporais de elevado risco para ocorrência de casos de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil?
- Quais os padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil?
- Quais os diferentes padrões de distribuição espaço-temporais, temporais e espaciais

da morbimortalidade para a hanseníase para as regiões Norte e Nordeste?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Caracterizar os padrões epidemiológicos e operacionais da hanseníase, assim como sua distribuição espacial, aglomerados espaciais e tendência temporal nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, entre 2001 a 2017.

3.2 Objetivos Específicos

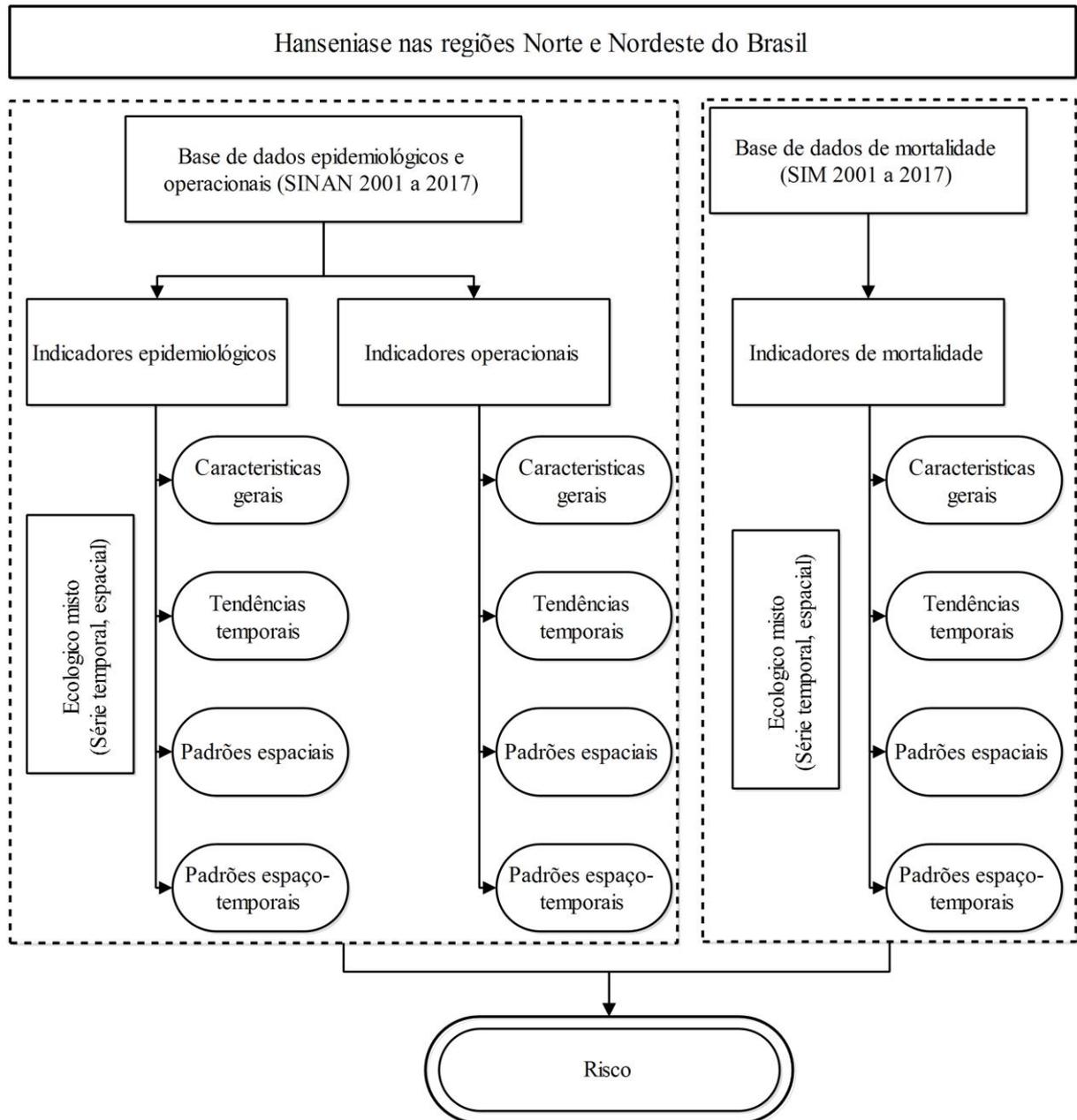
- Descrever os indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais;
- Caracterizar padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio;
- Caracterizar padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase;

3.1 Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo de natureza epidemiológica, do tipo ecológico de série temporal e espacial, tendo abordagens descritivas e analíticas a partir da utilização de indicadores epidemiológicos e operacionais de base nacional relativos à morbimortalidade da hanseníase. O seu desenvolvimento foi estruturado segundo etapas distintas (**Figura 3**):

1. Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais.
2. Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio.
3. Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase.

Figura 3 - Diagrama explicativo das quatro etapas que compõem o estudo



Fonte: Elaborado pelo autor.

A **Figura 3** apresenta o diagrama explicativo das abordagens nos bancos de dados do SINAN e SIM, onde foram verificados aspectos epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase. O diagrama apresenta uma abordagem de estudo ecológico misto, de série temporal e espacial, tanto para morbidade quanto para mortalidade. Dentre as características temporais e espaciais, foram descritas as características gerais além da análise de tendência temporal, padrões espaciais e padrões espaço-temporais. Em ambas as abordagens foram caracterizados os aspectos relativos a risco de saúde para a hanseníase.

3.2 Área do Estudo

A região Norte do Brasil é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (**Figura 4**), representando a maior região em área territorial do país, com 3.853.840,88 Km² e a menor em densidade demográfica (4,12 habitantes por Km²). No censo de 2010 a população da região era de 15.864.454 de habitantes, com projeção de 18.182.253 habitantes para o ano de 2018. Do total, 11.664.509 (73,5%) habitantes viviam em áreas urbanas, com 7.859.539 (49,5%) habitantes do sexo feminino.

A renda per capita em 2010 era de R\$ 514,41, reduzindo para R\$ 500,88 em 2015. A taxa de envelhecimento no ano de 2010 foi de 4,49 passando para 9,43 no ano de 2015. O índice de desenvolvimento humano (IDH) também se elevou, passando em 2010 de 0,668 (Médio) para 0,713 (Alto) no ano de 2015. O índice de Gini teve evolução positiva, reduzindo de 0,62 no ano de 2010, para 0,50 para o ano de 2015. O índice de vulnerabilidade social (IVS) foi de 0,438 em 2010, tendo melhora considerável, passando para 0,298 no ano de 2015. Os indicadores IVS e IDH compõem o índice de prosperidade social (IPS), com tradução mais acurada destas duas dimensões. Este indicador passou do parâmetro “Baixo” no ano de 2010, para “Muito Alto” no ano de 2015 (Ibge, 2018; Ipea, 2015; Undp, 2013).

A região Nordeste, é composta pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (**Figura 4**), com área territorial de 1.554.291,11 Km² e densidade demográfica de 34,15 habitantes por Km². No censo de 2010 a população da região era de 53.081.950 habitantes, com projeção de 56.760.780 habitantes para o ano de 2018. Do total, 38.821.246 (73,1%) habitantes viviam em áreas urbanas, com 27.172.904 (51,2%) habitantes do sexo feminino. A renda per capita em 2010 era de R\$ 472,39, apresentando redução para o ano de 2015, ficando em R\$ 471,24. A taxa de envelhecimento no ano de 2010 foi de 7,18 passando para 6,78 para o ano de 2015. O IDH em 2010 era de 0,666 (Médio) passando para 0,706 (Alto) no ano de 2015. O índice de Gini teve melhora, sendo de 0,62 em 2010, passando para 0,51 em 2015. O IVS foi de 0,408 em 2010, tendo melhora, passando para 0,311 no ano de 2015. O IPS, com as melhoras de IVS e IDH, passou do parâmetro “Baixo” em 2010, para “Alto” em 2015 (Ibge, 2018; Ipea, 2015; Undp, 2013).

Figura 4 - Áreas de estudo: Estados, regiões Norte e Nordeste do Brasil



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*) IBGE 2013, com mapas - elaboração pelo autor.

3.3 Fontes de Dados

Neste estudo, foram incluídos os CN de hanseníase notificados no período de 2001 a 2017, residentes nas regiões Norte e Nordeste no momento do diagnóstico, como também os óbitos ocorridos nestas regiões entre os anos de 2001 a 2017, em que a hanseníase foi mencionada em qualquer campo da Declaração de Óbito (DO), tanto como causa básica ou como causa associada de morte (causas múltiplas) (**Figura 5**).

A base de dados dos CN de hanseníase foi obtida do SINAN-MS junto à Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação do Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde do Brasil (CGHDE/DEVIT/SVS/MS). O banco de dados contém todos os CNs notificados no período de 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2017, tendo como critério de exclusão aqueles o critério de saída “erro diagnóstico”. O **Anexo 1 - Ficha de Notificação / Investigação Hanseníase (SINAN-MS)**, apresenta o instrumento notificação e investigação no âmbito da vigilância da hanseníase por meio de notificação compulsória.

A segunda base de dados utilizada foi aquela do SIM-MS, sendo extraídos todos os óbitos em que a hanseníase foi mencionada, selecionados de acordo com as codificações da CID-10: A30 (hanseníase [doença Hansen/Lepra]), A30.0 (Hanseníase indeterminada), A30.1 (Hanseníase tuberculoide), A30.2 (Hanseníase tuberculoide borderline), A30.3 (Hanseníase dimorfa), A30.4 (Hanseníase lepromatosa borderline), A30.5 (Hanseníase lepromatosa), A30.8 (outras formas de hanseníase/lepra). A30.9 (Hanseníase não especificada) e B92 (sequelas de hanseníase [Lepra]) (Who, 2004b). O MS estabeleceu o modelo atual da DO que incluiu uma linha na Parte I (d) com uma recomendação da OMS (CID-10) (**Anexo 2 - Declaração de Óbito (SIM-MS)**), permitindo assim colocar causas básica e associadas de óbito (Brasil, 2009). A partir destes campos na DO, torna-se possível reconhecer maior número de diagnósticos, o que acaba por possibilitar análise mais completa do documento, dando qualidade à informação. Todas as partes da DO, à exceção daquela relativa à causa básica (linha AD), são definidas como causas associadas de morte. Definem-se como causas múltiplas de morte, aqueles referentes às causas básicas e às causas associadas (**Figura 5**).

Figura 5 - Condições e causas de óbito na declaração de óbito, com detalhamento das linhas de causas (partes I e II)

| CAUSAS DA MORTE | ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA | Tempo aproximado entre o início da doença e a morte | CID |
|--|--|---|-----|
| PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte | a) Causa imediata ou terminal | | |
| CAUSAS ANTECEDENTES Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica | Devido ou como consequência de: b) Causa intermediária | | |
| | Devido ou como consequência de: c) Causa intermediária | | |
| | Devido ou como consequência de: d) Causa básica da morte | | |
| PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima. | Outros estados patológicos significativos que contribuíram para a morte, não estando, entretanto, relacionados com o estado patológico que a produziu. | | |

Fonte: Brasil, 2009

A terceira fonte de dados inclui os dados populacionais, obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tendo como referência os censos demográficos (2000 e 2010), assim como estimativas populacionais para os anos intercensitários (2001-2009, 2011-2017). Para as estimativas mais recentes (2016-2017, ainda não disponíveis), utilizou-se o método descrito na RIPSA (Rede Interagencial de Informação para a Saúde, 2008). As malhas digitais que foram usadas para a construção dos mapas temáticos, assim como para as análises espaciais, também foram oriundas do IBGE, tendo como referência a última divisão territorial de 2013.

3.4 Processamento e Análise dos Dados

A análise e o processamento de dados neste estudo foram baseados nos aspectos estabelecidos nas quatro etapas apresentadas anteriormente (**Figura 3**).

Etapa 1: Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste, no período de 2001 a 2017.

Para esta primeira fase de extração e análise de dados, foi utilizado o software *TabWin*® versão 4.2 (DATASUS-MS). O banco de dados foi exportado no formato dBase (dbf) sendo possível leitura por programas de análise estatística, tendo como unidade de análise os municípios.

Após selecionar as variáveis, as mesmas foram descritas por meio de frequência e proporções simples, incluindo-se as seguintes variáveis sociodemográficas: região de residência, estado de residência, classificação do município pelo IVS, idade/faixa etária,

sexo/gênero, raça/cor, escolaridade, zona de residência, porte do município de residência, residência em capital (sim ou não), estado de residência, região de residência e ano de diagnóstico. Para a variável contínua idade, foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão. Foram abordadas ainda variáveis de categorias clínicas, incluindo-se: GIF2 no momento do diagnóstico, classificação operacional (PB, MB) e recidiva (calculando a proporção pelos CN notificados, conforme descrito no **Quadro 3**).

O agrupamento foi realizado segundo município de residência, utilizando-se o número de CN na população geral, CN em crianças menores de 15 anos, CN com classificação operacional MB, modo de detecção dos CN, GIF avaliado no momento do diagnóstico, presença de GIF2 no momento do diagnóstico, casos por sexo/gênero feminino, saída por abandono, entradas por recidiva e contatos examinados pelos registrados na *coorte*.

Para análise estatística, o banco de dados foi convertido e importado para o programa estatístico Stata 11.2 (*Stata Corporation, College Station, USA*). Foram construídos gráficos e tabelas para representação dos resultados encontrados. Para verificação das diferenças significativas entre frequências relativas, foram calculados os riscos relativos (RR) e respectivos intervalos de confiança (IC) de 95% e valor de p (p-valor) para verificação extra da significância estatística, com referencial de 0,05.

Foram calculados indicadores epidemiológicos e operacionais seguindo as normativas e os parâmetros do MS e OMS para a série histórica, considerando a região e o estado. Os indicadores epidemiológicos foram calculados em intervalos de tempo total (2001 a 2017) e em subperíodos, sendo definidos como estratos de agregação quadriênios ou quinquênios. Além disto, foram calculados os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) utilizando como numerador a média anual dos casos detectados na estratificação de tempo, e como denominador a população do ano central do período, sendo o produto multiplicado pelo fator 100.000 para indicadores epidemiológicos, e 100 para os operacionais para apresentação e adequação dos resultados. O **Quadro 3** apresenta a relação de indicadores epidemiológicos e operacionais selecionados, assim como os parâmetros adotados pelo MS, com os respectivos objetivos para cada um deles.

Conforme preconizado pelo MS, as análises dos indicadores: 1- proporção de contatos examinados entre os registrados, 2- proporção de cura, 3- proporção de abandono e 4- proporção de curados com GIF avaliado, foram realizadas dentro dos anos da coorte 2003 a 2017, relacionando o mesmo com variáveis clínicas, sociais e demográficas do caso-referência de hanseníase.

Dentre as variáveis sociais foram incluídas: sexo/gênero, faixa etária (menor de 15 anos, 15 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, maior ou igual a 70 anos e os agregados de 15 a 60 anos e maior ou igual a 60 anos), raça/cor (branca, preta, parda, amarela e indígena) e grau de escolaridade (analfabeto, 1ª a 4ª série, 5ª a 8ª série, ensino médio e educação superior). Dentre as variáveis clínicas foram utilizadas: classificação clínica, classificação operacional, número de lesões e GIF avaliado no momento do diagnóstico (0, 1, 2 e não avaliado), como também o modo de entrada do CN (demanda espontânea, campanha, exame de contato e encaminhamento). Para as variáveis demográficas, foram selecionadas: zona de residência (rural e urbana), porte da cidade (pequeno porte I – até 20.000 habitantes, pequeno porte II – até de 20.001 a 50.000 habitantes, médio porte – de 50.001 a 100.000 habitantes, grande porte – de 100.001 a 900.000 habitantes, metrópole com mais de 900.000 – Classificação do IBGE) e residência (sim ou não) nas capitais dos Estados, classificação dos municípios pelas categorias dos indicadores social (IPS).

Quadro 2 - Indicadores epidemiológicos e operacionais de eliminação da hanseníase e avaliação da qualidade dos serviços dos programas, Brasil, 2016

| INDICADOR | UTILIDADE | PARÂMETROS |
|---|---|---|
| Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100 mil habitantes | Medir força de morbidade, magnitude e tendência da endemia | Hiperendêmico: >40,00 Muito alto: 20,00 a 39,99 Alto: 10,00 a 19,99 Médio: 2,00 a 9,99 Baixo: <2,00 (multiplicação por 100.000 hab.) |
| Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase, na população de zero a 14 anos, por 100 mil habitantes | Medir força da transmissão recente da endemia e sua tendência | Hiperendêmico: ≥10,00 Muito alto: 5,00 a 9,99 Alto: 2,50 a 4,99 Médio: 0,50 a 2,49 Baixo: <0,50 (multiplicação por 100.000 hab.) |

| | | |
|---|--|--|
| Taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico por 100 mil hab. | Avaliar as deformidades causadas pela hanseníase na população geral e compará-las com outras doenças incapacitantes. Utilizado em conjunto com a taxa de detecção para monitoramento da tendência de detecção oportuna dos casos novos de hanseníase | A tendência de redução da taxa de detecção, acompanhada da queda deste indicador, caracteriza redução da magnitude da endemia. |
| Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano | Avaliar a efetividade das atividades da detecção oportuna e/ou precoce de casos | Alto: $\geq 10\%$ Médio: 5 a 9,9% Baixo: $< 5\%$ |
| Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física entre os casos avaliados no momento da alta por cura no ano | Avaliar a transcendência da doença e subsidiar a programação de ações de prevenção e tratamento de incapacidades pós-alta | Alto: $\geq 10\%$ Médio: 5 a 9,9% Baixo: $< 5\%$ |
| Proporção de casos de hanseníase, segundo gênero entre o total de casos novos | Avaliar a capacidade dos serviços em assistir aos casos de hanseníase | Sem parâmetro especificado |
| Proporção de casos segundo classificação operacional entre o total de casos novos | Avaliar os casos em risco de desenvolver complicações e para o correto reabastecimento de PQT | Sem parâmetro especificado |
| Taxa de detecção de casos novos, segundo raça/cor entre população das respectivas raças/cor | Medir a magnitude da endemia segundo raça/cor | Sem parâmetro especificado |
| Proporção de cura de Hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes | Avaliar a qualidade da atenção e do acompanhamento dos casos novos diagnosticados até a completitude do tratamento | Bom: $\geq 90\%$; Regular: ≥ 75 a 89,9%; Precário: $< 75\%$; |
| Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes | Avaliar a qualidade da atenção e do acompanhamento dos casos novos diagnosticados até a completitude do tratamento | Bom $< 10\%$ Regular 10 a 24,9% Precário $\geq 25\%$ |

| | | |
|---|---|---|
| Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase Diagnosticados nos anos das coortes | Mede a capacidade dos serviços em realizar a vigilância de contatos de casos novos de hanseníase, aumentando a detecção oportuna de casos novos | Bom: $\geq 90,0\%$ Regular: $\geq 75,0$ a $89,9\%$ Precário: $< 75,0\%$ |
| Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano | Identificar municípios notificantes de casos de recidiva para monitoramento de falência terapêutica | Sem parâmetro especificado |
| Proporção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico | Medir a qualidade do atendimento nos Serviços de Saúde | Bom $\geq 90\%$ Regular ≥ 75 a $89,9\%$ Precário $< 75\%$ |

Fonte: Adaptado de Coordenação-Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação – CGHDE/DEVIT/SVS/MS

Para análise de tendência temporal, foi utilizada a regressão *Joinpoint* (por pontos de inflexão) de Poisson. Utilizando-se o programa *Joinpoint Regression* em sua versão 4.5.0.1 (<http://surveillance.cancer.gov/Joinpoint/>), os dados foram agrupados para toda a área de estudo, por região, estado, e também para as variáveis sociodemográficas. Tal técnica estatística proporciona o ajuste de uma série de linhas, com seus pontos de inflexão em escala logarítmica, utilizando teste de tendências anuais.

O método de permutação de Monte Carlo foi utilizado para teste de significância com vistas à obtenção do ajuste baseado na melhor linha de cada segmento. Tendo essa definição como princípio, foi testada a Variação Percentual Anual (*Annual Percentual Change - APC*) e Variação Percentual Anual Média (*Average Annual Percentual Change - AAPC*), e respectivos IC de 95%. O resultado de inflexões de modelos definidos pelo próprio programa como critério para análise permitiu melhor representação da tendência temporal. Os resultados obtidos demonstraram crescimento quando os valores de APC e AAPC são positivos e com significância estatística, redução quando são negativos e com significância estatística ou manutenção quando o valor de APC igual a zero ou sem significância estatística.

Para melhor representação dos indicadores operacionais e de controle, foi elaborado um escore, nomeado de “*Escore Operacional IntegraHans Norte e Nordeste*”, composto por 10 indicadores, dentro do período das *coorte* (2003 a 2017). Os indicadores foram classificados em 3 categorias, com peso variando de 0 a 2, onde 0 indicam as melhores classificações e 2 as piores. Por não possuírem classificação definida pelo MS, os indicadores “*Proporção de casos*

de hanseníase, segundo gênero entre o total de casos novos” e “Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano” tiveram suas classificações definidas dentro dos critérios de distribuição dos percentuais na área de estudo, tendo o primeiro usando o número de mulheres como numerador (**Quadro 4**).

Foram calculadas as médias e desvio padrão das categorias por indicador com o objetivo de avaliar a variação no decorrer dos anos. O score é composto pela soma das categorias dos 10 indicadores por ano, podendo variar de 0 a 100, onde 100 indicam melhores indicadores e 0 indicadores ruins. Para avaliar a variação do score foram calculadas as médias e os desvios padrões do score geral, assim como para regiões, estados, porte do município e classificação dos municípios pelas categorias de indicadores sociais (IVS, IPS e IDHM).

Quadro 3 - Classificação das categorias dos indicadores operacionais e de controle para a hanseníase, Brasil 2016

| Nome do Indicador | Categorias | | |
|---|-----------------|----------------|--------------|
| | 2 | 1 | 0 |
| Indicadores de monitoramento do progresso da eliminação da Hanseníase enquanto problema de saúde pública | Alto | Médio | Baixo |
| Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano | ≥10% | 5 a 9,9% | <5% |
| Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física entre os casos avaliados no momento da alta por cura no ano | ≥10% | 5 a 9,9% | <5% |
| Proporção de casos de hanseníase, segundo gênero feminino entre o total de casos novos | ≥60% | 51 a <60% | <50% |
| Proporção de casos segundo classificação operacional (MB) entre o total de casos novos | ≥90% | 75 a 89,9% | <75% |
| Indicadores para avaliar a qualidade dos serviços de hanseníase | Precário | Regular | Bom |
| Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% |
| Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes | ≥25% | 10 a 24,9% | <10% |
| Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes | <75,0% | ≥75,0 a 89,9% | ≥90,0% |
| Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano | ≥5% | 1,5 a <5,0% | <1,5% |
| Proporção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% |
| Proporção de casos curados no ano com grau de incapacidade física avaliado entre os casos novos de hanseníase no período das coortes | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% |

Fonte: Adaptado de Coordenação-Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação – CGHDE/DEVIT/SVS/MS

Etapa 2: Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais, assim como, dos indicadores operacionais e de controle para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste de 2001 a 2017.

Nesta etapa de análise foi realizado estudo ecológico exploratório a partir dos seguintes indicadores: coeficiente de detecção geral de CN por 100 mil habitantes; coeficiente

de detecção em menores de 15 anos por 100 mil habitantes e coeficiente de CN de hanseníase com GIF2 no momento do diagnóstico por 100.000 habitantes. Para todos os coeficientes realizou-se a padronização por idade e sexo, pelo método direto, tendo como referência a população do censo de 2010 (referência a média do período total), e calculou-se os respectivos IC 95%.

As variáveis explicativas incluíram: sexo/gênero, faixa etária, raça/cor, porte da cidade, residir em capitais dos estados ou não, categorias dos índices IDHM, IVS, IPS e região de residência. Para a estimativa do risco foram calculados os Riscos Relativos (RRs) com os respectivos IC 95% e p-valor.

Para a análise da distribuição espaço-temporal foram utilizados os mesmos indicadores indicados previamente. Visando a melhor disposição dos dados ao longo do tempo, foram utilizados os períodos de 2001-2005, 2006-2010, 2011-2017. Além dos coeficientes em frações temporais, foram calculados coeficientes ano a ano para toda a área de estudo, regiões, estados e classificações dos municípios por porte, se residente na capital (sim ou não), e classificação de indicadores sociodemográficos (IVS), todos com seus respectivos IC 95%.

Os dados foram exportados e unidos a base de *shapefiles* dos municípios do Brasil cedida pelo IBGE. Para essa união utilizou-se o Software qGis versão 2.18.6 (licenciado sob a *General Public License* [GNU], disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/). O qGis também foi utilizado para construção dos mapas temáticos. A classificação das categorias utilizadas nas legendas tiveram como base a padronização realizada pelo MS (Brasil, 2016b).

Para análise dos padrões espaciais dos indicadores epidemiológicos foram calculadas: Razão de Mortalidade Padronizada (SMR) e Taxa Média Móvel Espacial (*Spatial ratio* - SR) (Bailey e Gatrell, 1995; Bernardinelli e Montomoli, 1992; Cliff e Ord, 1981; Leyland, Health e Unit, 2014; Smith e Longley, 2018). Para geração dessas taxas foi utilizado o *Software GeoDa* (programa de domínio público) (ANSELIN, *University of Chicago*) (*GeoDa 1.8.16.4.1*, 2017).

A razão SMR analisa a variação espacial da taxa de mortalidade levada pela razão entre o número de casos observados no município e o número de casos esperados para a região de estudo, onde cada município é ajustado em relação às taxas de morbidade dos vizinhos para reduzir flutuações aleatórias não associadas ao risco. A SR considera a variação da tendência espacial dos dados pelo cálculo da média dos valores dos vizinhos, reduzindo a variabilidade espacial e proporcionando menor flutuação em comparação aos dados originais.

Para verificar a existência de áreas de risco para a doença, tendo em vista não apenas

o aspecto espacial, mas sim uma análise composta por dados espaciais, temporais ou espaço-temporais, utilizou-se o software SaTScan (programa de domínio público) (*Martin Kulldorf, Harvard Medical School, Boston and Information Management Service Inc, Silver Spring, Maryland, USA*), possibilitando perspectiva de monitoramento e vigilância geográfica de doença e a significância estatística.

A análise pelo SaTScan gera uma saída que apresenta a quantidade de *clusters*, número de municípios, raio do *cluster*, taxa de verossimilhança (*Log Likelihood Ratio*), RR e p-valor (com significância estatística do *cluster*). Para melhor representação dos *clusters* foi definido um raio de 500 Km. O software SaTScan gerou um banco de dados em formato dBase que foi agregado aos *Shapefiles* dos municípios com vistas à confecção dos mapas dos *clusters* descobertos.

Para avaliação dos escores operacionais gerados a nível municipal, foram classificados em três cortes temporais (2003-2007, 2008-2012, 2013-2017). Para cada quinquênio calculou-se a média do escore no período. Para a distribuição de cada indicador utilizou-se a técnica de quebras naturais a partir do algoritmo de classificação de Jenks (*Natural Breaks*), reduzindo desta forma o efeito de borda dos escores e a variação dentro das classes, além de maximizar sua variação (Bailey e Gatrell, 1995; Smith e Longley, 2018).

Etapa 3: Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais para mortalidade relacionada à hanseníase nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, de 2001 a 2017.

Para a etapa da análise da mortalidade relacionada à hanseníase, foram adotados procedimentos de análise e processos metodológicos implementados nas duas etapas anteriores, salvaguardando-se especificidades analíticas frente aos dados utilizados.

Foi realizada estratificação das seguintes variáveis: sexo/gênero; faixa etária (0-14, 15-59, ≥ 60 anos); estado civil; escolaridade; raça/cor; porte da cidade; residência em capital, região de residência e estado de residência; classificação do município pelo IVS. Foram calculadas as proporções em relação ao total de óbitos do período, assim como os coeficientes brutos e padronizados de mortalidade por 100.000 habitantes (padronização pelo método direto, utilizando-se a estrutura etária e sexo da população brasileira, tendo como base o censo de 2010), com seus respectivos IC 95%. Foram calculados ainda os RRs de mortalidade, cada qual com IC 95% e p-valor.

Para análise espacial, os coeficientes brutos e padronizados de mortalidade foram

analisados segundo períodos de 2001-2005, 2006-2010, 2011-2017. Além dos coeficientes em frações de tempo, para a composição de gráficos e tabelas os coeficientes foram calculados ano a ano para toda a área de estudo, regiões, estados e classificações dos municípios por porte, se residente na capital (ou não), e classificação de indicadores sociodemográficos (IVS), todos com seus respectivos IC 95%. Todos os óbitos com município de residência desconhecidos foram excluídos.

Para análise dos padrões espaciais do coeficiente de mortalidade por hanseníase, foram calculadas: SMR e SR (Bailey e Gatrell, 1995; Bernardinelli e Montomoli, 1992; Cliff e Ord, 1981; Leyland, Health e Unit, 2014; Smith e Longley, 2018).

Para as análises de tendências temporais para a mortalidade, foram seguidos os modelos de regressão *Joinpoint*, descritos anteriormente. As tendências foram avaliadas de acordo com as estratificações previamente definidas.

3.5 Aspectos Éticos

Os princípios éticos em pesquisa foram seguidos conforme preconizado na Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466, de 12 de outubro de 2012. O estudo em âmbito regional integrado (Norte e Nordeste) não abordou diretamente as pessoas que estavam com a hanseníase ou seus familiares, bem como não acessou dados secundários oriundos diretamente de prontuários, declarações de óbitos, instrumentos de notificação compulsória, dentre outros. As bases de dados utilizadas neste estudo são todas de acesso gratuito e de domínio público, disponíveis a partir de bancos do SIM, SINAN e IBGE. Os dados têm caráter anônimo, não permitindo inferir ou vincular informações relativas aos indivíduos. Todas as publicações ou apresentações técnico-científicas derivadas desta dissertação apresentam total garantia da referência às bases de dados utilizadas, assim como de financiadores.

4 RESULTADOS

4.1 Etapa 1: Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste, no período de 2001 a 2017

4.1.1 Artigo 1: Hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil: uma abordagem espaço-temporal integrada

Hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil: uma abordagem espaço-temporal integrada

Leprosy in the North and Northeast of Brazil: an integrated spatio-temporal approach

Hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil

Leprosy in the North and Northeast of Brazil

Anderson Fuentes Ferreira¹, Eliana Amorim de Sousa², Gabriela Soledad Márdero García¹, Adriana da Silva dos Reis¹, Francesco Corona³, Mauricélia da Silveira Lima¹, Elaine Silva Nascimento Andrade⁴, Carmelita Ribeiro Filha⁴, Sebastião Alves de Sena Neto^{5,6}, Isaac Mendes Donato⁷, Alberto Novaes Ramos Jr¹

¹ Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

² Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia - Campus Anísio Teixeira, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

³ Centro de Ciências, Departamento de Computação, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

⁴ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação, Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis, Brasília, Distrito Federal, Brasil

⁵ Governo do Estado de Rondônia, Agência Estadual de Vigilância em Saúde, Porto Velho, Rondônia, Brasil

⁶ Fundação Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Ciência da Informação, Porto Velho, Rondônia, Brasil

⁷ Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

Correspondências: Anderson Fuentes Ferreira; Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Departamento de Saúde Comunitária. Rua Professor Costa Mendes, 1608 - Bloco Didático, 5º andar, Bairro Rodolfo Teófilo - Fortaleza, Ceará Brasil – CEP: 60.430-140, Telefone/Fax: +55 85 3366-8045, E-mail: anderson_deco.f2@hotmail.com.

Resumo

Objetivo: Analisar padrões espaço-temporais da ocorrência de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil de 2001 a 2017. **Método:** Estudo ecológico misto de base populacional, com análise de tendência temporal e espacial de indicadores epidemiológicos com base em casos novos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação residentes em estados do Norte e Nordeste do Brasil. **Resultados:** Foram analisados 396.987 casos novos, 9,2% em menores de 15 anos e 5,4% em casos com Grau de Incapacidade Física 2 (GIF2). A região Nordeste registrou 66,4% dos casos novos. A maioria dos casos eram do sexo masculino, com 15 a 59 anos de idade e da raça/cor parda. A tendência temporal apresentou redução para a maioria dos indicadores e variáveis de estudo. A taxa de GIF2 apresentou tendência de manutenção para a região Nordeste; para a faixa etária de 0 a 14 anos; e para municípios com índice de vulnerabilidade social “muito alto”. A análise espacial e espaço-temporal demonstrou aglomerados com concentração de hiperendemicidade e com alto risco de detecção envolvendo municípios de Tocantins, Pará e Maranhão. **Conclusão:** A hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil persiste como crítico problema de saúde pública. Os padrões temporais e espaço-temporais identificados reforçam a manutenção da relevância epidemiológica de áreas prioritárias no Brasil. Mesmo assim, há a necessidade de qualificar as ações de controle em municípios com baixa detecção geral e em crianças para reduzir o diagnóstico tardio.

Palavras chave: hanseníase, análise espaço-temporal, indicadores epidemiológicos, epidemiologia, Brasil

Introdução

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica negligenciada em que a interação entre *Mycobacterium leprae* e o ser humano tem como expressão principal o acometimento de nervos periféricos e troncos nervosos via células de Schwann ¹. O homem é considerado a principal fonte de infecção, com período de incubação de 2 a 7 anos, podendo alcançar duas décadas ^{2,3}.

A elevada carga de morbidade é verificada por indicadores epidemiológicos que demonstram: força de morbidade, magnitude e tendência; força de transmissão recente e tendência; e expressão de incapacidades físicas na população geral ². Internacionalmente, dentro das estratégias globais para enfrentamento da hanseníase, estes indicadores são balizadores para avaliação do controle ¹.

Dados oriundos de comunicações oficiais de países para a Organização Mundial da Saúde (OMS) demonstram a ocorrência de 210.671 casos novos (CN) em 2017. O Sudeste Asiático foi responsável por 72,9% (153.487). As Américas notificaram 29.101 (13,8%) CN, seguida da África com 20.416 (9%). O Brasil notificou 26.875 à OMS, correspondendo a 92,4% dos CN americanos⁴.

Além de CN globalmente, a análise do dano neural nas pessoas afetadas pela hanseníase, através da avaliação neurológica simplificada (ANS) e medido pelo grau de incapacidade física 2 (GIF2 - maior grau de dano neural), evidência o impacto da doença em indivíduos. Em 2017 foram registrados 12.189 casos com GIF2 no mundo (taxa de 1,6 CN/milhão hab.), tendo Índia (4.552), Brasil (1.949) e Indonésia (1.116) com a maior carga ⁴.

No Brasil, dados oficiais do Ministério da Saúde (MS) para o período de 2008 a 2016, revelam detecção acumulada de 301.322 CN, sendo 21.666 (7,2%) em crianças menores de 15 anos de idade. Neste período, a taxa de detecção reduziu 43,0%, de 21,5 para 12,3 CN/100 mil hab. Esta tendência também foi verificada para os casos em menores de 15 anos, redução de 50,7%, passando de 2,1 para 1,1 CN/100 mil hab. ⁵.

As taxas de detecção de CN com GIF2 no momento do diagnóstico demonstra redução de 42,8%, 14,8 para 8,5 CN/1 milhão de hab., registrando 20.171/301.322 CN (6,7%) com GIF2. O Brasil persiste distante das metas propostas pela OMS descrita na Estratégia Global ^{1,5}, em particular nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste.

Na região Norte do Brasil, de 2012 a 2016, a taxa de detecção geral foi de 34,26/100 mil hab. Os estados que apresentaram as maiores taxas foram Tocantins, Pará e Rondônia, para detecção

geral e GIF2⁶. Neste período, a região Nordeste do Brasil apresentou taxa de detecção geral de 23,42/100 mil hab., com maior expressão nos estados do Maranhão e Piauí. Nesta região a taxa de GIF2 foi 14,40/1 milhão hab., relevante nos mesmos estados, seguidos por Ceará e Sergipe⁶.

A hanseníase apresenta padrões epidemiológicos de expressão focal em termos espaciais, influenciada por determinantes sociais em saúde⁴. Indicadores utilizados no Brasil possibilitam a demonstração de uma realidade sintética de municípios, como o índice de vulnerabilidade social (IVS), composto por 16 indicadores da Plataforma do Atlas de Desenvolvimento Humano e organizado em dimensões essenciais para uma vida saudável e redução das doenças⁷.

A hanseníase tem sido inserida em agendas internacionais, que propõem ações rumo a um mundo sem hanseníase, a exemplo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O objetivo 3 dos ODSs propõe “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades”, na meta 3.3 o foco em: “até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis”^{1,8}. Coloca-se em perspectiva a importância de monitoramento e avaliação de indicadores epidemiológicos à luz de indicadores sociodemográficos e de metas nacionais e internacionais. Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar os padrões espaço-temporais da ocorrência da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil de 2001 a 2017.

Método

O estudo inclui as regiões Norte e Nordeste do Brasil. A região Norte é composta por sete estados, representando a maior região em área territorial do país com 3.853.840,88 Km² e densidade demográfica de 4,12 hab./Km² (Figura 1), com estimativa populacional para 2018 foi de 18.182.253 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) passou de 0,668 em 2010 para 0,713 em 2015. O índice de Gini reduziu de 0,62 em 2010, para 0,50 em 2015. O IVS reduziu de 0,438 em 2010, para 0,298 no ano de 2015^{7,9,10}.

A região Nordeste é composta por nove estados (Figura 1), ocupando uma área territorial de 1.554.291,11 Km² e densidade demográfica de 34,15 hab./Km², com projeção populacional de 56.760.780 habitantes para 2018. O IDH em 2010 era de 0,666 passando para 0,706 em 2015. O índice de Gini variou de 0,62 em 2010, para 0,51 em 2015. O IVS foi de 0,408 em 2010, passando para 0,311 em 2015^{7,9,10}.

Estudo ecológico de base populacional, misto, de tendência temporal e espacial, com dados secundários a partir da notificação compulsória de CN de hanseníase no período de 2001 a 2017, residentes nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Os dados secundários foram do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Ministério da Saúde (SINAN-MS), disponibilizados pela Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação (CGHDE/DEVIT/SVS-MS). Foram excluídos registros com critério de saída “erro diagnóstico”.

Os dados populacionais foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), baseado nos censos de 2000 e 2010 e estimativas dos anos intercensitários (2001-2009 e 2011-2015). Nos anos de 2016-2017, foram realizadas estimativas por meio do método de interpolação de dados¹¹.

Dados do Atlas de Desenvolvimento do Brasil do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) foram utilizada para avaliação do IVS^{7,10}.

Foram calculados indicadores epidemiológicos da detecção geral de CN, menores de 15 anos e detecção de CN com GIF2 no momento do diagnóstico de acordo com normas do MS². Os indicadores brutos foram calculados dividindo o número de CN de hanseníase no período do estudo tendo como denominador a população do censo de 2010, por 100.000 habitantes.

As taxas ajustadas por idade e sexo (com seus respectivos Intervalos de Confiança [IC] de 95%), utilizou padronização pelo método direto. Realizou-se a estratificação destes indicadores por região, estados (por região), sexo, faixa etária (0–14, 15–59 e ≥ 60), raça/cor, porte do município (*Pequeno Porte I*: ≤ 20.000 hab., *Pequeno Porte II*: 20.001-50.000 hab., *Médio Porte*: 50.001-100.000 hab., *Grande Porte*: > 100.001 hab.)¹² e IVS (*Muito Baixo*: 0,000-0,199, *Baixo*: 0,200-0,299, *Médio*, 0,300- 0,399, *Alto*: 0,400-0,499, *Muito Alto*: 0,500-1,00)⁷.

Foram geradas frequências simples e relativas. As tendências temporais dos indicadores epidemiológicos, procedeu-se à regressão *Joinpoint* (por pontos de inflexão) de Poisson utilizando-se o *Joinpoint Regression Program* versão 4.6.0.0 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). Esta técnica estatística regula o ajuste de uma série de linhas, assim como seus pontos de inflexão. O método de permutação de Monte Carlo como teste da significância estatística buscou o alcance da melhor linha de cada seguimento analisado^{13,14}.

A partir da definição dos seguimentos, foram testadas e validadas a Variação Percentual Anual

(APC) e a Variação Percentual Anual Média (AAPC), com seus respectivos IC 95%, possibilitando identificar crescimento (APC positivas), redução (APC negativas) ou manutenção (APC igual a zero) da tendência ¹⁴.

A distribuição espacial e padrões espaço-temporais, utilizou-se os municípios de residência das regiões Norte e Nordeste do Brasil (n = 2.244, divisão territorial de 2013), excluindo casos com municípios de residência desconhecido.

As taxas médias dos períodos de 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2017 foram calculadas pelo método direto, utilizando a estrutura etária do Brasil no censo de 2010. As taxas foram multiplicadas por 100 mil hab. para detecção geral e menores de 15 anos, e por 1 milhão para as taxas em casos com GIF2.

As estatísticas retrospectivas de Kulldorff foram utilizadas para identificação de *clusters* espaço-temporais de alto risco. Sendo a hanseníase um evento de pequena magnitude na população geral, utilizou-se o modelo de probabilidade discreta de Poisson. Foram definidas como condicionalidades: agregação de 1 ano, ausência de sobreposição geográfica, formato circular, raio de 500 Km, tamanho máximo do 50% da população exposta e 50% do período de estudo. *Clusters* principais e secundários foram detectados pelo teste da razão do log de verossimilhança (LLR). A significância estatística foi calculada a partir da execução de 99.999 simulações de Monte Carlo.

Foram considerados como *clusters* com significância estatística aqueles com presença de três ou mais municípios na vizinhança.

As análises estatísticas utilizaram o software Stata versão 11.2 (StataCorp LP, College Station, TX, EUA). Os softwares qGis versão 2.18.6 (https://qgis.org/pt_BR/site/), GeoDa (ANSELIN, University of Chicago - GeoDa 1.8.16.4.1, 2017) e SatScan (Martin Kulldorf, Harvard Medical School, Boston and Information Management Service Inc, Silver Spring, Maryland, USA) foram utilizados para análise espaço-temporal, cálculo de indicadores de autocorrelação e construção de mapas temáticos.

A análise baseou-se exclusivamente em dados secundários anônimos obtidos formalmente junto ao MS do Brasil, sem a possibilidade de identificação dos registros das pessoas acometidas pela hanseníase.

Resultados

Foram registrados 396.987 CN de hanseníase de 2001-2017 nas regiões Norte e Nordeste do

País, 9,2% (n=36.587) em crianças menores de 15 anos e 5,4% (n=21.701) com GIF2 no momento do diagnóstico. A região Nordeste representou 66,4% (n=263.511) dos CN, 8,7% (n=22.989) em menores de 15 anos e 5,5% (n=14.470) dos casos com GIF2 no diagnóstico. A região Norte apresentou as maiores taxas de detecção de CN (51,25/100.000 hab. [IC95% 50,11–52,39]), em crianças (15,27/100.000 hab. [IC95% 14,21–16,33]) e GIF2 no diagnóstico (GIF2: 29,10/1.000.000 hab. [IC95% 26,31–31,88]) (Tabela 1).

No Norte, o Estado do Tocantins apresentou as maiores taxas médias de detecção de CN (83,94/100.000 hab. [IC95% 79,12–88,76]), em crianças (23,52/100.000 hab. [IC95% 18,93–28,10]) e GIF2 no diagnóstico (43,45/1.000.000 hab. [IC95% 32,40–54,51]). No Nordeste, o estado do Maranhão, apresentou maior detecção geral (69,05/100.000 hab. [IC95% 66,98–71,12]), em crianças (21,10/100.000 hab. [IC95% 19,14–23,05]) e GIF2 (39,56/1.000.000 hab. [IC95% 34,57–44,56]) (Tabela 1).

O sexo masculino apresentou o maior número de CN (217.057 [54,7%]), com taxa de detecção geral de 37,29/100.000 hab. (IC95% 36,65–37,94), prevalecendo na população masculina de crianças (n=18.884 [51,6%]) e GIF2 no diagnóstico (15.493 [71,4%]), com taxa de detecção de 27,06/1.000.000 de hab. (IC95% 25,3–28,81) (Tabela 1).

A faixa etária de 15 a 59 anos concentrou o maior número de CN gerais (291.476 [73,4%]), com taxas mais altas (>70/100 mil hab.) observadas CN com mais de 60 anos. GIF2 concentrou-se nas idades 15 a 59 anos (14.370 [66,2%]), com taxas mais altas (>67/1.000.000 hab.) nos mais idosos (Tabela 1).

Os pardos predominaram em termos numéricos nos três indicadores, porém as maiores taxas foram identificadas na raça/cor preta em casos na população geral (42,43/100.000 hab., [IC95% 40,85–44,02]), crianças (18,09/100.000 hab., [IC95% 15,82–20,37]) e GIF2 no diagnóstico (24,18/1.000.000 hab. [IC95% 20,52–27,84]) (Tabela 1).

Municípios de grande porte concentraram o maior número de casos. As maiores taxas de detecção geral foram verificadas no grupo de municípios de médio porte (39,50/100.000 hab. [IC95% 38,29–40,70]). Altas taxas foram verificadas em municípios de grande porte, nas crianças (13,39/100.000 hab. [IC95% 12,58–14,19]), e GIF2 no diagnóstico (19,61/1.000.000 hab. [IC95% 18,00–21,21]) (Tabela 1).

Municípios com IVS médio concentraram CN na detecção geral, crianças e GIF2. As taxas mais elevadas foram verificadas em municípios com IVS baixo geral: 46,55/100.000 hab. [(IC95% 44,94–48,17)], menor de 15 anos: 15,63/100.000 hab. [(IC95% 13,77–17,49)] e GIF2:

24,53/1.000.000 [(IC95% 20,77–28,29)]) (Tabela 1).

Verificou-se redução em todos os indicadores analisados. Na detecção geral a redução foi mais acentuada no Norte (AAPC -6,5*; IC 95% -7,1 a -5,9) em relação ao Nordeste (AAPC -3,7*; IC95% -4,6 a -2,9). Para menores de 15 anos foi maior no Norte (AAPC -5,7*; IC95% -6,8 a -4,7) do que no Nordeste (AAPC -3,0*; IC95% -4,1 a -1,9). A tendência foi de redução no CN GIF2 no Norte (AAPC -3,6*; IC 95% -4,7 a -2,6) e de manutenção no Nordeste (AAPC -1,7; IC95% -3,4 a 0,1) (Tabela 2).

O estado do Tocantins apresentou tendência significativa de redução na detecção geral (AAPC: -2,3* [IC95% -3,6 a -1,0]) e crianças (AAPC: -1,9* [IC95% -3,3 a -0,4]). Para GIF2 foi observado manutenção (AAPC 1,7; IC95% -0,8 a 4,3).

No Nordeste, o Maranhão foi o mais endêmico, apresentando tendência significativa de redução na detecção geral (AAPC -4,1*; IC95%-4,8 a -3,3) e crianças (AAPC -3,5*; IC95% -4,7 a -2,2). A tendência foi menos significativa para GIF2 (AAPC -1,8*; IC95%-3,5 a -0,2). No Nordeste os estados do Rio Grande do Norte (AAPC: -4,1 [IC95% -3,6 a -1]), Paraíba (AAPC: -1,9 [IC95% [-3,9 a 0,2]), Alagoas (AAPC: 1,3 [IC95% [-3,0 a 5,8]), Sergipe (AAPC: 2,0 [IC95% [-1,7 a 5,8]) e Bahia (AAPC: 1,0 [IC95% [-1,7 a 3,7]) apresentaram tendência de manutenção para GIF2.

Tendência menos expressiva de redução para GIF2 no sexo masculino (AAPC -2,0*; IC95% -3,3 a -0,7) em relação ao sexo feminino (AAPC -2,6*; IC 95% -4,3 a -0,8). Idades de 0-14 anos apresentou manutenção, enquanto as demais faixas etárias apresentaram redução.

A detecção geral de CN apresentou tendência de redução para todas as categorias de raça/cor, exceto cor parda (AAPC -2,5; IC95% -5,3 a 0,3) e indígena (AAPC -1,9; IC95% -5,5 a 2,0), apresentando manutenção. Manutenção foi verificada GIF2 nas raças/cor parda (AAPC 0,2; IC95% -2,8 a 3,2) e indígena (AAPC -2,2; IC95% -9,1 a 5,4).

Municípios de pequeno porte I apresentaram menor tendência de redução na detecção geral (AAPC -2,9*; IC95% -3,7 a -2) e crianças (AAPC -2,7*; IC95% -4,1 a -1,3) comparados aos demais portes. Verificou-se manutenção GIF2 (AAPC -1,4; IC95% -3,2 a 0,5) (Tabela 2).

Para o IVS os três indicadores, apresentaram menor redução da AAPC . Municípios com IVS “muito alto” a detecção geral teve redução aproximadamente duas vezes menor do que em municípios com IVS “baixo” (AAPC -6,2*; IC95% -7,2 a -5,2, AAPC -3,7*; IC95% -4,6 a -2,8, respectivamente), tendências semelhantes para menores de 15 anos (IVS baixo: AAPC -

6,0*; IC95% -7,5 a -4,5, IVS muito alto: AAPC -3,1*; IC95% -4,5 a -1,7). Para GIF2, foi observada redução em IVS baixos, médios e altos, e manutenção em IVS “muito alto” (AAPC -1,0; IC95% -2,6 a 0,7) (Tabela 2).

As distribuições espaciais dos três indicadores analisados demonstraram relativa semelhança, com concentração de altas taxas em áreas específicas (Figura 2). É possível reconhecer *cluster* com altas taxas de detecção, com destaque para o primeiro *cluster* de detecção geral abrangendo áreas semelhantes dos estados do Pará, Maranhão, Tocantins e Piauí (RR 3,38; <p-valor 0,0001). Outra área de recorrência de *cluster* é o centro do estado de Rondônia (RR 3,05; p-valor <0,0001). Para menores de 15 anos, reconheceu-se um *cluster* (RR: 3,62; p-valor <0,001) nos estados do Pará, Tocantins, Piauí e Maranhão. Para GIF2 verificou-se *cluster* com expressão no estado do Tocantins (RR 3,21; p-valor <0,0001).

Um *cluster* de menor extensão, porém com recorrência nos três indicadores, foi verificado ao longo do período do estudo na região metropolitana de Pernambuco (detecção geral, RR: 60,20; p-valor <0,0001, menores de 15, RR: 27,60; p-valor <0,0001, GIF2, RR: 2,70; p-valor <0,0001) (Tabela 3, Figura 3). Todos os *cluster* tiveram expressão no período entre 2001 e 2009, exceto *clusters* de GIF2 (2010-2017) em área do sul do estado de Tocantins (Tabela 3, Figura 3C).

Discussão

A análise integrada de indicadores epidemiológicos relativos à ocorrência da hanseníase em duas regiões hiperendêmicas do Brasil indica a redução da detecção. Os padrões espaço-temporais reforçam a persistência da hanseníase como problema de saúde pública no Norte e Nordeste do país. Destaca-se a existência de estados que se mantêm com baixa detecção de CN ao longo do período analisado. A redução verificada para as taxas de detecção geral e crianças pode representar diminuição da força de morbidade, magnitude da endemia, além de baixa força de transmissão recente. Podendo traduzir falhas operacionais na detecção de casos, com subdimensionamento da real situação^{2,15}. Nesta última perspectiva, destaca-se a ocorrência de casos com incapacidades físicas instaladas em grupos específicos, incluindo homens, idosos e pessoas de raça/cor preta.

A redução pode estar relacionada ao impacto das ações estratégias globais canceladas pela OMS e adotadas pelos países, avanço de políticas e diretrizes existentes no Brasil, em particular diante da ampliação da cobertura da atenção básica^{1,2}. O longo período de incubação^{2,3,16}, faz-se necessário o acompanhamento dos casos³ e respectivos contatos durante e após a poliquimioterapia (PQT) em áreas com diferentes níveis de detecção^{4,16}. Diferentes estudos reforçam falhas operacionais para o controle da hanseníase no Brasil^{16,17}, contribuindo para diagnóstico tardio, progressão de incapacidade e endemia oculta¹⁸.

Os destaques realizados nesta pesquisa aos números de CN e às taxas de detecção nos estados de Rondônia, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso reforçam os desafios existentes e já sinalizados por outros estudos¹⁹. No contexto das doenças tropicais negligenciadas (DTNs), estados com elevada carga de hanseníase, possuem elevadas taxas de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade, a exemplo do Tocantins, Bahia, Piauí e Maranhão, em decorrência da doença de Chagas²⁰. Estes padrões reforçam que este conjunto de doenças compartilha determinantes sociais críticos, ampliando vulnerabilidades²¹, demandando abordagem integrada^{20,21}.

A redução sustentada e progressiva é verificada somente para a detecção geral. Alguns estados de ambas as regiões mantêm estabilidade na série histórica em crianças e casos GIF2, o que reforça possível diagnóstico tardio^{15,22}. Em estudo realizado no estado da Bahia no período de 2001-2014, os GIF2 tiveram aumento sustentado²³. Estes e outros achados podem indicar situação de vulnerabilidade programática em municípios quanto ao controle operacional da hanseníase, fortalecendo a transmissão de *M. leprae*²⁴.

Os padrões verificados para as taxas de GIF2 são preocupantes no cenário nacional, tanto sob a perspectiva individual/coletiva^{4,25}. A partir de avaliação no período 2012–2016, o Rio Grande do Sul apresentava taxas relativamente baixas, São Paulo, o segundo estado com menor número de casos, possuía o dobro daquele estado⁶.

O Rio Grande do Norte apresentou as menores taxas para os indicadores de detecção geral, em crianças e GIF2 entre os estados analisados neste estudo, comparados a estados do Sul e Sudeste do Brasil^{5,6}. O estado apresenta baixa cobertura do exame de contatos intradomiciliares (54,9% em 2017), sinaliza a possibilidade de questões operacionais influenciando a baixa detecção²⁶.

A análise dos indicadores nas duas regiões evidencia redução na tendência geral em ambos os sexos, entretanto, com baixa queda para os homens. Estudo realizado no estado da Bahia revelou tendência de manutenção para ambos sexos nos três indicadores²³, com maior expressão do sexo masculino, corroborando com o resultado de manutenção na tendência de GIF2.

A maior expressão da detecção da doença e com GIF2 verificada na população masculina neste estudo reforça o gênero como determinante da vulnerabilidade para hanseníase. Resultado foi semelhante em estudos realizados no Brasil e estado da Bahia para casos diagnosticados no período de 2001-2014^{27,28}, podendo traduzir diagnóstico tardio na população masculina, que chegam nos serviços de saúde com incapacidades físicas instaladas^{1,2,29,30}. A manutenção do GIF2 expressa afastamento do homem da atenção primária à saúde (APS), feminização dos serviços de saúde, horários incompatíveis e excesso de demandas, etc.^{23,31}. Estratégias para esta população necessitam ser implementadas^{21,23,31}.

O estudo reforça a manutenção da detecção da hanseníase em municípios com piores indicadores sociais, ampliam não apenas o risco para a ocorrência da doença e maior gravidade, expressa por incapacidade e mortes por complicações^{32–34}. Maioria dos casos encontra-se na faixa de 15 a 59 anos (População economicamente ativa), percentual semelhante em estudo realizado no município de Foz do Iguaçu e São Paulo, com destaque para os casos multibacilares (MB)²⁹. Estudo realizado no município de Juazeiro do Norte evidenciou fatores de risco na população acima de 45 anos de idade e casos MB³⁵.

A tendência temporal de redução não foi verificada para CN em crianças e com GIF2. Na população de crianças, a tendência foi de estabilidade, com redução expressiva a partir de 2009. A estratégia global (2016–2020) visa alcançar “zero crianças com deformidades visíveis”¹. Em estudo realizado no estado de Mato Grosso em crianças, a tendência foi de crescimento para casos com GIF2, aumentando a detecção nessa faixa etária³⁶. O Brasil e países de menor

endemicidade apresentam redução nestas taxas^{27,37}. Diferente do que foi observado neste estudo, as DTNs causam sequelas principalmente na população com mais de 60 anos²⁰.

A raça/cor parda tiveram maior expressão nos indicadores analisados. Taxas mais elevadas foram verificadas na raça/cor negra, corroborando com dados apresentados para o Brasil³⁸. No estado da Bahia, grupos étnicos de indígenas e amarelos tiveram altas taxas de detecção, seguidos por negros e pardos²⁸. Verificou-se tendência de estabilidade na detecção geral em pardos, enquanto para a detecção em crianças foi de estabilidade em indígenas. Para GIF2, houve redução apenas para a cor amarela, indicando diferentes expressões da doença, reflexo das iniquidades no acesso aos serviços de saúde^{39,40}. A maior vulnerabilidade social da raça/cor preta traduz estas desigualdades e deve ser um fato considerado no planejamento das ações de controle das DTN, a exemplo da hanseníase.

Os municípios de grande porte concentram a maioria dos diante da complexidade dos aglomerados intra-urbanos⁴¹. Para as taxas, o porte do município não foi significativo nos indicadores em crianças e GIF2. Entretanto, quanto maior a população, maior a taxa de detecção no período, indicando relação com municípios mais pobres⁴². Estudo realizado no Brasil no período de 1998-2002 verificou a influência da variação populacional, relatando a influência de municípios de pequeno porte, que correspondem a 50% dos municípios do país, sugerindo a expansão da doença em áreas focais, relacionadas à colonização da Amazônia Legal e expansão de cidades e regiões metropolitanas⁴³.

Redução das taxas dos indicadores foi verificada com a exceção da detecção em GIF2 para municípios com menos de 10.000 habitantes, reforça os desafios ainda existentes para a descentralização das ações de controle da doença na estruturação das redes de atenção^{16,21,28}. Em área de *cluster* para hanseníase parte dos casos é diagnosticada em municípios diferentes do local de residência, em naqueles de médio e grande porte⁴⁴.

Aspectos anteriormente discutidos reforçam diferentes dimensões de vulnerabilidade individual, social e programática. A utilização do IVS possibilitou a verificação desta categoria analítica com o risco de ocorrência da hanseníase. Os casos estavam presentes em municípios com IVS médio e alto. Municípios com melhores IVS representam aqueles que possuem altas populações⁷. As duas regiões de estudo apresentarem mais de 75% dos municípios nas categorias de IVS *Alto* e *Muito alto*, não observando relação dos indicadores com IVS “ruim”⁷. Não foi observada diferença entre os estratos dos IVS em relação a taxas e número de casos, quando comparados aos IVS de 2000 e 2010. O País saiu de um IVS de 0,446 para 0,326⁷.

Todos os estratos de IVS apresentaram tendência temporal de redução, exceto para GIF2 em municípios com IVS *Muito alto*, podendo estar relacionada à melhora do IVS nos municípios estudados⁷, e redução dos indicadores epidemiológicos de forma geral⁴. Na Índia no período de 2008-2015 demonstrou relações modestas entre pobreza e hanseníase, destacando o papel da vigilância na detecção, tratamento e prevenção⁴⁵.

Meta-análise realizada no período de 2006-2016 em países com mais de mil casos notificados em ao menos cinco anos desse período, evidenciou relação entre condições socioeconômicas desfavoráveis e detecção de hanseníase⁴⁶. No Brasil os fatores relacionados à maior detecção inserem-se: alto percentual de crianças, alta média de moradores por município, insuficiência de abastecimento de água e ausência de banheiro⁴⁷.

A hanseníase é caracterizada por distribuição focal em sua detecção, em diferentes cenários epidemiológicos^{48,49}. Neste estudo, a distribuição dos CN nos estados da região Norte é desigual, explicando-se pela grande área territorial e baixa concentração populacional¹¹. No Brasil e suas regiões, a hanseníase apresenta distribuição heterogênea, concentrando-se nos Estados do Pará, Tocantins e Maranhão⁵⁰. Neste estudo, a manutenção da relevância destas áreas corrobora com estudos anteriores, mantendo a concentração de detecção geral, mas também em criança e GIF2^{22,23}.

Clusters de maior risco para detecção já foram utilizados como estratégia do MS para priorização municipal⁵⁰. Verificou-se a presença de áreas semelhantes de concentração de casos na detecção geral, em menores de 15 anos e GIF2. Apesar destes *clusters* serem ativos antes de 2010, revela aglomerados para os indicadores nas áreas mostrando a atividade da doença, com detecção de casos avançados, assim como transmissão recente contínua. A maior concentração de casos em áreas específicas⁵⁰ é evidenciada em *clusters*, como demonstrado no período de 2011-2013⁴².

Este estudo possui limitações quanto a sua metodologia, relativos a utilização de dados secundários com incompletudes e inconsistências. Ressaltam-se aspectos de qualidade do dado e entre municípios das regiões. A precisão dos dados obtidos no período de observação de cobertura do SINAN e qualidade das informações, notificações da hanseníase podem não ter sido devidamente informadas. A utilização de taxas agrupadas não traduzem a realidade das variáveis. Medidas relativizadas, devido utilização de técnicas de análise espacial e temporal limitam a interpretação, não sendo uma representação real do efeito da doença no território. Entretanto, a análise integrada de dados oficiais dentro de regiões hiperendêmicas do País, em

série histórica de 17 anos, com poucas evidências, justifica a utilização.

Colaboradores

AF Ferreira, EA Souza e AN Ramos Jr. contribuíram na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, além da aprovação final da versão a ser publicada. GSM. Garcia, AS Reis, F Corona, CR Filha, AS Sena Neto e IM Donato colaboraram na análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada.

Agradecimentos

AF Ferreira é bolsista de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). GSM García é bolsista de doutorado da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará (FUNCAP-CE). AS Reis é bolsista de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Financiamento

Nenhum.

Conflito de interesses

Nenhum.

Referências

1. Who. Global Leprosy Strategy 2016–2020: Accelerating towards a leprosy-free world [Internet]. World Health Organization. New Delhi, India; 2016. 23 p. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/208824/8/9789290225201-Portuguese.pdf>
2. Brasil. Diretrizes para a vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional [recurso eletrônico] [Internet]. 1st ed.

- Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Ministério da Saúde. Brasília, DF; 2016. 58 p. Available from: www.saude.gov.br/svs
3. Penna GO, Domingues CMAS, Siqueira JB, Elkhoury ANSM, Cechinel MP, Grossi MA de F, et al. Doenças dermatológicas de notificação compulsória no Brasil. *An Bras Dermatol.* 2011;86(5):865–77.
 4. Who. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. *Wkly Epidemiol Rec [Internet]*. 2018;93(35):445–56. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274289/WER9335.pdf?ua=1>
 5. Brasil. Boletim Epidemiológico [Internet]. Vol. 49. Brasília, DF; 2018. Available from: portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/19/2018-032.pdf
 6. Brasil. Boletim Epidemiológico - Hanseníase [Internet]. Vol. 49. Brasília DF; 2018. Available from: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hanseníase-publicacao.pdf>
 7. Ipea. Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros [Internet]. Ipea. Brasília: IPEA; 2015 [cited 2018 Jan 6]. 77 p. Available from: <http://ivs.ipea.gov.br>
 8. Pnud. Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável [Internet]. 4. OGO de DSDS, Acompanhamento O das NUI;, editors. Brasília; 2015. 250 p. Available from: http://www.pnud.org.br/Docs/Acompanhando_Agenda2030-Subsidios_iniciais-Brasil.pdf
 9. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE [Internet]. Efetivo dos rebanhos. 2018 [cited 2018 Oct 27]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/>
 10. Undp I. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 [Internet]. Perfil Municipal Rio de Janeiro, RJ. 2013 [cited 2017 Dec 27]. Available from: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>
 11. Ibge. População Residente - Brasil [Internet]. 2018 [cited 2018 Jul 27]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popuf.def>
 12. Ibge. Indicadores Sociais Municipais: Uma análise dos Resultados do Universo do

- Censo Demográfico 2010 [Internet]. Rio de Janeiro; 2011. 1-149 p. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv54598.pdf>
13. Joinpoint Regression Program V 4. 6. 0. 0. Statistical Research and Applications Branch [Internet]. National Cancer Institute; 2018. Available from: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
 14. Kim H-J, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000;19(April 1998):335–51.
 15. Schneider PB, Freitas BIBM de. Leprosy trends in children under 15 years of age in Brazil, 2001-2016. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2018;34(3):11. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v34n3/1678-4464-csp-34-03-e00101817.pdf>
 16. Barbosa JC, Junior ANR, Alencar OM, Pinto MSP, Castro CGJ de. Leprosy after release from treatment in the Brazilian Unified Health System: aspects for access in the Northeast region. *Cad Saúde Colet*. 2005;22(4):351–8.
 17. Noriega LF, Di Chiacchio N, Noriega AF, Pereira GAAM, Vieira ML. Leprosy: Ancient disease remains a public health problem nowadays. *An Bras Dermatol*. 2016;91(4):547–8.
 18. Lana FCF, Carvalho APM, Davi RFL, Davi RFL. Perfil epidemiológico da hanseníase na microrregião de araguaí e sua relação com ações de controle. *Esc Anna Nery* [Internet]. 2011;15(1):62–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452011000100009&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452011000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt%0Ahttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-
 19. Freitas LRS, Duarte EC, Garcia LP. Trends of main indicators of leprosy in Brazilian municipalities with high risk of leprosy transmission, 2001-2012. *BMC Infect Dis*. 2016 Sep;16:472.
 20. Martins-Melo FR, Carneiro MÂ, Ramos Jr AN, Heukelbach J, Ribeiro ALP, Werneck GL. The burden of Neglected Tropical Diseases in Brazil, 1990-2016: A subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2018;1–24. Available from:

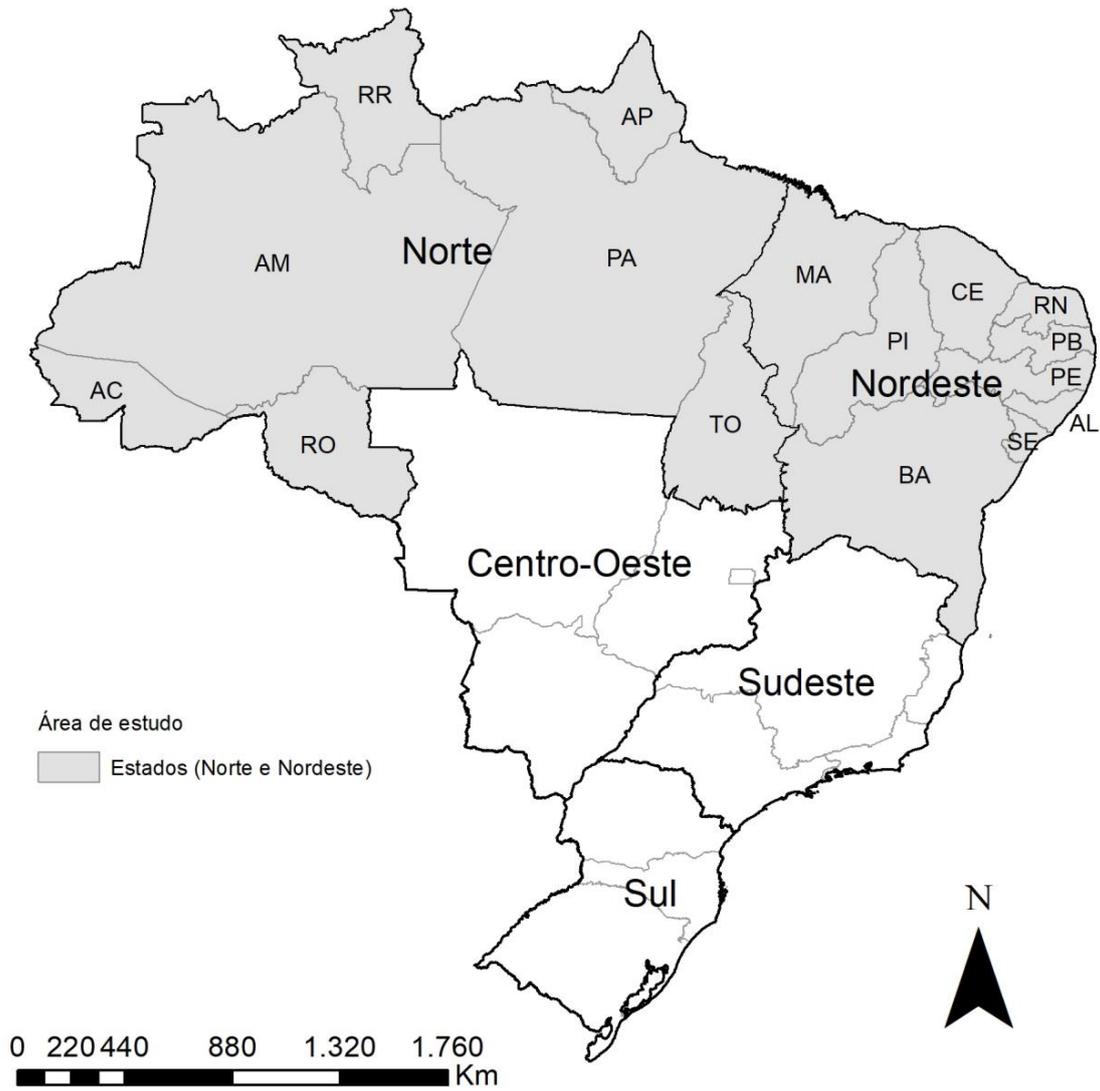
- <http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0006559>
21. Brasil. Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios. In: Saúde M da, editor. SAÚDE BRASIL 2017: Uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [Internet]. Brasília; 2018. p. 99–141. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017.pdf
 22. Freitas LRS, Duarte EC, Garcia LP. Trends of main indicators of leprosy in Brazilian municipalities with high risk of leprosy transmission, 2001–2012. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2016;16(1):472. Available from: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-016-1798-2>
 23. Souza EA de;, Ferreira AF, Boigny RN, Alencar CH, Heukelbach J, Martins-Melo FR, et al. Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001–2014. *Rev Saude Publica*. 2018;52:1–12.
 24. Brasil. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. 2nd ed. Ministério da Saúde, editor. Brasília DF; 2017. 286-318 p. Available from: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/outubro/06/Volume-Unico-2017.pdf>
 25. Alberts CJ, Smith WCS, Meima A, Wang L, Richardus JH. Potential effect of the World Health Organization’s 2011–2015 global leprosy strategy on the prevalence of grade 2 disability: a trend analysis. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2011;89(7):487–95. Available from: <http://www.who.int/bulletin/volumes/89/7/10-085662.pdf>
 26. Brasil. Situação Epidemiológica - Dados [Internet]. Situação Epidemiológica - Dados. 2018 [cited 2018 Oct 13]. p. 1. Available from: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hanseniose/situacao-epidemiologica>
 27. Nobre ML, Illarramendi X, Dupnik KM, Hacker M de A, Nery JA da C, Jerônimo SMB, et al. Multibacillary leprosy by population groups in Brazil: Lessons from an observational study. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(2):1–14.
 28. Souza EA De, Fuentes A, Id F, Heukelbach J. Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia , Brazilian Northeast Region , 2001 – 2014. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2018;3(79):1–16. Available from:

- <http://www.mdpi.com/2414-6366/3/3/79>
29. Ramos ACV, Yamamura M, Arroyo LH, Popolin MP, Chiaravalloti-Neto F, Palha PF, et al. Spatial clustering and local risk of leprosy in Sao Paulo, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017 Feb;11(2):e0005381.
 30. Le W, Haiqin J, Danfeng H, Ying S, Wenyue Z, Jun Y, et al. Monitoring and detection of leprosy patients in Southwest China: A retrospective study. *Sci RepoRTS* | [Internet]. 2018 [cited 2018 Dec 29];8:11407. Available from: www.nature.com/scientificreports
 31. Moreira RLSF, Fontes WD de, Barboza TM. Dificuldades de inserção do homem na atenção básica a saúde: a fala dos enfermeiros. *Esc Anna Nery*. 2014;18(4):615–21.
 32. Souza EA de, Boigny RN, Ferreira AF, Alencar CH, Oliveira MLW, Jr. ANR. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase : padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia , Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(1):1–14.
 33. Cabral-Miranda W, Neto FC, Barrozo L V. Socio-economic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, north-eastern Brazil. *Trop Med Int Heal*. 2014;19(12):1504–14.
 34. Houweling TAJ, Karim-kos HE, Kulik MC, Stolk WA. Socioeconomic Inequalities in Neglected Tropical Diseases : A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2016;12:1–28. Available from: <http://10.0.5.91/journal.pntd.0004546> May
 35. Eduarda M, Silva C, Pinheiro S, Feliciano R, Dornels C, Souza F De. Epidemiological aspects of leprosy in Juazeiro-BA, from 2002 to 2012. 2015;90(6):799–805.
 36. Freitas BHBM de, Cortela D da CB, Ferreira SMB. Trend of leprosy in individuals under the age of 15 in Mato Grosso (Brazil), 2001-2013. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2017 Apr;51:28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006884>
 37. Liu Y-Y, Yu M-W, Ning Y, Wang H. A study on gender differences in newly detected leprosy cases in Sichuan, China, 2000-2015. *Int J Dermatol* [Internet]. 2018;1–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ijd.14148>
 38. Brasil. Indicadores de Vigilância em Saúde descritos segundo a variável raça/cor, Brasil. Vol. 48, *Boletim Epidemiológico*. 2017.

39. Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis Rev Saúde Coletiva* [Internet]. 2007;17(1):77–93. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312007000100006&lng=pt&tlng=pt
40. Marmot M. Public Health Social determinants of health inequalities. *Lancet* [Internet]. 2005;365:1099–104. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673605711466>
41. Cabral-Miranda W, Chiaravalloti Neto F, Barrozo L V. Socio-economic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, north-eastern Brazil. *Trop Med Int Heal*. 2014 Dec;19(12):1504–14.
42. Alencar CH, Jr ANR, Barbosa JC, Kerr LRFS, Oliveira MLW de, Heukelbach J. Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil : the unfinished agenda. *Lepr Rev*. 2014;83(December 2012).
43. Magalhães M da CC, Rojas LI. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. *Epidemiol serv saúde* [Internet]. 2007;16(2):75–84. Available from: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v16n2/v16n2a02.pdf>
44. Alencar CHM de, Ramos Jr. AN, Sena Neto SA de, Murto C, Alencar M de JF de, Barbosa JC, et al. Diagnóstico da hanseníase fora do município de residência: uma abordagem espacial, 2001 a 2009. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2012;28(9):1685–98. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012000900008&lng=pt&tlng=pt
45. Grantz KH, Chabaari W, Samuel RK, Gershon B, Blum L, Worden L, et al. Spatial distribution of leprosy in India: an ecological study. *Infect Dis Poverty* [Internet]. 2018 Dec 27 [cited 2018 Dec 11];7(1):20. Available from: <https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-018-0402-y>
46. Pescarini JM, Strina A, Nery JS, Skalinski LM, Andrade KVF de, Penna MLF, et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(7):1–20.
47. Castro SS de, Santos JPP, Abreu GB, Oliveira VR, Fernandes LFRM. Leprosy incidence, characterization of cases and correlation with household and cases variables of the Brazilian states in 2010. *An Bras Dermatol*. 2016;91(1):28–33.

48. Daniel OJ, Adejumo OA, Oritogun KS, Omosebi O, Kuye J, Akang G. Spatial distribution of leprosy in Nigeria. *Lepr Rev.* 2016;87:476–485.
49. Silva LJ Da. The concept of space in infectious disease epidemiology. *Cad Saude Publica.* 1997;13(4):585–93.
50. Penna MLF, Grossi MAF, Penna GO. Country Profile: Leprosy in Brazil. *Lepr Rev.* 2013;84(2013):308–15.

Figura 1: Áreas de estudo: Estados e regiões Norte e Nordeste do Brasil



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*) IBGE 2013, com mapas.

Tabela 1: Número/percentual e taxas de detecção padronizadas por idade e sexo de CN de hanseníase: população geral e em menores de 15 anos de idade (por 100.000 habitantes); com GIF2 (por 1.000.000 habitantes), estratificados por região, estado, sexo, faixa etária, raça/cor, porte do município e categorias do IVS, nas regiões Norte e Nordeste, 2001–2017.

| Variável | Detecção geral | | Menor de 15 anos | | GIF2 | |
|--------------------------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|----------------|------------------------|
| | N (%) | Taxa Ajustada (IC 95%) | N (%) | Taxa Ajustada (IC 95%) | N (%) | Taxa Ajustada (IC 95%) |
| Total | 396.987 (100,0) | 33,14 (32,71–33,56) | 36.587 (100,0) | 10,35 (9,91–10,78) | 21.701 (100,0) | 18,14 (17,15–19,13) |
| Região | | | | | | |
| Norte | 133.476 (33,6) | 51,25 (50,11–52,39) | 13.598 (37,2) | 15,27 (14,21–16,33) | 7.231 (33,3) | 29,10 (26,31–31,88) |
| Nordeste | 263.511 (66,4) | 28,01 (27,57–28,45) | 22.989 (62,8) | 8,71 (8,25–9,17) | 14.470 (66,7) | 15,27 (14,25–16,29) |
| Estados Norte* | | | | | | |
| Rondônia | 16.691 (12,5) | 58,29 (54,62–61,97) | 1.148 (8,4) | 14,04 (10,68–17,4) | 981 (13,6) | 33,65 (24,75–42,55) |
| Acre | 4.550 (3,4) | 39,16 (34,41–43,91) | 439 (3,2) | 9,88 (6,01–13,76) | 220 (3) | 16,78 (6,80–26,76) |
| Amazonas | 13.505 (10,1) | 24,05 (22,35–25,75) | 1.391 (10,2) | 6,71 (5,26–8,17) | 1.061 (14,7) | 20,23 (15,07–25,39) |
| Roraima | 3.234 (2,4) | 46,98 (40,08–53,87) | 331 (2,4) | 12,64 (7,10–18,17) | 228 (3,2) | 32,35 (14,39–50,31) |
| Pará | 73.430 (55,0) | 59,02 (57,25–60,79) | 8.355 (61,4) | 20,00 (18,23–21,77) | 3.585 (49,6) | 29,84 (25,79–33,90) |
| Amapá | 2.535 (1,9) | 25,07 (20,9–29,25) | 224 (1,6) | 5,41 (2,47–8,35) | 160 (2,2) | 10,23 (1,91–18,54) |
| Tocantins | 19.531 (14,6) | 83,94 (79,12–88,76) | 1.710 (12,6) | 23,52 (18,93–28,10) | 996 (13,8) | 43,45 (32,40–54,51) |
| Estados Nordeste* | | | | | | |
| Maranhão | 72.817 (27,6) | 69,05 (66,98–71,12) | 7.600 (33,1) | 21,10 (19,14–23,05) | 4.099 (28,3) | 39,56 (34,57–44,56) |
| Piauí | 23.559 (8,9) | 43,58 (41,28–45,87) | 1.859 (8,1) | 12,15 (9,88–14,42) | 1.169 (8,1) | 21,72 (16,63–26,82) |
| Ceará | 38.765 (14,7) | 25,85 (24,79–26,91) | 2.310 (10,0) | 5,53 (4,6–6,46) | 2.508 (17,3) | 16,3 (13,65–18,95) |
| Rio Grande do Norte | 4.971 (1,9) | 8,54 (7,56–9,52) | 339 (1,5) | 2,27 (1,28–3,27) | 372 (2,6) | 6,47 (3,82–9,13) |
| Paraíba | 12.598 (4,8) | 18,51 (17,17–19,85) | 893 (3,9) | 5,09 (3,71–6,48) | 780 (5,4) | 11,15 (7,91–14,39) |
| Pernambuco | 49.087 (18,6) | 31,28 (30,14–32,42) | 5.148 (22,4) | 12,23 (10,85–13,6) | 2.307 (15,9) | 14,87 (12,39–17,35) |
| Alagoas | 6.732 (2,6) | 12,52 (11,28–13,75) | 456 (2,0) | 2,59 (1,59–3,59) | 428 (3,0) | 7,05 (4,11–10,00) |
| Sergipe | 7.670 (2,9) | 21,42 (19,44–23,39) | 594 (2,6) | 5,65 (3,78–7,53) | 468 (3,2) | 12,43 (7,64–17,22) |
| Bahia | 47.312 (18,0) | 18,22 (17,54–18,89) | 3.790 (16,5) | 5,56 (4,83–6,28) | 2.339 (16,2) | 8,88 (7,41–10,36) |

Sexo

| | | | | | | |
|-----------|----------------|---------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| Feminino | 179.839 (45,3) | 29,38 (28,82–29,94) | 17.692 (48,4) | 10,20 (9,58–10,82) | 6.202 (28,6) | 9,99 (8,96–11,01) |
| Masculino | 217.057 (54,7) | 37,29 (36,65–37,94) | 18.884 (51,6) | 10,49 (9,87–11,11) | 15.493 (71,4) | 27,06 (25,3–28,81) |

Faixa etária em anos

| | | | | | | |
|-------|----------------|---------------------|---|---|---------------|---------------------|
| 0–14 | 36.587 (9,2) | 10,35 (9,91–10,79) | - | - | 885 (4,1) | 2,53 (1,85–3,22) |
| 15–59 | 291.476 (73,4) | 39,12 (38,53–39,7) | - | - | 14.370 (66,2) | 19,29 (17,99–20,59) |
| ≥60 | 69.163 (17,4) | 70,50 (68,33–72,68) | - | - | 6.445 (29,7) | 67,22 (60,44–74,00) |

Raça/cor

| | | | | | | |
|----------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Branca | 71.014 (17,9) | 21,46 (20,81–22,11) | 5.358 (14,6) | 6,31 (5,61–7) | 3.990 (18,4) | 11,88 (10,36–13,4) |
| Preta | 47.913 (12,1) | 42,43 (40,85–44,02) | 4.172 (11,4) | 18,09 (15,82–20,37) | 2.873 (13,2) | 24,18 (20,52–27,84) |
| Amarela | 5.096 (1,3) | 38,09 (33,75–42,44) | 499 (1,4) | 14,11 (8,97–19,25) | 251 (1,2) | 17,04 (7,70–26,39) |
| Parda | 216.966 (54,7) | 30,82 (30,29–31,36) | 21.299 (58,2) | 10,19 (9,63–10,76) | 11.670 (53,8) | 16,86 (15,60–18,12) |
| Indígena | 1.538 (0,4) | 20,02 (15,78–24,26) | 174 (0,5) | 4,9 (1,68–8,11) | 108 (0,5) | 14,28 (2,83–25,74) |

Porte do município

| | | | | | | |
|------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Pequeno Porte I | 54.795 (13,8) | 23,54 (22,73–24,36) | 4.348 (11,9) | 5,91 (5,19–6,64) | 3.313 (15,3) | 13,85 (11,91–15,80) |
| Pequeno Porte II | 85.042 (21,4) | 31,67 (30,79–32,55) | 7.747 (21,2) | 8,77 (7,96–9,57) | 4.851 (22,4) | 17,83 (15,76–19,90) |
| Médio Porte | 69.752 (17,6) | 39,5 (38,29–40,70) | 6.416 (17,5) | 11,42 (10,27–12,58) | 3.685 (17,0) | 20,85 (18,08–23,63) |
| Grande Porte | 187.305 (47,2) | 36,36 (35,68–37,04) | 18.070 (49,4) | 13,39 (12,58–14,19) | 9.847 (45,4) | 19,61 (18,00–21,21) |

IVS

| | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Muito Baixo | 5 (0,0) | - | 1 (0,0) | - | - | - |
| Baixo | 54.242 (13,7) | 46,55 (44,94–48,17) | 4.597 (12,6) | 15,63 (13,77–17,49) | 2.782 (12,8) | 24,53 (20,77–28,29) |
| Médio | 143.478 (36,1) | 30,31 (29,66–30,96) | 12.818 (35,0) | 10,39 (9,65–11,13) | 7.815 (36,0) | 16,71 (15,18–18,23) |
| Alto | 110.041 (27,7) | 30,53 (29,78–31,27) | 9.743 (26,6) | 8,86 (8,13–9,58) | 5.878 (27,1) | 16,04 (14,35–17,72) |
| Muito Alto | 89.121 (22,4) | 36,44 (35,45–37,43) | 9.422 (25,8) | 10,47 (9,60–11,34) | 5.221 (24,1) | 21,35 (18,96–23,75) |

Variáveis ausentes Detecção geral (Sexo: 91, Faixa etária: 4, Raça cor: 54460, Porte do município: 93, IVS: 100), GIF2 (Sexo: 6, Faixa etária: -2, Raça cor: 2809, Porte do município: 5, IVS: 5), menores de 15 anos (Sexo: 11, Raça cor: 5085, Porte do município: 6, IVS: 6). -: não calculado, N: Número, %: Percentual; IC: Intervalo de Confiança; GIF2: grau 2 de incapacidade física * percentual calculado com base na quantidade de casos da região a que o estado pertence. IVS: Índice de Vulnerabilidade Social
Taxas brutas e ajustadas por distribuição etária e sexo, baseadas na população do censo brasileiro de 2010.

Tabela 2: Análise de regressão por *Joinpoint* das taxas de detecção padronizadas por idade e sexo de CN de hanseníase: população geral e em menores de 15 anos de idade (por 100.000 habitantes); com GIF2 (por 1.000.000 habitantes), segundo região, estado, sexo, faixa etária, raça/cor, porte do município e categorias do IVS, nas regiões Norte e Nordeste, 2001–2017.

| Variável | Detecção geral | | | Menores de 15 anos | | | GIF2 | | |
|----------------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------|------------------|------------|-------------------|---------------------|
| | Tendências | | Período Total | Tendências | | Período Total | Tendências | | Período Total |
| | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) |
| Total | 2001-2003 | 7,7 (-1,1 a 17,3) | -4,6* (-5,3 a - | 2001-2004 | 7 (-1,5 a 16,3) | -3,9* (-4,9 a - | 2001-2007 | 3,5* (0,8 a 6,3) | -2,2* (-3,6 a -0,8) |
| | 2003-2017 | -5,3* (-5,7 a -4,9) | 3,9) | 2004-2007 | -8,5 (-22,5 a 8,0) | 3,0) | 2007-2017 | -4,9* (-6,1 a - | |
| | | | | 2007-2017 | -4,1* (-5,6 a -2,5) | | | 3,8) | |
| Região | | | | | | | | | |
| Norte | 2001-2003 | 2,9 (-6,2 a 12,9) | -6,5* (-7,1 a - | 2001-2003 | 7,9 (-16,5 a 39,5) | -5,7* (-6,8 a - | 2001-2017 | -3,6* (-4,7 a - | -3,6* (-4,7 a -2,6) |
| | 2003-2017 | -7,1* (-7,6 a -6,7) | 5,9) | 2003-2007 | -8,7 (-19,7 a 3,9) | 4,7) | | 2,6) | |
| | | | | 2007-2017 | -5,6* (-8,1 a -3,1) | | | | |
| Nordeste | 2001-2004 | 5,1 (-0,5 a 11,0) | -3,7* (-4,6 a - | 2001-2004 | 7,2 (-2,8 a 18,2) | -3,0* (-4,1 a - | 2001-2007 | 6,0* (3 a 9,1) | -1,7 (-3,4 a 0,1) |
| | 2004-2017 | -4,8* (-5,4 a -4,2) | 2,9) | 2004-2017 | -4,3* (-5,4 a -3,2) | 1,9) | 2007-2017 | -5,1* (-6,4 a - | |
| | | | | | | | 3,9) | | |
| Estados Norte | | | | | | | | | |
| Rondônia | 2001-2006 | 0,1 (-3,6 a 4,0) | -7,1* (-8,5 a - | 2001-2017 | -6,5* (-9,1 a -3,7) | -6,5* (-9,1 a - | 2001-2003 | 49,3 (-14,3 a | -6,5* (-9,3 a -3,6) |
| | | | 5,7) | | | 3,7) | | 160,1) | |
| | 2006-2017 | -9,9* (-11,2 a - | | | | | 2003-2017 | -8,6* (-10,9 a - | |
| | | 8,5) | | | | | | 6,2) | |
| Acre | 2001-2017 | -9,9* (-12,3 a - | -9,9* (-12,3 a - | 2001-2017 | -9,3* (-12,7 a -5,7) | -9,3* (-12,7 a - | 2001-2017 | -10,1* (-13,9 a - | -10,1* (-13,9 a - |
| | | 7,5) | 7,5) | | | 5,7) | | 6,1) | 6,1) |
| Amazonas | 2001-2017 | -8,3* (-9,2 a -7,4) | -8,3* (-9,2 a - | 2001-2010 | -11,7* (-14,2 a - | -7,3* (-9,2 a - | 2001-2017 | -5,7* (-7,3 a - | -5,7* (-7,3 a -4,1) |
| | | | 7,4) | | 9,0) | 5,4) | | 4,1) | |
| | | | | 2010-2014 | 9,0 (-10,3 a 32,5) | | | | |
| | | | 2014-2017 | -22,6* (-39,0 a - | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------|----------------------|-------------------|-----------|--------------------|----------------------|
| | | | | | 1,8) | | | | |
| | 2001-2003 | 3,2 (-19 a 31,5) | -10,6* (-12,2 a - | 2001-2017 | -9,9* (-13,2 a -6,4) | -9,9* (-13,2 a - | 2001-2017 | -9,9* (-13,3 a - | -9,9* (-13,3 a -6,4) |
| Roraima | 2003-2015 | -13,2* (-15,1 a - | 9) | | | 6,4) | | 6,4) | |
| | | 11,3) | | | | | | | |
| | 2015-2017 | 20,2 (-20,7 a 82,2) | | | | | | | |
| | 2001-2003 | 4,1 (-11,1 a 21,8) | -6,6* (-7,4 a - | 2001-2004 | 4,5 (-10,3 a 21,6) | -5,6* (-6,8 a - | 2001-2017 | -2,9* (-4,4 a - | -2,9* (-4,4 a -1,3) |
| Pará | 2003-2017 | -7,3* (-8,1 a -6,5) | 5,8) | 2004-2007 | -12,1 (-36,4 a 21,4) | 4,3) | | 1,3) | |
| | | | | 2007-2017 | -4,7* (-7,8 a -1,6) | | | | |
| Amapá | 2001-2017 | -5,7* (-7,5 a -3,8) | -5,7* (-7,5 a - | 2001-2017 | -5,2* (-8,9 a -1,3) | -5,2* (-8,9 a - | 2001-2017 | -0,9 (-4,5 a 2,8) | -0,9 (-4,5 a 2,8) |
| | | | 3,8) | | | 1,3) | | | |
| | 2001-2007 | 1,5 (-3,2 a 6,4) | -2,3* (-3,6 a - | 2001-2007 | 4,3* (0,2 a 8,5) | -1,9* (-3,3 a - | 2001-2017 | 1,7 (-0,8 a 4,3) | 1,7 (-0,8 a 4,3) |
| Tocantins | 2007-2013 | -7,7* (-13,5 a - | 1,0) | 2007-2010 | -13,6 (-31,5 a 9,1) | 0,4) | | | |
| | | 1,6) | | | | | | | |
| | 2013-2017 | 6,7 (-2,9 a 17,2) | | 2010-2017 | 1,5 (-2,1 a 5,2) | | | | |
| Estados Nordeste | | | | | | | | | |
| | 2001-2005 | 1,9 (-1,5 a 5,5) | -4,1* (-4,8 a - | 2001-2005 | 4,9 (-0,1 a 10,3) | -3,5* (-4,7 a - | 2001-2004 | -9,5 (-19,8 a 2,2) | -1,8* (-3,5 a -0,2) |
| Maranhão | 2005-2008 | -8,4 (-18,3 a 2,7) | 3,3) | 2005-2008 | -14,2 (-27,6 a 1,7) | 2,2) | 2004-2007 | 14,6 (-9 a 44,4) | |
| | 2008-2017 | -4,0* (-5,1 a -2,8) | | 2008-2017 | -0,9 (-2,6 a 0,8) | | 2007-2017 | -5,3* (-7,1 a - | |
| | | | | | | | | 3,6) | |
| Piauí | 2001-2017 | -4,5* (-5,6 a -3,4) | -4,5* (-5,6 a - | 2001-2017 | -4,2* (-6,1 a -2,3) | -4,2* (-6,1 a - | 2001-2017 | -2,9* (-5 a -0,7) | -2,9* (-5 a -0,7) |
| | | | 3,4) | | | 2,3) | | | |
| Ceará | 2001-2017 | -4,0* (-4,7 a -3,3) | -4,0* (-4,7 a - | 2001-2005 | 8,2 (-4,3 a 22,2) | -2,5* (-4,4 a - | 2001-2017 | -2,8* (-4,4 a - | -2,8* (-4,4 a -1,1) |
| | | | 3,3) | 2005-2017 | -4,8* (-7,2 a -2,2) | 0,6) | | 1,1) | |
| | 2001-2005 | 13,4* (1,9 a 26,3) | -2,7* (-5 a -0,4) | 2001-2005 | 37,9 (-14,4 a 122) | -1,7 (-7,2 a 4,1) | 2001-2005 | 41,1* (6,7 a | -4,1 (-9,1 a 1,1) |
| Rio Grande do | | | | | | | | 86,5) | |
| Norte | 2005-2017 | -5,5* (-7,3 a -3,6) | | 2005-2010 | -17,2 (-47,3 a 29,8) | | 2005-2017 | -9,6* (-13,6 a - | |
| | | | | 2010-2017 | 5,5 (-18,6 a 36,9) | | | 5,5) | |
| Paraíba | 2001-2005 | 3,6 (-2,5 a 10,1) | -5,0* (-6,2 a - | 2001-2017 | -6,4* (-8,1 a -4,7) | -6,4* (-8,1 a - | 2001-2004 | -14,4 (-31,4 a | -1,9 (-3,9 a 0,2) |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------------|---------------------|-----------|----------------------|---------------------|-----------|----------------------|---------------------|
| | | | 3,7) | | | 4,7) | | 6,8) | |
| | 2005-2017 | -6,9* (-8,1 a -5,7) | | | | | | 2004-2007 | 18,8 (-24,7 a 87,5) |
| | | | | | | | | 2007-2017 | -5,6* (-8,7 a -2,3) |
| Pernambuco | 2001-2017 | -3,7* (-4,5 a -2,9) | -3,7* (-4,5 a -2,9) | 2001-2017 | -2,8* (-3,7 a -1,8) | -2,8* (-3,7 a -1,8) | 2001-2007 | 7,5* (0,7 a 14,8) | -3,4* (-5,8 a -0,9) |
| | | | | | | | 2007-2017 | -8,4* (-11,2 a -5,5) | |
| Alagoas | 2001-2003 | 14,4 (-14,9 a 53,8) | -2,9* (-4,1 a -1,6) | 2001-2017 | -0,7 (-3,0 a 1,6) | -0,7 (-3,0 a 1,6) | 2001-2017 | 1,3 (-3 a 5,8) | 1,3 (-3,0 a 5,8) |
| | 2003-2017 | -3,8* (-5,2 a -2,4) | 1,6) | | | | | | |
| Sergipe | 2001-2003 | 37,8 (-0,4 a 90,6) | -3,8* (-5,8 a -1,9) | 2001-2003 | 63,7 (-17,5 a 225) | -4,6* (-7,7 a -1,3) | 2001-2017 | 2,0 (-1,7 a 5,8) | 2,0 (-1,7 a 5,8) |
| | 2003-2017 | -5,5* (-6,8 a -4,2) | | 2003-2017 | -6,8* (-9,4 a -4,1) | | | | |
| Bahia | 2001-2004 | 16,1* (5,1 a 28,2) | -2,8* (-4,3 a -1,2) | 2001-2003 | 34,6 (-11,2 a 103,9) | -2,5* (-4,7 a -0,3) | 2001-2007 | 12,8* (4,7 a 21,6) | 1,0 (-1,7 a 3,7) |
| | 2004-2017 | -4,6* (-5,6 a -3,6) | | 2003-2017 | -4,2* (-5,9 a -2,4) | | 2007-2017 | -3,5* (-6,3 a -0,6) | |
| Sexo | | | | | | | | | |
| Feminino | 2001-2003 | 6,4 (-2,1 a 15,7) | -4,3* (-4,9 a -3,7) | 2001-2004 | 9,1 (-1,3 a 20,7) | -4,0* (-5,2 a -2,9) | 2001-2017 | -2,6* (-4,3 a -0,8) | -2,6* (-4,3 a -0,8) |
| | 2003-2017 | -4,9* (-5,4 a -4,5) | 3,7) | 2004-2009 | -7,9* (-13,7 a -1,6) | | | | |
| | | | | 2009-2017 | -3,6* (-6,3 a -0,8) | | | | |
| Masculino | 2001-2003 | 9,5 (-1,0 a 21) | -4,9* (-5,7 a -4,1) | 2001-2003 | 7,0 (-8,3 a 24,8) | -3,8* (-4,6 a -3) | 2001-2007 | 3,5* (0,9 a 6,2) | -2,0* (-3,3 a -0,7) |
| | 2003-2017 | -5,8* (-6,2 a -5,3) | 4,1) | 2003-2017 | -4,5* (-5,3 a -3,7) | | 2007-2017 | -4,6* (-5,8 a -3,5) | |
| Faixa etária em anos | | | | | | | | | |
| 0-14 | 2001-2004 | 5,5 (-3,5 a 15,3) | -4,0* (-4,9 a -3,1) | - | - | - | 2001-2009 | 3,2 (-0,9 a 7,4) | -1,4 (-3,3 a 0,5) |
| | 2004-2009 | -6,7* (-12,0 a -1,4) | | | | | 2009-2017 | -6,3* (-10,7 a -1,9) | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------|----------------------|--------------------|-----------|-------------------|---------------------|
| | | 1,1) | | | | | | 1,8) | |
| | 2009-2017 | -3,8* (-6,3 a -1,4) | | | | | | | |
| 15-59 | 2001-2003 | 6,9 (-1,4 a 15,8) | -5,3* (-6,0 a - | - | - | - | 2001-2007 | 2,4* (0,1 a 4,7) | -3,5* (-4,9 a -2,0) |
| | 2003-2017 | -6,0* (-6,4 a -5,7) | 4,6) | | | | 2007-2017 | -6,3* (-7,3 a - | |
| | | | | | | | | 5,3) | |
| ≥60 | 2001-2005 | 1,0 (-3,0 a 5,2) | -3,3* (-3,9 a - | - | - | - | 2001-2007 | 3,7 (-0,7 a 8,3) | -2,6* (-4,1 a -1,0) |
| | 2005-2017 | -4,1* (-4,8 a -3,4) | 2,7) | | | | 2007-2017 | -5,2* (-7,0 a - | |
| | | | | | | | | 3,5) | |
| Raça/cor | | | | | | | | | |
| Branca | 2001-2003 | 139,5* (81,1 a | -4,6* (-7,9 a - | 2001-2003 | 144,0* (40,0 a | -6,3* (-9,9 a - | 2001-2003 | 113,1* (10,7 a | -2,8 (-6,4 a 1,0) |
| | | 216,9) | 1,1) | | 325,3) | 2,6) | | 310) | |
| | 2003-2017 | -6,9* (-7,6 a -6,2) | | 2003-2017 | -8,7* (-10,1 a -7,3) | | 2003-2007 | 5,3 (-8,9 a 21,7) | |
| | | | | | | | 2007-2017 | -7,8* (-10,1 a - | |
| | | | | | | | | 5,5) | |
| Preta | 2001-2003 | 147,7* (90,8 a | -6,0* (-9 a -2,9) | 2001-2003 | 173,5* (68,9 a | -7,4* (-10,7 a -4) | 2001-2003 | 86,4* (6,4 a | -3,4 (-6,8 a 0,2) |
| | | 221,5) | | | 342,7) | | | 226,6) | |
| | 2003-2017 | -7,9* (-8,5 a -7,4) | | 2003-2017 | -9,4* (-10,4 a -8,5) | | 2003-2007 | 8,4 (-5,1 a 23,9) | |
| | | | | | | | 2007-2017 | -8,6* (-10,5 a - | |
| | | | | | | | | 6,7) | |
| Amarela | 2001-2003 | 58,1 (-17,1 a | -25,8* (-28,5 a - | 2001-2017 | -28,0* (-31 a -25) | -28,0* (-31,0 a - | 2001-2017 | -23,3* (-26,9 a - | -23,3* (-26,9 a - |
| | | 201,4) | 22,9) | | | 25,0) | | 19,5) | 19,5) |
| | 2003-2017 | -27,6* (-29 a - | | | | | | | |
| | | 26,1) | | | | | | | |
| Parda | 2001-2003 | 124,1* (76,3 a | -2,5 (-5,3 a 0,3) | 2001-2003 | 126,8* (38,4 a | -3,7* (-6,6 a - | 2001-2003 | 94,2* (44,3 a | 0,2 (-2,8 a 3,2) |
| | | 184,9) | | | 271,5) | 0,7) | | 161,5) | |
| | 2003-2017 | -4,4* (-5 a -3,8) | | 2003-2017 | -5,6* (-6,8 a -4,5) | | 2003-2007 | 7,7 (-0,4 a 16,5) | |
| | | | | | | | 2007-2017 | -3,8* (-5 a -2,7) | |
| Indígena | 2001-2003 | 118,5 (-31,6 a | -1,9 (-5,5 a 2,0) | 2001-2010 | 7,9 (-2,8 a 19,9) | -4,5 (-9,5 a 0,9) | 2001-2007 | 33 (-3,7 a 83,5) | -2,2 (-9,1 a 5,4) |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------|----------------------|-----------------|-----------|-------------------|---------------------|
| | | 598,3) | | | | | | | |
| | 2003-2008 | 3,9 (-13,0 a 24,1) | | 2010-2017 | -17,5* (-27,3 a - | | 2007-2017 | -10,1* (-18,4 a - | |
| | 2008-2017 | -6,6* (-11,2 a - | | | 6,4) | | | 0,9) | |
| | | 1,8) | | | | | | | |
| Porte do município | | | | | | | | | |
| Pequeno Porte I | 2001-2003 | 11,9 (-3,8 a 30,1) | -2,9* (-3,7 a -2) | 2001-2017 | -2,7* (-4,1 a -1,3) | -2,7* (-4,1 a - | 2001-2017 | -1,4 (-3,2 a 0,5) | -1,4 (-3,2 a 0,5) |
| | 2003-2017 | -3,7* (-4,4 a -3) | | | | 1,3) | | | |
| Pequeno Porte II | 2001-2004 | 6,4 (-0,7 a 13,9) | -3,9* (-4,8 a - | 2001-2004 | 13,1* (2,3 a 25,2) | -4,0* (-5,3 a - | 2001-2007 | 4,4* (0,5 a 8,4) | -2,1* (-3,8 a -0,4) |
| | 2004-2017 | -5,1* (-5,8 a -4,3) | 2,9) | 2004-2007 | -13,6 (-29,3 a 5,5) | 2,5) | 2007-2017 | -5,2* (-6,9 a - | |
| | | | | 2007-2017 | -2,9* (-4,8 a -0,9) | | | 3,5) | |
| Médio Porte | 2001-2004 | 5,3 (-2,7 a 14) | -4,5* (-5,3 a - | 2001-2004 | 8,6 (-10,6 a 31,9) | -3,4* (-4,9 a - | 2001-2007 | 6,7* (2,3 a 11,2) | -2,0* (-3,9 a 0) |
| | 2004-2007 | -8,6 (-21,7 a 6,8) | 3,6) | 2004-2007 | -11,1 (-39,2 a 29,9) | 2,0) | 2007-2017 | -5,9* (-7,6 a - | |
| | 2007-2017 | -4,6* (-5,9 a -3,2) | | 2007-2017 | -2,5 (-6,1 a 1,2) | | | 4,1) | |
| Grande Porte | 2001-2004 | 0,8 (-3,1 a 4,9) | -5,5* (-6,1 a - | 2001-2003 | 8,8 (-3,7 a 23,1) | -4,6* (-5,5 a - | 2001-2008 | 0,8 (-2,5 a 4,1) | -2,6* (-3,7 a -1,5) |
| | 2004-2017 | -6,3* (-6,8 a -5,9) | 4,9) | 2003-2017 | -5,5* (-6,1 a -4,8) | 3,8) | 2008-2017 | -5,0* (-7,2 a - | |
| | | | | | | | | 2,7) | |
| IVS | | | | | | | | | |
| Baixo | 2001-2005 | 0,6 (-3,7 a 5,1) | -6,2* (-7,2 a - | 2001-2006 | 1,3 (-4,3 a 7,2) | -6,0* (-7,5 a - | 2001-2017 | -3,1* (-4,6 a - | -3,1* (-4,6 a -1,6) |
| | 2005-2013 | -9,3* (-11,2 a - | 5,2) | 2006-2011 | -13,4* (-21,2 a - | 4,5) | | 1,6) | |
| | | 7,4) | | | 4,9) | | | | |
| | 2013-2017 | -0,7 (-6,2 a 5,1) | | 2011-2017 | -1,2 (-6,9 a 4,9) | | | | |
| Médio | 2001-2004 | 2,3 (-1,5 a 6,2) | -5,0* (-5,6 a - | 2001-2004 | 4,4 (-2,5 a 11,8) | -4,2* (-5,4 a - | 2001-2008 | 1,3 (-2,1 a 4,9) | -2,4* (-3,7 a -1,2) |
| | 2004-2017 | -5,9* (-6,3 a -5,5) | 4,3) | 2004-2015 | -4,8* (-5,9 a -3,7) | 3,1) | 2008-2017 | -5,1* (-7,4 a - | |
| | | | | 2015-2017 | -18,1 (-33,5 a 0,9) | | | 2,7) | |
| Alto | 2001-2003 | 9,3 (-4,7 a 25,3) | -3,9* (-4,8 a - | 2001-2017 | -3,4* (-4,5 a -2,3) | -3,4* (-4,5 a - | 2001-2007 | 5,5* (0,9 a 10,3) | -2,5* (-4,5 a -0,6) |
| | 2003-2017 | -4,7* (-5,4 a -4) | 3,1) | | | 2,3) | 2007-2017 | -6,3* (-8,3 a - | |
| | | | | | | | | 4,3) | |
| Muito Alto | 2001-2003 | 9,9 (-7,8 a 31) | -3,7* (-4,6 a - | 2001-2005 | 5,2 (-3,6 a 14,8) | -3,1* (-4,5 a - | 2001-2017 | -1,0 (-2,6 a 0,7) | -1,0 (-2,6 a 0,7) |

| | | | | | |
|-----------|---------------------|------|-----------|----------------------|------|
| 2003-2017 | -4,4* (-5,3 a -3,6) | 2,8) | 2005-2008 | -14,7 (-36,2 a 14,1) | 1,7) |
| | | | 2008-2017 | -0,1 (-3,1 a 3,1) | |

AAPC: variação percentual anual média, APC: variação percentual anual, IC 95%: intervalo de 95% de confiança. GIF2: grau 2 de incapacidade física * Significativamente diferente de 0 ($p < 0,05$).

Figura 2: Distribuição espacial das taxas de detecção de CN de hanseníase ajustadas por idade e sexo, A: população geral/100.000 hab., B: crianças menores de 15 anos de idade/100.000 hab. e C: com GIF2/1.000.000 hab. por município de residência nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2001–2017.

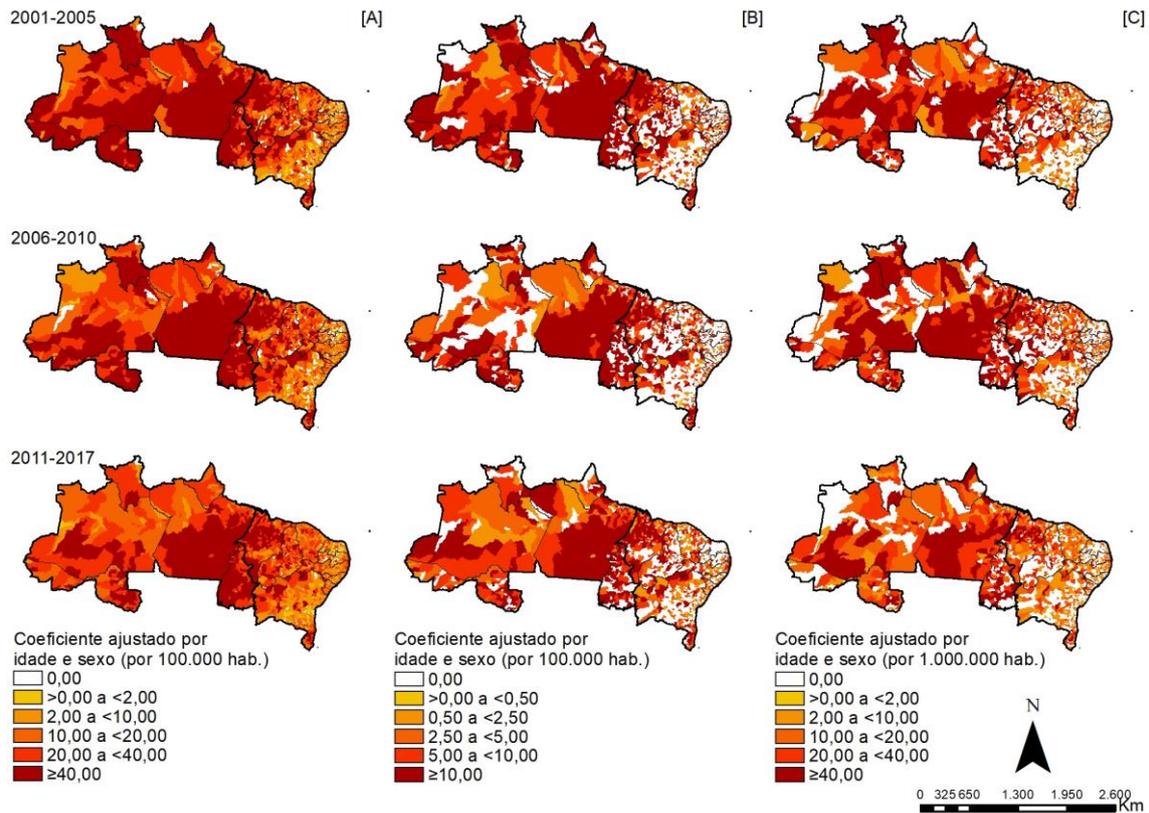


Figura 3. Análise espaço-temporal de *clusters* das taxas de detecção de CN de hanseníase ajustadas por idade e sexo, A: população geral/100.000 hab., B: crianças menores de 15 anos de idade/100.000 hab. e C: com GIF2/1.000.000 hab. por município de residência nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2001–2017.

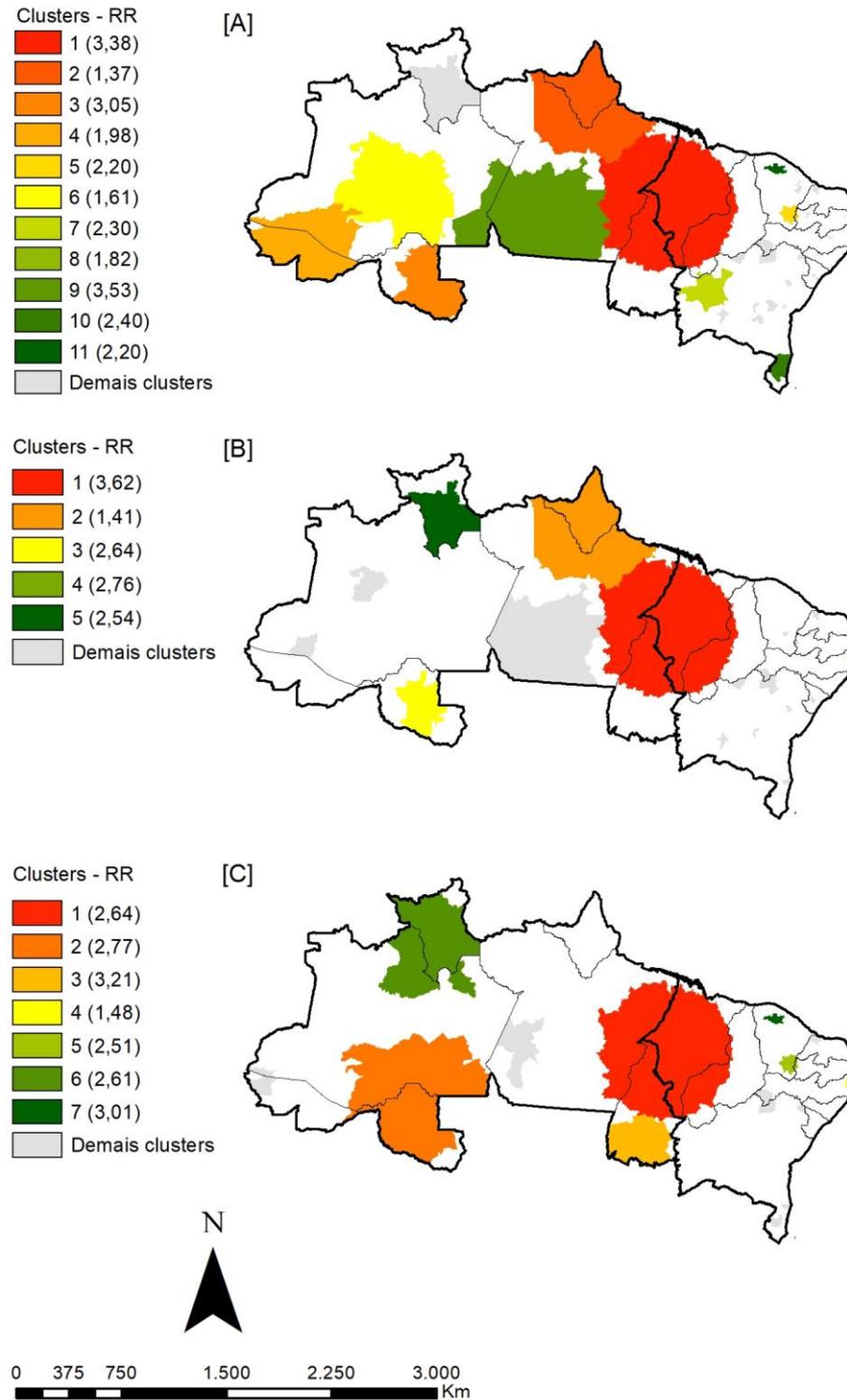


Tabela 3. *Clusters* espaço-temporais das taxas de detecção na população geral, em crianças menores de 15 anos idade e com GIF2 por varredura espaço-tempo segundo município de residência em estados das regiões Norte de Nordeste, 2001–2017.

| Indicador/Cluster | Período de tempo | Região | Número de municípios | Raio (Km) | Número de casos | Expectativa de casos | Detecção anual* | Risco Relativo | LLR | P-valor |
|---------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------|----------|---------|
| Detecção geral | | | | | | | | | | |
| 1 | 2001 a 2008 | Pará, Tocantins, Piauí e Maranhão | 373 | 490,66 | 73459 | 24949 | 99,10 | 3,38 | 34113,72 | <0,0001 |
| 2 | 2002 a 2006 | Pará e Amapá | 59 | 496,31 | 9022 | 6641 | 45,70 | 1,37 | 390,72 | <0,0001 |
| 3 | 2001 a 2008 | Rondônia | 47 | 264,28 | 8511 | 2828 | 101,30 | 3,05 | 3735,42 | <0,0001 |
| 4 | 2001 a 2006 | Acre e Amazonas | 28 | 407,71 | 3009 | 1529 | 66,20 | 1,98 | 559,91 | <0,0001 |
| 5 | 2001 a 2008 | Ceará e Paraíba | 20 | 56,40 | 4225 | 1935 | 73,40 | 2,20 | 1015,61 | <0,0001 |
| 6 | 2001 a 2002 | Amazonas | 17 | 372,14 | 441 | 275 | 54,00 | 1,61 | 42,48 | <0,0001 |
| 7 | 2001 a 2008 | Bahia | 16 | 133,82 | 2333 | 1018 | 77,10 | 2,30 | 622,36 | <0,0001 |
| 8 | 2001 a 2008 | Pernambuco | 15 | 39,01 | 17141 | 9582 | 60,20 | 1,82 | 2483,99 | <0,0001 |
| 9 | 2001 a 2008 | Pará e Amazonas | 13 | 485,11 | 4608 | 1317 | 117,70 | 3,53 | 2493,43 | <0,0001 |
| 10 | 2001 a 2008 | Bahia | 13 | 90,07 | 3692 | 1548 | 80,20 | 2,40 | 1070,65 | <0,0001 |
| 11 | 2001 a 2008 | Ceará | 10 | 56,32 | 2043 | 930 | 73,90 | 2,20 | 496,88 | <0,0001 |
| Menores de 15 anos | | | | | | | | | | |
| 1 | 2001 a 2008 | Pará, Tocantins, Piauí e Maranhão | 373 | 490,66 | 8116 | 2673 | 31,50 | 3,62 | 4034,46 | <0,0001 |
| 2 | 2003 a 2008 | Pará e Amapá | 59 | 496,31 | 1185 | 851 | 14,50 | 1,41 | 59,90 | <0,0001 |
| 3 | 2002 a 2009 | Rondônia | 34 | 190,97 | 545 | 208 | 27,20 | 2,64 | 189,35 | <0,0001 |
| 4 | 2001 a 2008 | Pernambuco | 15 | 39,01 | 2084 | 783 | 27,60 | 2,76 | 762,97 | <0,0001 |
| 5 | 2001 a 2006 | Roraima | 9 | 250,76 | 191 | 75 | 26,30 | 2,54 | 62,16 | <0,0001 |
| GIF2 | | | | | | | | | | |
| 1 | 2002 a 2009 | Pará, Tocantins, Piauí e Maranhão | 353 | 484,87 | 3251 | 1355 | 4,40 | 2,64 | 1039,55 | <0,0001 |
| 2 | 2003 a 2009 | Amazonas e | 54 | 465,17 | 656 | 241 | 5,00 | 2,77 | 245,35 | <0,0001 |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--------------------|----|--------|-----|-----|------|------|--------|---------|
| | | Rondônia | | | | | | | | |
| 3 | 2010 a 2017 | Tocantins | 45 | 209,73 | 320 | 101 | 5,80 | 3,21 | 151,66 | <0,0001 |
| 4 | 2004 a 2009 | Pernambuco | 24 | 52,13 | 653 | 445 | 2,70 | 1,48 | 43,63 | <0,0001 |
| 5 | 2001 a 2008 | Ceará | 23 | 59,64 | 274 | 110 | 4,60 | 2,51 | 86,60 | <0,0001 |
| 6 | 2001 a 2008 | Roraima e Amazonas | 14 | 322,99 | 162 | 62 | 4,80 | 2,61 | 55,17 | <0,0001 |
| 7 | 2001 a 2007 | Ceará | 9 | 51,93 | 127 | 42 | 5,50 | 3,01 | 54,93 | <0,0001 |

RR: risco relativo para o *cluster* em comparação com as demais áreas da região de análise; LLR: razão do log de verossimilhança; GIF2: grau 2 de incapacidade física

*Taxas de detecção de hanseníase (por 100.000 habitantes) durante o período do *cluster*.

4.2 Etapa 2: Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco, assim como, dos indicadores operacionais e de controle, dos determinantes sociais em saúde associadas para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste de 2001 a 2017

4.2.1 Artigo 2: Padrões operacionais de controle da hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil: uma nova proposta para avaliação integrada, 2003–2017

Padrões operacionais de controle da hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil, 2003–2017

Operational patterns for leprosy control in the North and Northeast of Brazil, 2003–2017

Controle da hanseníase no Norte e Nordeste do Brasil, 2003–2017

Control of leprosy in the North and Northeast Brazil, 2003–2017

Anderson Fuentes Ferreira¹, Eliana Amorim de Souza², Gabriela Soledad Márdero García¹, Adriana da Silva dos Reis¹, Carmelita Ribeiro Filha³, Francesco Corona⁴, Elaine Silva Nascimento Andrade³, Sebastião Alves de Sena Neto^{5,6}, Thainá Isabel Bessa de Andrade¹, Josafá do Nascimento Cavalcante Filho⁷, Alberto Novaes Ramos Jr¹

¹ Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

² Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil

³ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação, Departamento de Vigilância de Doenças

⁴ Departamento de Computação, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

⁵ Governo do Estado de Rondônia, Agência Estadual de Vigilância em Saúde, Porto Velho, Rondônia, Brasil

⁶ Fundação Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Ciência da Informação, Porto Velho, Rondônia, Brasil

Transmissíveis, Brasília, Distrito Federal, Brasil

⁷ Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

Correspondências: Anderson Fuentes Ferreira; Universidade Federal do Ceará, Faculdade de

Medicina, Departamento de Saúde Comunitária. Rua Professor Costa Mendes, 1608 - Bloco Didático, 5º andar, Bairro Rodolfo Teófilo - Fortaleza, Ceará Brasil – CEP: 60.430-140, Telefone/Fax: +55 85 3366-8045, E-mail: anderson_deco.f2@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar de forma integrada indicadores operacionais de monitoramento e controle da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste, de 2003 a 2017. **Método:** Estudo ecológico misto, de base temporal e espacial, a partir da análise integrada de 10 indicadores operacionais de monitoramento e controle da hanseníase pelo Escore Operacional IntegraHans (EOIH), desenvolvido neste estudo. O escore varia de 0 a 1, sendo que quanto mais baixo pior o contexto operacional. Utilizou-se o banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). **Resultados:** Foram analisados 343.888 casos novos de hanseníase. A média geral do EOIH em todo período foi de 6,7. A região Nordeste (6,8) evidenciou médias de EOIH superiores às da região Norte (6,3). Roraima e Rio Grande do Norte apresentaram as maiores médias de EOIH nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente. Não foi verificado padrão de tendência do EOIH para todo período. A região Norte apresentou decremento da tendência nos períodos 2003-2007 e 2010-2011, enquanto o Nordeste apresentou incremento no período de 2003-2011. **Conclusão:** A abordagem integrada de indicadores operacionais pelo EOIH ampliou a capacidade de análise das falhas observadas no contexto destas regiões. A persistência de problemas operacionais críticos na rede de atenção e vigilância à saúde da hanseníase complexificam o controle e demandam novas estratégias.

Palavras chave: Hanseníase, Indicadores operacionais, Epidemiologia, Brasil

Abstract

Objective: To analyse, in an integrated way, the operational indicators to monitor the progress of leprosy control in the North and Northeast regions from 2003 to 2017. **Method:** A mixed ecological study, based on time and space analysis, with an integrated analysis of 10 operational and control indicators by the Operational Score IntegraHans (OSIH). The score varies from 0 to 20; the higher the score the worse the operational context. The database of the Information System for Notifiable Diseases (SINAN) was used. **Results:** We analyse 343,888 new cases of leprosy. The general OSIH average throughout the entire period was 6.68. The Northeast region (6.8) showed higher EOIH averages than those in the North region (6.3). Roraima and Rio Grande do Norte presented the highest averages of EOIH in the North and Northeast regions,

respectively. The EOIH trend pattern was not verified for any period. The North region showed a decrease in the trend in the periods 2003-2007 and 2010-2011, while the Northeast showed an increase in the period 2003-2011. **Conclusion:** The integrated approach of operational indicators by the EOIH extended the capacity to analyze the failures observed in the context of these regions. The persistence of critical operational problems in the network of health care and surveillance of leprosy complexes the control and demand new strategies.

Keywords: Leprosy, Operational indicators, Epidemiology, Brazil

Introdução

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica persistente e negligenciada com impactos físico, psicológico, social e econômico de diferentes naturezas nas pessoas acometidas, famílias e comunidades¹. A sua história natural com um período de incubação e uma complexa expressão clínica ao longo de décadas², aliada à elevada carga de morbimortalidade pelo dano neural e suas complicações^{3,4}, trazem inúmeros complicadores para o alcance do seu efetivo controle. Tem forte associação a condições de vulnerabilidade individual e social das pessoas acometidas⁵, aliadas à vulnerabilidade programática⁶⁻⁸.

Mundialmente, foram registrados 210.671 mil casos novos (CN) em 2017, 29.101 na região das Américas. A redução da carga de hanseníase global vem sendo mantida após 2006, mas ainda com CN com grau de incapacidade física 2 (GIF2) e com elevada carga nas regiões do Sudeste Asiático, Américas e África¹.

Na América Latina, o Brasil tem a maior detecção geral e de casos com GIF2¹. Nas regiões do país a distribuição destes indicadores é heterogênea com padrão focal, concentrando-se nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste^{7,9}. As regiões Norte e Nordeste possuem as maiores taxas, com destaque aos estados do Pará, Tocantins, Rondônia e Maranhão⁹.

O controle da hanseníase fundamenta-se em ações para redução da detecção de CN como também para reduzir o impacto nos acometidos¹⁰. Operacionalmente dependente de uma rede de atenção à saúde que integre sua natureza como condição crônica em uma linha de cuidado, tendo na atenção básica loco estratégico para controle e cuidado. Ampliar o desempenho dos serviços de saúde é estratégia fundamental para detecção precoce de CN, com tratamento oportuno para interromper a dinâmica de transmissão e superar os níveis de endemicidade^{11,12}. Agendas globais buscam ampliar o alcance das ações de controle. As doenças tropicais negligenciadas (DTNs), incluindo hanseníase, integram o objetivo 3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, com ênfase na promoção do bem-estar para todos(as) e possibilitando uma vida saudável. Neste objetivo, a meta 3.3 apresenta a necessidade de até 2030 controlar as DTNs e outras doenças como problema de saúde pública¹³. Além dos ODS, outro compromisso internacional que o Brasil assumiu insere-se na Estratégia Global Para a Hanseníase 2016–2020, objetivando reduzir ainda mais a carga da doença em âmbitos global e local. Está fundamentada em 3 pilares: fortalecimento do controle com coordenação e parceria governamental, enfrentamento da hanseníase e de suas complicações e combate à discriminação promovendo inclusão. O monitoramento e a avaliação da estratégia global estão baseados em três metas principais: zerar crianças com deformidades, menos de 1

caso novo por milhão de habitante com GIF2 e zerar leis que permitam discriminar pessoas por hanseníase¹⁴.

No Brasil, o controle da hanseníase está estruturado em diferentes componentes: vigilância epidemiológica, gestão focada na descentralização, planejamento, avaliação e monitoramento, atenção integral, comunicação e educação, pesquisas estratégicas e desenvolvimento¹⁵. Para a vigilância e o controle da hanseníase foram definidos 15 indicadores estratégicos¹⁴, sendo 9 de monitoramento do progresso do controle da doença avaliando a magnitude e transcendência, e 6 para avaliação da cobertura e qualidade dos serviços de saúde. Ao todo são 10 indicadores operacionais e 5 epidemiológicos^{2,10}.

O presente trabalho tem como objetivo analisar de forma individualizada e integrada os dez indicadores operacionais de monitoramento e do controle da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, hiperendêmicas para a hanseníase, no período de 2003 a 2017.

Método

Foram incluídas as regiões Norte e Nordeste do Brasil, compostas por 16 estados. O Norte tem a maior área (3.853.840,88 Km²), representando a região com maior área territorial do país e a menor densidade demográfica (4,12 habitantes por Km²), enquanto o Nordeste ocupa uma área territorial (1.554.291,11 Km²) com densidade demográfica de 34,15 habitantes por Km²^{16,17} (Figura 1).

A região Norte apresenta projeção de 18.182.253 habitantes para 2018, com 73,5% dos habitantes vivendo em áreas urbanas. Para o Nordeste, com projeção de 56.760.780 habitantes em 2018, 73,1% habitantes vivem em áreas urbanas.

A região Norte teve melhora do índice de desenvolvimento humano (IDH), de 0,668 em 2010 para 0,713 em 2015, sendo observada melhora também no índice de Gini, de 0,62 no ano de 2010, para 0,50 para 2015. A mesma melhora foi observada para a região Nordeste, onde o IDH em 2010 era de 0,666 passando para 0,706 em 2015, assim como no índice de Gini, sendo de 0,62 em 2010, passando para 0,51 em 2015¹⁷.

Trata-se de estudo ecológico de base populacional com desenho misto de tendência temporal e espacial, baseado em dados secundários referentes aos CN de hanseníase notificados no período da coorte de 2003 a 2017, residentes nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Os dados relativos aos casos de hanseníase foram obtidos a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN-MS), oriundos da Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação (CGHDE/DEVIT/SVS-MS). Foram excluídos todos

os registros que tiveram como critério de saída “erro diagnóstico”¹⁰.

Para o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) por municípios, foram utilizadas as bases de dados do Atlas de Desenvolvimento do Brasil do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)¹⁷. O IVS é calculado por meio da integração de 16 indicadores da Plataforma do Atlas de Desenvolvimento Humano e está organizado em três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho.

Foram incluídos na análise os 10 indicadores operacionais de controle da doença (Tabela 1). Todos os indicadores foram analisados a partir de critérios definidos pelo MS, à exceção daqueles não definidos dentro da normativa atual¹⁰ (Tabela 1). Em virtude da existência de indicadores que utilizam a coorte de casos, o período de estudo foi reduzido em dois anos, conforme determinação do MS¹⁰.

Após o cálculo dos indicadores e da estratificação do resultado segundo parâmetros, procedeu-se à análise integrada pela construção de um escore operacional sintético. Para tanto, a partir das categorias definidas pelo MS para cada indicador foram definidos três pesos específicos para cada parâmetro, dentro da categorização específica neste trabalho (Tabela 1). O escore de cada indicador operacional foi somado segundo ano de ocorrência e município de residência, gerando um escore operacional final (Escore Operacional IntegraHans – EOIH), variando de 0 a 1. Ao final, estabeleceu-se uma classificação em que quanto mais próximo do valor 1, melhor o cenário operacional (Baixo/Bom) e quanto mais próximo de 0, pior o cenário operacional (Alto/Ruim).

Cada um dos 10 escores gerados a partir de cada indicador operacional, assim como o escore operacional final, teve sua análise realizada pelo cálculo da média e do desvio padrão para análise da variação segundo área total do estudo, regiões, estados, porte municipal (*Pequeno Porte I*: <20.000 hab., *Pequeno Porte II*: 20.001-50.000 hab., *Médio Porte*: 50.001-100.000 hab., *Grande Porte*: >100.001 hab.) e IVS (*Muito Baixo*: 0,00-0,199, *Baixo*: 0,200-299, *Médio*, 0,300-0,399, *Alto*: 0,400-0,499, *Muito Alto*: 0,500-1,00).

Na distribuição espacial do escore, foram realizados três cortes temporais: 2003–2005, 2006–2011 e 2012–2017, com cálculo da média dos períodos. A distribuição dos escores foi baseada na técnica de quebras naturais pelo algoritmo de classificação de Jenks (*Natural Breaks*), reduzindo o efeito de borda dos escores e a variação inter-classes, com maximização desta variação.

Para análise das tendências temporais das médias do EOIH, procedeu-se à regressão por *Jointpoints* (por pontos de inflexão) de Poisson utilizando-se o *Joinpoint Regression Program*

versão 4.6.0.0 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). Esta técnica regula o ajuste dos pontos de inflexão, assim como suas séries de linhas. O método de permutação de Monte Carlo como teste da significância estatística buscou o alcance da melhor linha de cada seguimento analisado. Para o cálculo da tendência da média, dentre as opções de “*Erros Heterocedásticos*”, selecionou-se a opção “*Erro Padrão*”, passando como parâmetro a média dos EOIH, com seus respectivos erros padrões.

Para análise da distribuição espacial e dos padrões espaço-temporais dos indicadores epidemiológicos da hanseníase, utilizou-se como unidade de análise geográfica os municípios de residência das regiões Norte e Nordeste do Brasil (n=2.244, divisão territorial de 2013). Foram excluídos os registros em que o município de residência era desconhecido.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Stata versão 11.2 (StataCorp LP, College Station, TX, EUA). O software qGis versão 2.18.6 (https://qgis.org/pt_BR/site/) foi utilizado para análise, cálculo de indicadores de autocorrelação e construção de mapas temáticos.

O estudo seguiu as recomendações do Conselho Nacional de Saúde em sua Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012. A análise baseou-se exclusivamente em dados secundários anônimos de fontes oficiais e disponíveis publicamente, sem a possibilidade de identificação dos registros ou de pessoas acometidas.

Resultados

No período de estudo foram registrados 343.888 CN de hanseníase, com média de 22.925 casos ao ano. Desses, 19.222 (5,6%) eram casos com GIF2 no momento do diagnóstico, 155.802 (45,3%) do sexo feminino e 193.499 (56,3%) MB. Foram registrados 14.114 (4,1%) casos com recidiva e 1.147.332 contatos intradomiciliares (média de 76.489/ano, média de 3,34 contatos por CN), com registro de 699.455 (61%) contatos examinados, média de 61,7%/ano.

O indicador referente à proporção de CN com GIF2 apresentou aumento considerável a partir de 2007, passando de uma proporção média de 4,5% para 6,0%, mantendo-se estável na sequência. Incremento semelhante, também a partir de 2007, foi observado para o indicador de GIF2 entre os casos curados, um aumento de mais de 0,5% a partir de 2007. Ambos os indicadores mostraram um desempenho “médio” a partir de 2007 (Tabela 2).

Ambas as regiões registraram mais CN entre homens, mantendo média de 55,0%. A proporção de casos com classificação operacional MB aumentou progressivamente ao longo do tempo, em particular a partir de 2006, quando os casos MB passaram de 50,0%, chegando a quase

70,0% em 2017 (Tabela 2).

A proporção de cura foi “regular” no período apresentando redução, de 85,0% em 2003 para 77,0% em 2017. O indicador de proporção de abandono foi classificado como “bom”, média de 5,0%. O indicador de proporção de contatos examinados entre registrados, passou de “precário” para “regular” a partir de 2016, com tendência de redução (Tabela 2).

A proporção de casos com recidiva aumentou a partir de 2011, passando de mais de 4,0% para quase 7,0% em 2017, com média de 4,3% ao ano. A avaliação do GIF no diagnóstico exibiu parâmetro “regular”, com redução a partir de 2011, apresentando média 87,7%/ano. Para a proporção de cura, o indicador foi considerado “precário”, tendo uma relativa melhora entre 2009 e 2012, e voltando a piorar a partir de 2013 (Tabela 2).

Verificou-se tendência temporal com padrões diferentes do EOIH para as duas regiões, a região Norte apresentou redução nos períodos de 2003-2007 e 2010-2017 (APC -1,0 [IC95% -1,5 a -0,4], APC -0,5 [0,8 a -0,3]), entretanto a região Nordeste exibiu incremento significativo da tendência no período de 2003-2011 (APC 0,5 [IC95% 0,2 a 0,8]).

Para os estados, o Amazonas apresentou decréscimo da tendência no período de 2003-2012 (APC -1,1 [IC95% -1,7 a -0,4]) e incremento no período de 2012-2017 (APC 2,3 [IC95% 0,7 a 3,9]). O estado de Tocantins apresentou tendência de incremento no período de 2003-2012 (APC 2,3 [IC95% 0,7 a 3,9]) e decréscimo no período de 2012-2017 (APC -2,3 [IC95% -3,9 a -0,7]). Os estados do Amapá, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe apresentaram incremento da tendência no período geral (APC 0,9 [IC95% 0,3 a 1,4], APC 0,3 [IC95% 0,1 a 0,5], APC 0,3 [IC95% 0,0 a 0,6], APC 0,5 [IC95% 0,1 a 0,8] respectivamente).

Os estados de Tocantins e Ceará apresentaram incremento da tendência no período de 2003-2012 (APC 1,2 [IC95% 0,7 a 1,7], APC 0,9 [IC95% 0,5 a 1,3], respectivamente) e decréscimo no período de 2012-2017 (APC -2,4 [IC95% -3,7 a -1,1], APC -1,2 [IC95% (-2,3 a -0,2), respectivamente).

Municípios com população inferior a 20.000 habitantes apresentaram incremento no período de 2003-2011 (APC 0,5 [IC95% 0,2 a 0,8]), enquanto os de grande porte apresentaram decréscimo no período completo (APC -0,6 [IC95% -0,9 a -0,3]). Municípios com IVS “baixo” apresentaram decréscimo da tendência nos períodos 2003-2007 e 2010-2017 (APC -1,3 [IC95% -2,2 a -0,3], APC -1,3 [IC95% -1,8 a -0,9], respectivamente). Municípios com ISV “médio” apresentaram incremento da tendência no período de 2003-2013 e decréscimo no período de 2013-2017 (APC 0,3 [IC95% 0,0 a 0,5], APC -1,0 [IC95% -2,0 a 0,0]). Municípios com IVS “muito alto” apresentaram incremento em todo o período (APC 0,2 [IC95% 0,1 a

0,4]).

Para o IDHM foram identificadas tendências significativas para IDHM “*baixo*” com incremento no período total (APC 0,2 [IC95% 0,1 a 0,4]) e IDHM “*médio*” com decremento no período de 2010-2017 (APC -0,4 [IC95% -0,7 a 0,0]). Para o IPS, municípios com IPS “*muito baixo*” e “*baixo*” apresentaram incremento na tendência no período total (APC 0,2 [IC95% 0,1 a 0,4], APC 0,3 [IC95% 0,1 a 0,5], respectivamente). Municípios com IPS “*médio*” apresentaram tendência de incremento no período de 2003-2011 (APC 0,4 [IC95% 0,0 a 0,7]) e decremento no período de 2011-2017 (APC -0,7 [IC95% -1,3 a -0,1]). Municípios com IPS “*muito alto*” apresentaram decremento no período de 2010-2017 (APC -1,8 [IC95% -2,9 a -0,7]) (Tabela 3). A distribuição espacial do EOIH revela escores altos nos três cortes temporais nos estados de Roraima, Amapá, Pará, Maranhão, Bahia, região norte do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Os demais estados e regiões evidenciaram municípios com EOIH mais baixos (Figura 2A). As macrorregiões de saúde revelam *clusters* em áreas específicas da rede de atenção. Piora da tendência espacial do EOIH foi observada nos estados de Roraima, Maranhão, sul do Ceará, norte e Sul da Bahia, Amapá, Rio Grande do Norte e Paraíba. Alguns estados apresentaram melhora do escore sintético, evoluindo de índices altos, para índices mais baixos, sendo destacados os estados do Rondônia, Pernambuco e Tocantins. Os estados do Amazonas, Piauí, Sergipe, Pará, Sergipe expressaram tendência irregular ao longo do tempo (Figura 2B).

Discussão

A avaliação dos 10 indicadores operacionais de monitoramento e controle da hanseníase isoladamente ou de forma integrada revela melhora no desempenho dos serviços de saúde ao longo do período de análise de 15 anos. Entretanto o EOIH além de evidenciar valores médios pouco expressivos, expõe piora na atuação dos serviços de saúde nos últimos anos, influenciado principalmente pelo desempenho inadequado dos indicadores de proporção de cura, proporção de contatos examinados, proporção de casos com GIF avaliados no diagnóstico e proporção de CN curados com GIF avaliado. Verifica-se pior escore em municípios com IVS mais elevado, além de tendência de piora para municípios de grande porte. A distribuição espacial do EOIH apresenta relativa melhora do desempenho em áreas de maior endemicidade. Rondônia, Acre, Tocantins e Pernambuco apresentaram os “*melhores*” EOIH.

O estudo reafirma a baixa efetividade dos serviços em duas regiões de grande endemicidade do Brasil. O fato de ser uma doença negligenciada, com impacto direto em pessoas com maior vulnerabilidade social ⁸, torna fundamental o acompanhamento destes indicadores com intuito

de promover maior qualidade e equidade das ações de controle^{3,6}.

O reconhecimento do aumento da proporção de CN com GIF2 no diagnóstico aponta para dificuldades no diagnóstico oportuno dos casos nestas regiões. Percentual similar foi encontrado em estudo realizado no período de 2001-2009 no estado do Maranhão e em seus municípios que integram *clusters* de alto risco para detecção¹⁸. O aumento dos percentuais de GIF2 no diagnóstico reflete persistência da hanseníase, com baixa detecção oportuna e possível existência de prevalência oculta¹². Ressalta-se a necessidade de monitoramento da endemia e a inserção destes achados no planejamento das ações em âmbitos estadual e municipal.

O percentual de casos masculinos vem aumentando na região de estudo. A questão de gênero também é relevante para avaliação e planejamento das ações de saúde¹⁰. Estudo realizado em estado endêmico da região Nordeste, verificou percentual de homens inferior ao encontrado no atual estudo¹².

O homem está vinculado a conceitos socioculturais, com concepções machistas, considerando-se invulnerável e forte¹⁹. O homem apresenta dificuldade de acesso na atenção primária à saúde (APS), que tem enfatizado populações de crianças e mulheres^{20,21}.

Um aumento gradual dos casos mais avançados da doença é percebido, com maior número de casos MB. Representam diagnósticos em um período com maior possibilidade de dano neural, maior risco de transmissão e persistência de altos níveis de endemicidade. No estado de Tocantins, de 2006 a 2008, casos MB foram de pouco mais de 40%, entretanto a situação global indica percentual similar de casos para 2014¹⁴. Países com baixa endemicidade têm percentual de casos MB superior ao de países mais endêmicos²². O aumento de casos MB pode indicar atraso na detecção dos CN, que já chegam, em grande parte, com complicações da doença¹⁴. Linhas de cuidado mediante dano neural, que considerem a condição crônica e ampliem acesso a serviços de reabilitação comumente, são necessárias¹⁴.

A proporção de cura vem reduzindo, com aumento do número de municípios com parâmetros precários, fato associado a falhas no processo de vigilância para conclusão do caso e/ou a falhas no tratamento¹⁰. Em crianças com hanseníase no estado de Mato Grosso, de 2003 a 2013, os percentuais foram pouco acima de 40%²³, diferente do observado em municípios de baixa endemicidade²⁴. Os resultados revelam um parâmetro regular, traduzindo falhas da atenção e do seguimento de casos¹⁰, demandando novas pesquisas para compreender fatores associados à piora deste indicador.

O abandono do tratamento é considerado baixo, com discreto aumento do número de municípios com parâmetros regular e precário. No estado da Bahia, de 2003 a 2014, o abandono

foi inferior a 10%, semelhante ao encontrado no estudo atual⁸. Entre as possíveis causas relacionadas ao abandono destacam-se efeitos colaterais da poliquimioterapia (PQT) e episódios reacionais^{8,25}. Estratégias para promoção da adesão são essenciais, considerando inclusive o longo período de tratamento, dificuldades de acesso, estigma, dentre outros possíveis fatores^{26,27}.

A cobertura de avaliação de contatos aumentou, apesar de ainda em índices precários que revelam falhas na execução de uma das mais importantes ações de controle da doença¹⁰. No estado da Bahia, na coorte de 2003-2014, a avaliação de contatos apresentou melhora, com padrões de precariedade⁸. Este aumento na avaliação de contatos também foi observado na média do país. Destaca-se que este indicador não traduz qualidade desta avaliação²⁸. Em área endêmica para a hanseníase foram identificadas falhas na qualidade destas ações, como baixa completude na avaliação clínica dermatológica, falhas na indicação para realização da vacina *Bacilo Calmette-Guérin* (BCG), na indicação do retorno a unidade de saúde e na mobilização de outros contatos²⁹. A avaliação de contatos intradomiciliares é eficaz para detecção de CN. Em 2016 o MS do Brasil ampliou o referencial de definição incluindo contatos sociais^{14,30}, porém ainda sem protocolos operacionais claros³¹.

As recidivas têm aumentado, indicando possível falha terapêutica ou de processos de investigação epidemiológica, necessárias para confirmação. Reconheceu-se aumento do número de municípios com parâmetros precários para este indicador. Aumento no percentual de recidivas foi observado em estado endêmico do Nordeste brasileiro, em particular na população masculina⁸. A notificação de recidivas pode ser influenciada por falhas de formação dos profissionais de saúde ou de organização da rede de atenção³¹. Torna-se fundamental estabelecer fluxos de âmbito municipal e regional para referência a estes casos para acesso a serviços especializados¹⁰.

Os casos avaliados com GIF mantêm-se em nível regular, com aumento considerável dos municípios com indicadores precários, uma falha operacional na atenção¹⁰. No Brasil, de 2001 a 2012, a proporção de casos com avaliação de GIF foi bem inferior ao observado no estudo atual, com indicadores precários²⁸.

O percentual de cura dentre casos com GIF avaliado apresentou tendência de melhora nos primeiros anos, com redução no número de municípios com indicadores precários. O percentual de casos avaliados na cura vem aumentando no cenário nacional, ainda com parâmetros precários, próximos aos encontrados no atual estudo³².

A região Nordeste apresentou os mais altos EOIH, com tendência de incremento, sendo a região

com o pior desempenho dos serviços de saúde, incluindo a capacidade de realizar vigilância de contatos¹⁰. Amapá, Rio Grande do Norte e Paraíba apresentam os mais altos escores, porém as mais baixas taxas de detecção na população geral e em crianças menores de 15 anos, além de baixa cobertura de avaliação de contatos e baixo percentual de cura^{9,32}. A tendência temporal revela tendência de redução das médias para Amapá e Rio Grande do Norte sinalizando, portanto, melhora no desempenho dos serviços de saúde.

A tendência temporal do EOIH para porte dos municípios foi de incremento da tendência do escore ruim para aqueles de grande porte. No estado da Bahia, municípios com menos de 100.000 habitantes representaram a maioria dos casos para detecção geral, em menores de 15 anos e de casos com GIF2, com maior risco quando comparado a municípios maiores³.

Municípios com indicadores IVS “*Médios*” a “*Muito altos*”, considerados “*ruins*”, apresentaram os mais altos EOIH. A tendência temporal foi de redução ainda pouco expressiva nas médias. Em capital endêmica da região Norte do Brasil verificou-se concentração de casos em situação de vulnerabilidade, com existência de prevalência oculta³³. Igualdade de renda, educação e acesso a serviços de saúde de qualidade, se superados, potencializam as ações de controle da hanseníase³⁴. Em municípios presentes em *cluster* de alta detecção no Brasil, verificou-se maior notificação de casos oriundos de municípios menores por seus vizinhos maiores, com rede de atenção mais estruturada³⁵.

A análise espacial de âmbito municipal para o EOIH revelou inversão relacionada à detecção de CN na população geral, em menores de 15 anos e com GIF2. Na análise espacial do EOIH nas macrorregiões de saúde destacaram-se áreas de alta detecção da hanseníase. Assim, áreas de alta endemicidade apresentaram os “*melhores*” EOIH. Em estado endêmico da região Nordeste análises espaciais destacaram a relevância de áreas de alta endemicidade com indicadores operacionais precários¹². Outros estudos apresentam relação inversa, como aquele realizado em estado hiperendêmico no Norte do Brasil, onde as maiores taxas de detecção estavam associadas a melhores indicadores operacionais⁶. Torna-se fundamental reconhecer regiões de menor endemicidade e se este contexto é resultado da baixa captação pelos serviços de saúde.

O presente estudo apresenta limitações metodológicas. A utilização de bases de dados secundários, oriundas do SINAN, vincula-se à não completude e a inconsistências na quantidade e qualidade da informação. Pode haver ainda diferenciais de registro da hanseníase entre municípios das regiões Norte e Nordeste, com alguns dados podendo notificados e não investigados. No entanto, por ser uma série histórica de 15 anos, em duas regiões do país de

alta endemicidade, aliado à escassez de evidências científicas, justifica-se a sua plena utilização. As múltiplas abordagens de dez indicadores operacionais pelo EOIH ampliaram a capacidade de análise e interpretação epidemiológica. Ressalta-se a persistência de problemas operacionais críticos na rede de atenção e de vigilância à saúde que complexificam o controle. Estes cenários são verificados em municípios com diferentes padrões de vulnerabilidade social e desempenhos da rede de atenção à saúde nas macrorregiões analisadas.

Ressalta-se, portanto, a necessidade de se qualificar o desenvolvimento das ações de controle da hanseníase, fortalecendo as ações de supervisão estadual, além de monitoramento e avaliação em todas as instâncias do Sistema Único de Saúde (SUS), que deve ser ainda mais fortalecido.

Colaboradores

AF Ferreira, EA Souza e AN Ramos Jr. contribuíram na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, além da aprovação final da versão a ser publicada. GSM Garcia, AS Reis, F Corona, SA Sena Neto, CR Filha, LG Teixeira e JN Cavalcante Filho colaboraram na análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada.

Agradecimentos

AF Ferreira é bolsista de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). GSM García é bolsista de doutorado da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará (FUNCAP-CE). AS Reis é bolsista de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Financiamento

Nenhum.

Conflito de interesses

Nenhum.

Referências

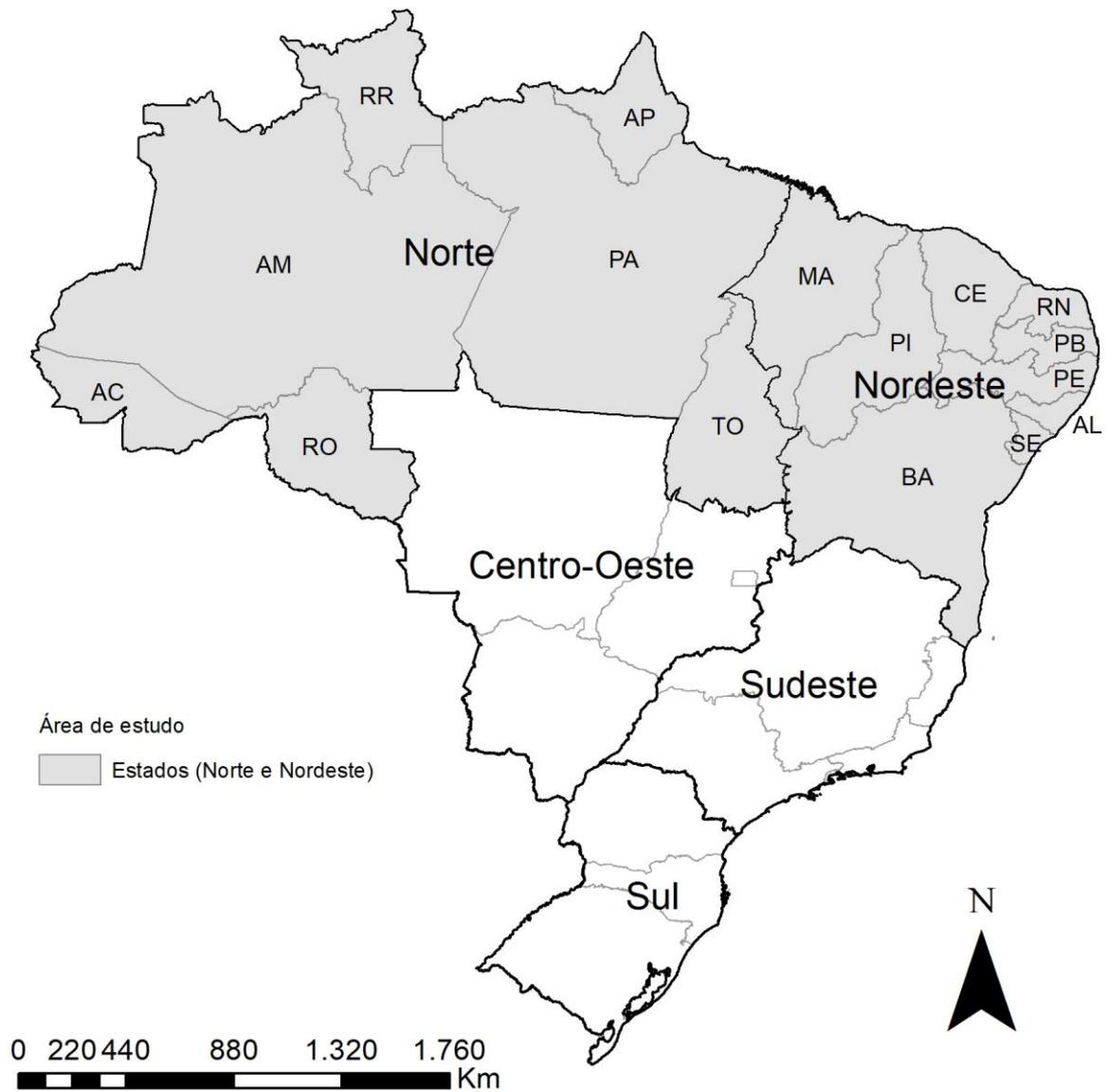
1. Who. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. *Wkly Epidemiol Rec* [Internet]. 2018;93(35):445–56. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274289/WER9335.pdf?ua=1>
2. Brasil. Guia de Vigilância em Saúde [Internet]. 2nd ed. Ministério da Saúde, editor. Brasília DF; 2017. 286-318 p. Available from: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/outubro/06/Volume-Unico-2017.pdf>
3. Souza EA De, Fuentes A, Id F, Heukelbach J. Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia , Brazilian Northeast Region , 2001 – 2014. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2018;3(79):1–16. Available from: <http://www.mdpi.com/2414-6366/3/3/79>
4. Rao PSS, Darlong F, Timothy M, Kumar S, Abraham S, Kurian R. Disability adjusted working life years (DAWLYs) of leprosy affected persons in India. *Indian J Med Res* [Internet]. 2013;137(5):907. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3734681/>
5. Martins PV, Iriart JAB. Itinerários terapêuticos de pacientes com diagnóstico de hanseníase em Salvador, Bahia. *Physis*. 2014;24(1):273–89.
6. Monteiro LD, Mota RMS, Martins-Melo FR, Alencar CH, Heukelbach J. Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. *Rev Saude Publica*. 2017;51(70):1–11.
7. Freitas LRS, Duarte EC, Garcia LP. Leprosy in Brazil and its association with characteristics of municipalities: ecological study, 2009-2011. *Trop Med Int Health*. 2014 Oct;19(10):1216–25.
8. Souza EA de, Boigny RN, Ferreira AF, Alencar CH, Oliveira MLW, Jr. ANR. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase : padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia , Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(1):1–14.
9. Brasil. Boletim Epidemiológico - Hanseníase [Internet]. Vol. 49. Brasília DF; 2018. Available from: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hanseníase-publicacao.pdf>
10. Brasil. Diretrizes para a vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional [Internet]. 1st ed. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis,

- Ministério da Saúde. Brasília, DF; 2016. 58 p. Available from: www.saude.gov.br/svs
11. Res M. Interpreting data in policy & control : The case of leprosy. *Indian J Med Res* [Internet]. 2017;145:1–3. Available from: http://www.ijmr.org.in/temp/IndianJMedRes14511-4705021_130410.pdf
 12. Souza EA de;, Ferreira AF, Boigny RN, Alencar CH, Heukelbach J, Martins-Melo FR, et al. Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001–2014. *Rev Saude Publica*. 2018;52:1–12.
 13. Pnud. Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável [Internet]. 4. OGO de DSDS, Acompanhamento O das NUI;, editors. Brasília; 2015. 250 p. Available from: http://www.pnud.org.br/Docs/Acompanhando_Agenda2030-Subsidios_iniciais-Brasil.pdf
 14. Who. Global Leprosy Strategy 2016–2020: Accelerating towards a leprosy-free world [Internet]. World Health Organization. New Delhi, India; 2016. 23 p. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/208824/8/9789290225201-Portuguese.pdf>
 15. Sampaio PP, Barbosa JC, Alencar M de JF, Heukelbach J, Hinders D, Magalhães M da C, et al. Programa de controle da hanseníase no Brasil: avaliação por profissionais de Saúde. *Cad Saúde Colet* [Internet]. 2009;17:15. Available from: http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2009_1/artigos/Art_19CSC09_1.pdf
 16. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE [Internet]. Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação. 2018 [cited 2018 Oct 27]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/>
 17. Ipea. Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros [Internet]. Ipea. Brasília: IPEA; 2015 [cited 2018 Jan 6]. 77 p. Available from: <http://ivs.ipea.gov.br>
 18. Alencar CH, Jr ANR, Barbosa JC, Kerr LRFS, Oliveira MLW de, Heukelbach J. Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil : the unfinished agenda. *Lepr Rev*. 2014;83(December 2012).
 19. Peters ES, Eshiet AL. Male-female (sex) differences in leprosy patients in South Eastern Nigeria: females present late for diagnosis and treatment and have higher rates of deformity. *Lepr Rev* [Internet]. 2002;73:262–7. Available from: https://www.lepra.org.uk/platforms/lepra/files/lr/Sept02/Lep262_267.pdf

20. Oliveira JR De, Souza RR De. A Política Saúde do Homem e sua operacionalização na Atenção Primária à Saúde. *Rev Eletrônica Gestão Saúde A*. 2012;03:308–17.
21. Gomes R, Moreira MCN, Nascimento EF do, Rebello LEF de S, Couto MT, Schraiber LB. Men don't come! Absence and/or invisibility in primary healthcare services. *Cien Saude Colet [Internet]*. 2011;16:983–92. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000700030&script=sci_arttext
22. Mansori K, Ayubi E, Nasehi M, Hanis SM, Amiri B, Khazaei S. Epidemiology of leprosy in Iran from 2005 to 2015. *Tanaffos*. 2017;16(2):144–8.
23. Freitas BHBM de, Cortela D da CB, Ferreira SMB. Trend of leprosy in individuals under the age of 15 in Mato Grosso (Brazil), 2001-2013. *Rev Saude Publica [Internet]*. 2017 Apr;51:28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006884>
24. Oliveira KS de, Souza J de, Campos RB, Zilly A, Silva-Sobrinho RA. Avaliação dos indicadores epidemiológicos e operacionais para a hanseníase em municípios prioritários no estado do Paraná, 2001 a 2010. *Epidemiol serv saúde [Internet]*. 2015;24(3):507–16. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222015000300507
25. Honrado ER, Tallo V, Balis AC, Chan GP. Noncompliance with the World Health Organization-Multidrug Therapy Among Leprosy Patients in Cebu , Philippines : Its Causes and Implications on the Leprosy Control Program. *Dermatol Clin [Internet]*. 2008;26(2):221–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733863507001398>
26. Penna MLF, Oliveira MVR de, Penna GO. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. *Lepr Rev [Internet]*. 2009 [cited 2018 Aug 6];80(3):332–44. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/9a4c/4c74cc700f0c1b2aac5ebd87ec0234443611.pdf>
27. Pescarini JM, Strina A, Nery JS, Skalinski LM, Andrade KVF de, Penna MLF, et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(7):1–20.
28. Daxbacher ELR, Ferreira IN. Epidemiologia da hanseníase. In: NESPROM, editor. *Hanseníase [Internet]*. Brasília; 2014. p. 45–66. Available from: <http://ses.sp.bvs.br/lildbi/docsonline/get.php?id=5602>
29. Romanholo HSB, Souza EA de, Júnior ANR, Kaiser ACGCB, Silva IO da, Brito AL, et al. Vigilância de contatos intradomiciliares de hanseníase : perspectiva do usuário

- em município hiperendêmico. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2018;122(1):175–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0607>
30. Smith WCS, Aerts A. Contact management is an essential component of leprosy control. *Lepr Rev* [Internet]. 2015;86:126–7. Available from: <https://www.lepra.org.uk/platforms/lepra/files/lr/Mar15/1978.pdf>
 31. Rocha S, Diniz M, Salgado C, Aires AP, Nery A, Gallo EN, et al. Drug and Multidrug Resistance among *Mycobacterium leprae* Isolates from Brazilian Relapsed Leprosy Patients. *J Clin Microbiol*. 2012;50(6):1912–7.
 32. Brasil. Situação Epidemiológica - Dados [Internet]. Situação Epidemiológica - Dados. 2018 [cited 2018 Oct 13]. p. 1. Available from: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hanseniose/situacao-epidemiologica>
 33. Levino A, Vieira W, Iii DS, Cunha G, I LG. Desigualdade social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial. *Rev Saúde Pública*. 2009;43(4):656–65.
 34. Cabral-Miranda W, Neto FC, Barrozo L V. Socio-economic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, north-eastern Brazil. *Trop Med Int Heal*. 2014;19(12):1504–14.
 35. Alencar CHM de, Ramos Jr. AN, Sena Neto SA de, Murto C, Alencar M de JF de, Barbosa JC, et al. Diagnóstico da hanseníase fora do município de residência: uma abordagem espacial, 2001 a 2009. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2012;28(9):1685–98. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012000900008&lng=pt&tlng=pt

Figura 1: Áreas de estudo - Estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil.



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*) IBGE 2013, com mapas.

Tabela 1: Indicadores de monitoramento e avaliação de qualidade dos serviços da hanseníase, com parâmetros e peso.

| Indicador | Parâmetros/Peso | | | Origem |
|--|------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|
| | Alto/Precário (Peso 2) | Médio/Regular (Peso 1) | Baixo/Bom (Peso 0) | |
| Indicadores de monitoramento do progresso da eliminação da Hanseníase enquanto problema de saúde pública | | | | |
| Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os CN detectados e avaliados no ano | ≥10% | 5 a 9,9% | <5% | MS ^a |
| Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física entre os casos avaliados no momento da alta por cura no ano | ≥10% | 5 a 9,9% | <5% | MS ^a |
| Proporção de casos de hanseníase, segundo gênero entre o total de CN (Proporção de <i>mulheres</i>) | ≥60% | 51 a <60% | <50% | Desenvolvida _b |
| Proporção de casos segundo classificação operacional entre o total de CN (Proporção de <i>multibacilares</i>) | ≥90% | 75 a 89,9% | <75% | MS ^a |
| Indicadores para avaliar a qualidade dos serviços de hanseníase | | | | |
| Proporção de cura de hanseníase entre os CN diagnosticados nos anos das coortes | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% | MS ^a |
| Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento entre os CN diagnosticados nos anos das coortes | ≥25% | 10 a 24,9% | <10% | MS ^a |
| Proporção de contatos examinados de CN de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes | <75,0% | ≥75,0 a 89,9% | ≥90,0% | MS ^a |
| Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano | ≥5% | 1,5 a <5,0% | <1,5% | Desenvolvida _b |
| Proporção de CN de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% | MS |
| Proporção de casos curados no ano com grau de incapacidade física avaliado entre os CN de hanseníase no período das coortes | <75% | ≥75 a 89,9% | ≥90% | MS ^a |

^aMS: Ministério da Saúde, ^bCategoria desenvolvida para o estudo.

Tabela 2: Indicadores operacionais de controle da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2003–2017.

| Variáveis/Indicadores | Proporções | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Indicadores de monitoramento do progresso da eliminação da hanseníase enquanto problema de saúde pública | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os CN detectados e avaliados no ano | 4,1 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 7,0 | 6,2 | 6,1 | 5,8 | 6,0 | 6,2 | 5,9 | 5,9 | 6,0 | 6,0 | 6,9 |
| Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física entre os casos avaliados no momento da alta por cura no ano | 3,5 | 3,9 | 4,1 | 4,5 | 5,3 | 5,0 | 5,1 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,7 | 5,5 | 5,5 | 5,3 | 5,7 |
| Proporção de casos de hanseníase, segundo gênero entre o total de CN (Femininos) | 46,2 | 46,2 | 46,8 | 46,5 | 45,2 | 45,2 | 45,3 | 45,0 | 44,3 | 43,9 | 45,4 | 45,2 | 43,9 | 44,0 | 44,5 |
| Proporção de casos segundo classificação operacional entre o total de CN (Multibacilares) | 48,2 | 49,1 | 49,1 | 50,4 | 51,9 | 54,0 | 55,1 | 57,1 | 59,4 | 60,3 | 61,5 | 62,7 | 65,7 | 69,5 | 69,8 |
| Indicadores para avaliar a qualidade dos serviços de hanseníase | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proporção de cura de hanseníase entre os CN diagnosticados nos anos das coortes | 85,7 | 84,9 | 84,0 | 84,9 | 84,7 | 84,3 | 85,2 | 84,1 | 82,3 | 83,4 | 81,9 | 81,2 | 81,7 | 80,1 | 77,2 |
| Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento entre os CN diagnosticados nos anos das coortes | 6,5 | 6,4 | 6,3 | 5,4 | 5,6 | 5,9 | 6,0 | 5,5 | 5,6 | 4,6 | 4,9 | 4,6 | 4,7 | 5,3 | 5,9 |
| Proporção de contatos examinados de CN de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes | 49,6 | 42,6 | 39,5 | 45,5 | 52,3 | 61,1 | 64,5 | 64,3 | 66,5 | 69,5 | 72,2 | 73,7 | 74,8 | 75,0 | 74,9 |
| Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano | 2,9 | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 3,7 | 4,1 | 4,2 | 4,7 | 4,6 | 5,0 | 5,6 | 6,7 |
| Proporção de CN de hanseníase com GIF avaliado no diagnóstico | 86,9 | 86,6 | 87,3 | 89,8 | 88,1 | 87,7 | 88,5 | 88,7 | 89,3 | 88,3 | 87,7 | 87,2 | 87,2 | 86,8 | 85,6 |
| Proporção de casos curados no ano com GIF avaliado entre os CN de hanseníase no período das coortes | 49,9 | 46,9 | 45,1 | 46,8 | 47,3 | 52,9 | 61,9 | 62,6 | 61,2 | 60,4 | 59,2 | 58,4 | 58,6 | 56,7 | 53,9 |

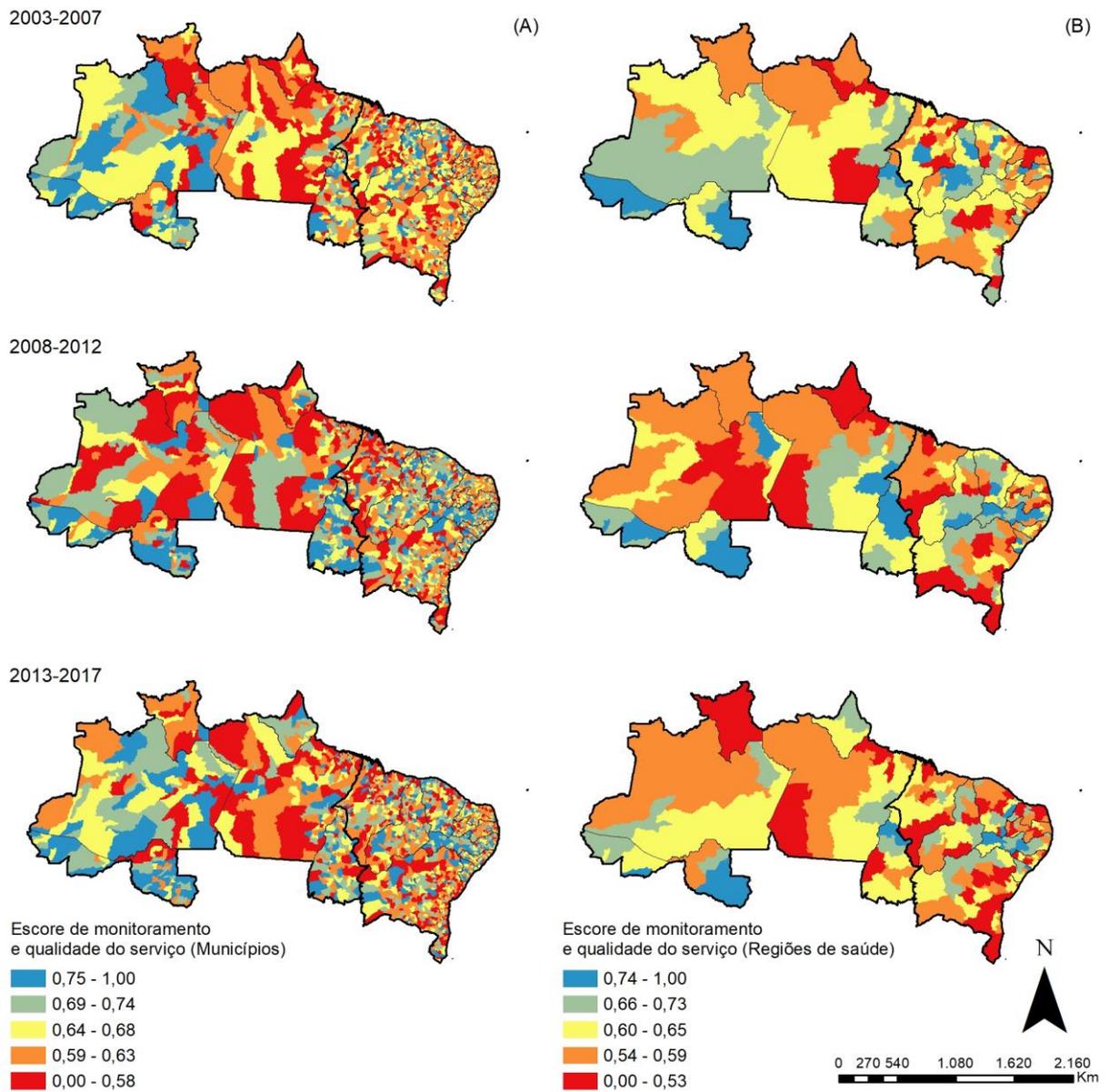
Tabela 3: Análise de regressão por *Joinpoint* das médias do escore final (EOIH) de síntese dos indicadores operacionais da hanseníase segundo região, estado, porte municipal e IVS. Regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2003–2017.

| Variáveis | Tendências | | Período Total |
|---------------------------|------------|---------------------|---------------------|
| | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) |
| EOIH | 2003-2007 | -0,1 (-0,8 a 0,5) | |
| | 2007-2010 | 1,2 (-1,1 a 3,6) | 0,2* (0,0 a 0,3) |
| | 2010-2017 | -0,3 (-0,6 a 0,0) | |
| Regiões | | | |
| Norte | 2003-2007 | -1,0* (-1,5 a -0,4) | |
| | 2007-2010 | 1,9 (-0,3 a 4,0) | 0,1 (-0,2 a 0,3) |
| | 2010-2017 | -0,5* (-0,8 a -0,3) | |
| Nordeste | 2003-2011 | 0,5* (0,2 a 0,8) | 0,2* (0,1 a 0,4) |
| | 2011-2017 | -0,2 (-0,7 a 0,3) | |
| Estado | | | |
| Rondônia | 2003-2005 | -4,1 (-11,7 a 4,3) | |
| | 2005-2012 | 1,4 (-0,1 a 2,9) | 0,1 (-0,3 a 0,6) |
| | 2012-2017 | -1,4 (-3,4 a 0,5) | |
| Acre | 2003-2017 | -0,1 (-0,5 a 0,4) | -0,1 (-0,5 a 0,4) |
| Amazonas | 2003-2012 | -1,1* (-1,7 a -0,4) | -0,1 (-0,6 a 0,5) |
| | 2012-2017 | 2,3* (0,7 a 3,9) | |
| Roraima | 2003-2017 | -0,4 (-1,0 a 0,2) | -0,4 (-1,0 a 0,2) |
| Pará | 2003-2017 | -0,1 (-0,4 a 0,3) | -0,1 (-0,4 a 0,3) |
| Amapá | 2003-2017 | 0,9* (0,3 a 1,4) | 0,9* (0,3 a 1,4) |
| Tocantins | 2003-2012 | 1,2* (0,7 a 1,7) | 0,2 (-0,4 a 0,7) |
| | 2012-2017 | -2,4* (-3,7 a -1,1) | |
| Maranhão | 2003-2007 | -1,0 (-2,4 a 0,5) | 0,2 (0,0 a 0,5) |
| | 2007-2017 | 0,5* (0,2 a 0,9) | |
| Piauí | 2003-2017 | -0,1 (-0,3 a 0,1) | -0,1 (-0,3 a 0,1) |
| Ceará | 2003-2012 | 0,9* (0,5 a 1,3) | 0,3 (-0,1 a 0,6) |
| | 2012-2017 | -1,2* (-2,3 a -0,2) | |
| Rio Grande do Norte | 2003-2017 | 0,3* (0,1 a 0,5) | 0,3* (0,1 a 0,5) |
| Paraíba | 2003-2017 | -0,1 (-0,4 a 0,2) | -0,1 (-0,4 a 0,2) |
| Pernambuco | 2003-2011 | 2,2* (1,5 a 2,9) | 1,0* (0,5 a 1,5) |
| | 2011-2017 | -0,8 (-1,9 a 0,3) | |
| Alagoas | 2003-2017 | 0,3* (0,0 a 0,6) | 0,3* (0,0 a 0,6) |
| Sergipe | 2003-2017 | 0,5* (0,1 a 0,8) | 0,5* (0,1 a 0,8) |
| Bahia | 2003-2017 | 0,1 (-0,1 a 0,3) | 0,1 (-0,1 a 0,3) |
| Porte do município | | | |
| Pequeno Porte I | 2003-2011 | 0,5* (0,2 a 0,8) | |
| | 2011-2017 | -0,2 (-0,7 a 0,3) | -0,4* (-0,6 a -0,2) |
| Pequeno Porte II | 2003-2007 | -0,5 (-1,4 a 0,4) | 0,2* (0,0 a 0,4) |

| | | | |
|--------------|-----------|---------------------|---------------------|
| | 2007-2010 | 1,7 (-1,7 a 5,2) | |
| | 2010-2017 | -0,3 (-0,7 a 0,1) | |
| | 2003-2005 | -2,3 (-6,6 a 2,2) | |
| Médio Porte | 2005-2011 | 0,9 (-0,1 a 1,9) | 0,1 (-0,2 a 0,3) |
| | 2011-2017 | -0,7 (-1,5 a 0,2) | |
| Grande Porte | 2003-2017 | -0,6* (-0,9 a -0,3) | -0,6* (-0,9 a -0,3) |
| IVS | | | |
| | 2003-2007 | -1,3* (-2,2 a -0,3) | |
| Baixo | 2007-2010 | 3,2 (-0,1 a 6,7) | 0,0 (-0,4 a 0,4) |
| | 2010-2017 | -1,3* (-1,8 a -0,9) | |
| Médio | 2003-2013 | 0,3* (0,0 a 0,5) | 0,0 (-0,2 a 0,2) |
| | 2013-2017 | -1,0* (-2,0 a 0,0) | |
| | 2003-2007 | -0,1 (-0,7 a 0,6) | |
| Alto | 2007-2010 | 1,4 (-1,0 a 3,9) | 0,3* (0,1 a 0,4) |
| | 2010-2017 | -0,3 (-0,6 a 0,0) | |
| Muito Alto | 2003-2017 | 0,2* (0,1 a 0,4) | -0,4* (-0,6 a -0,1) |
| IDHM | | | |
| Muito Baixo | 2003-2017 | -0,3 (-0,7 a 0,1) | -0,3 (-0,7 a 0,1) |
| Baixo | 2003-2017 | 0,2* (0,1 a 0,4) | 0,2* (0,1 a 0,4) |
| | 2003-2007 | -0,2 (-1,0 a 0,5) | |
| Médio | 2007-2010 | 1,4 (-1,2 a 4,1) | 0,2 (0,0 a 0,3) |
| | 2010-2017 | -0,4* (-0,7 a 0,0) | |
| | 2003-2014 | 0,0 (-0,4 a 0,5) | |
| Alto | 2014-2017 | -3,2 (-6,9 a 0,7) | -0,3 (-0,7 a 0,1) |
| IPS | | | |
| Muito Baixo | 2003-2017 | 0,2* (0,1 a 0,4) | 0,2* (0,1 a 0,4) |
| Baixo | 2003-2017 | 0,3* (0,1 a 0,5) | 0,3* (0,1 a 0,5) |
| | 2003-2011 | 0,4* (0,0 a 0,7) | |
| Médio | 2011-2017 | -0,7* (-1,3 a -0,1) | 0,0 (-0,2 a 0,1) |
| | 2003-2017 | -0,1 (-0,3 a 0,2) | -0,1 (-0,3 a 0,2) |
| | 2003-2007 | -1,7 (-4,0 a 0,6) | |
| Muito Alto | 2007-2010 | 4,0 (-4,8 a 13,7) | 0,0 (-0,6 a 0,5) |
| | 2010-2017 | -1,8* (-2,9 a -0,7) | |

EOIH; Escore Operacional IntegraHans, AAPC: variação percentual anual média, APC: variação percentual anual, IC95%: intervalo de 95% de confiança, * Significativamente diferente de 0 ($p < 0,05$).

Figura 2: Distribuição da média do escore final (EOIH) de síntese dos indicadores operacionais da hanseníase, A: Municípios, B: Macrorregiões de Saúde. Regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2003–2017.



4.3 Etapa 3: Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase, como também indicadores de determinantes sociais em saúde, nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, de 2001 a 2016

4.3.1 Artigo 3: Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade no Brasil: análise espaço-temporal integrada nas regiões Norte e Nordeste

Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade no Brasil: análise espaço-temporal integrada nas regiões Norte e Nordeste

Leprosy-related mortality in contexts of high endemicity in Brazil: an integrated spatio-temporal analysis in the North and Northeast regions

Mortalidade por hanseníase no Brasil

Leprosy-related mortality in Brazil

Anderson Fuentes Ferreira¹, Eliana Amorim de Souza², Mauricélia da Silveira Lima¹, Gabriela Soledad Márdero García¹, Francesco Corona³, Elaine Silva Nascimento Andrade⁶, Sebastião Alves de Sena Neto^{4,5}, Carmelita Ribeiro Filha⁶, Adriana da Silva dos Reis¹, Léia Gadelha Teixeira⁷, Alberto Novaes Ramos Jr¹

¹ Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

² Instituto Multidisciplinar em Saúde, Universidade Federal da Bahia, Bahia, Vitória da Conquista, Brasil

³ Departamento de Computação, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

⁴ Agência Estadual de Vigilância em Saúde, Governo do Estado de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil

⁵ Departamento de Ciência da Informação, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil

⁶ Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis, Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília,

Distrito Federal, Brasil

⁷ Departamento de Enfermagem, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

⁸ Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

Correspondências: Anderson Fuentes Ferreira; Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Departamento de Saúde Comunitária. Rua Professor Costa Mendes, 1608 - Bloco Didático, 5º andar, Bairro Rodolfo Teófilo - Fortaleza, Ceará Brasil – CEP: 60.430-140, Telefone/Fax: +55 85 3366-8045, E-mail: anderson_deco.f2@hotmail.com.

Resumo

Objetivo: Analisar tendências temporais e padrões espaciais da mortalidade relacionada à hanseníase nas regiões Norte e Nordeste no Brasil de 2001 a 2017. **Método:** Estudo ecológico misto de base populacional, de tendência temporal e espacial, baseado em dados secundários de declarações de óbito do Sistema de Informação de Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM-MS), incluindo causas básicas e associadas de morte. **Resultados:** Foram registrados 4.907 óbitos relacionados à hanseníase, 59,3% como causa associada. Hanseníase não especificada (A30.9) foi responsável pela maioria das menções na declaração de óbito (DO) (causa básica: 72,7%, causa associada: 76,1%). Verificou-se risco acrescido de mortalidade por hanseníase em pessoas do sexo masculino, com idade ≥ 60 anos e de raça/cor preta ou parda. A tendência temporal por análise de *joinpoints* apresentou incremento na tendência geral da mortalidade, na região Nordeste e nos estados de Tocantins, Maranhão, Alagoas e Bahia, assim como no sexo masculino. Houve tendência de incremento para raça/cor amarela e parda. Municípios de grande porte exibiram redução nas tendências, com aumento da mortalidade para municípios com população inferior a 100.000 habitantes. Municípios com índice de vulnerabilidade social muito alta apresentaram incremento na tendência de mortalidade. Para a distribuição espacial das taxas ajustadas por idade e sexo, assim como para as análises espaciais das médias móveis espaciais e da razão de mortalidade padronizada, padrões acima da média foram identificados para o Acre, Rondônia, sul do estado do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, sul do Ceará, e regiões do norte e sul da Bahia. **Conclusão:** A mortalidade por hanseníase nas regiões Norte e Nordeste é um significativo e persistente problema de saúde pública em populações mais vulneráveis. Os padrões temporais e espaciais identificados indicam a necessidade de fortalecer a atenção integral priorizando áreas de alta endemicidade e populações vulneráveis no País.

Palavras chave: Hanseníase, Tendência temporal, Análise espacial, Epidemiologia, Mortalidade, Brasil

Abstract

Objective: To analyze temporal trends and spatial patterns of leprosy-related mortality in the North and Northeast regions from 2001 to 2017. **Method:** A population-based, temporal and spatial mixed ecological study based on secondary data from death certificates from the Information System of Mortality of the Mortality Information System of the Ministry of Health (SIM-MoH), considering the underlying and associated causes. **Results:** A total of 4,907 deaths were recorded, 59.3% as associated causes. Unspecified leprosy (A30.9) was responsible for most of the mentions in the death certificate (underlying cause: 72.7%, associated cause: 76.1%). There was an increased risk for leprosy mortality in males, aged ≥ 60 years-old, and race/skin black or brown. The time trend for joinpoint analysis shows an increase in the trends of mortality for the entire study population, in the Northeast region, in the states of Tocantins, Maranhão, Alagoas, and Bahia, as well as in the male sex. There was an increase of temporal trend for race/skin yellow and brown. Large municipalities presented a reduction in trends, with an increased mortality for municipalities with a population lesser than 100,000 inhabitants. Municipalities with very high social vulnerability showed an increase in the mortality trend. For the spatial distribution of rates adjusted for age and sex, as well as for the spatial analysis of moving averages and standardized mortality ratio, above-average standards were found to be above the mean for Acre, Rondônia, south of the state of Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, southern Ceará, and regions of northern and southern Bahia. **Conclusion:** The leprosy-related mortality in the North and Northeast is a persistent public health problem in vulnerable populations. The temporal and spatial patterns identified indicate the necessity of strengthen a comprehensive attention prioritizing areas with high endemicity and vulnerable populations in the country.

Keywords: Leprosy, Time trend analysis, Spatial analysis, Epidemiology, Mortality, Brazil.

Introdução

Entre as Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), a hanseníase apresenta o maior risco de gerar incapacidade física¹. Aproximadamente 20% das pessoas chegam aos serviços de saúde com algum grau de incapacidade física (GIF), enquanto 15% desenvolvem dano neural ao longo do tratamento². Como doença crônica em áreas endêmicas está associada a diagnóstico tardio que contribui para síndromes clínicas mais complexas. Entre elas estão as associadas a infecções e lesões osteomusculares, e a eventos imunológicos e infecciosos, não raramente graves^{3,4}.

Pela perspectiva da baixa letalidade, o óbito por hanseníase tem sido negligenciado por pesquisas e ações de controle e vigilância^{5,6}. Estudos que inseriram a temática da mortalidade relacionada à hanseníase evidenciam como fatores associados: complicações relacionadas à ocorrência e manejo de episódios reacionais hansênicos, eventos adversos relacionados à poliquimioterapia e infecções secundárias em pele e sistema musculoesquelético^{5,6}. A ocorrência de episódios reacionais é um complicador sistêmico de agudização para indução e progressão de lesões neuropáticas^{3,4}. Reconhece-se a necessidade de seguimento após tratamento com abordagem ampliada, com vistas à reabilitação⁷ e prevenção de complicações sistêmicas^{5,7}.

No Brasil, a mortalidade por DTNs como causa básica (76.847 óbitos) de 2000-2011, evidenciou 3.156 (4,1%) óbitos por hanseníase, quinta principal causa, com taxa de mortalidade ajustada por idade semelhante a dengue e leishmanioses (0,16 [0,15–0,18] /100.000 habitantes)⁸. O uso de causas associadas de morte às causas básicas ampliou em 23.967 (23,8%) os óbitos por DTN, sendo a hanseníase a terceira principal DTN (7,6%; 7.732 óbitos)⁹. Apesar da tendência de redução, estes resultados reforçam a importância da carga de morbimortalidade da hanseníase no Brasil e a necessidade de integrar a mortalidade às análises empreendidas^{5,6}. O Brasil tem significativa importância no cenário global por ser o segundo maior gerador de casos novos (CN). Mesmo com redução de quase 40 mil casos no ano de 2008 para aproximadamente 26 mil casos em 2017 (>30%), persistem desafios epidemiológicos e operacionais de controle^{10,11}.

As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste historicamente mantêm-se com elevado número de CN, além das maiores taxas de detecção geral e de GIF2¹². De 2012 a 2016, o país registrou 151.764 casos, com média de 2.000 CN com deformidades visíveis (GIF2) no diagnóstico¹². As pessoas idosas, com alta proporção de comorbidades, são as mais afetadas, em particular os homens (39,18 CN/100 mil hab. em comparação a 21,21 CN/100 mil hab. para mulheres). Esta

população apresenta também as mais elevadas taxas de detecção de CN com GIF2, também mais expressivas para homens^{12,13}. Tocantins, Rondônia, Pará e Maranhão inserem-se como os estados com as maiores taxas de detecção geral, em menores de 15 anos e GIF2^{12,14}.

Dentro do critério definido pelo Ministério da Saúde (MS) para fins de notificação do óbito por hanseníase no Brasil, o caso deveria estar em tratamento no momento do óbito. Casos curados que tenham desenvolvido, por exemplo, episódio reacional hansênico, incapacidade física ou sequelas que causaram ou contribuíram para o óbito, a princípio não seriam registrados¹⁵⁻¹⁷.

Assim, dados de mortalidade ainda podem estar subdimensionados. Nesta perspectiva, este trabalho objetiva analisar de forma integrada as tendências temporais e os padrões espaciais da mortalidade relacionada à hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil de 2001 a 2017.

Método

Neste estudo integrou-se a análise das macrorregiões Norte e Nordeste do Brasil, com um total de 16 estados (2.244 municípios) e área total de 5.408.131 Km². O Nordeste apresenta densidade demográfica de 34,15 habitantes por Km², oito vezes a do Norte do País, com 4,12 habitantes por Km² (Figura 1).

No censo de 2010 a população da região Norte era de 15.864.454 habitantes, com projeção de 18.182.253 habitantes em 2018. O índice de Gini teve evolução positiva, reduzindo de 0,62 em 2010, para 0,50 em 2015. O índice de vulnerabilidade social (IVS) foi de 0,438 (alto) em 2010, passando para 0,298 (baixo) no ano de 2015^{18,19}.

No censo de 2010 a população da região Nordeste era de 53.081.950 habitantes, com projeção de 56.760.780 para 2018 (três vezes maior que a do Norte). O índice de Gini evoluiu com melhora, 0,62 em 2010, para 0,51 em 2015. O IVS foi de 0,408 (alta) em 2010, evoluindo para 0,311 (média) em 2015^{18,19}.

Trata-se de estudo ecológico de base populacional com desenho misto, de tendência temporal e espacial, baseado em dados secundários de óbitos registrados na declaração de óbito (DO) em que a hanseníase foi mencionada como causa básica de morte ou associada (causas múltiplas de morte) de 2001 a 2017 e que residiam nas macrorregiões Norte e Nordeste do Brasil^{20,21}.

Os registros das causas de óbito baseiam-se na 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) da Organização Mundial da Saúde (OMS)²². As causas de morte relacionadas à hanseníase analisadas foram: A30: “Hanseníase”; A30.0: “Hanseníase indeterminada”; A30.1: “Hanseníase tuberculoide”; A30.2: “Hanseníase tuberculoide borderline”; A30.3: “Hanseníase dimorfa”; A30.4: “Hanseníase

lepromatosa borderline”; A30.5: “Hanseníase lepromatosa”; A30.8: “Outras formas de hanseníase”; A30.9: “Hanseníase não especificada”; e B92: “Sequelas de hanseníase”²⁰.

Com base nos registros da DO e nas definições vigentes, foram classificadas as “*causas básicas*” de óbito com menção à hanseníase. A causa básica é o evento único, doença ou lesão, que iniciou a sequência de acontecimentos que levaram diretamente à morte, ou ainda como circunstâncias do acidente ou violências que produziram a lesão fatal. Além da causa básica, existem as “*causas associadas*”, ou seja, outras causas diferentes da causa básica que intervieram ou contribuíram significativamente, direta ou indiretamente, e integram o processo que levou à morte^{5,21}.

Os dados de 2001 a 2016 do Sistema de Informação de Mortalidade do MS (SIM-MS), foram obtidos em 2017 via protocolo formal pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) junto à Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas (CGIAE) do Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde, da Secretaria de Vigilância em Saúde do MS (DANTPS/SVS/MS) (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=26&pad=31655>).

Dados populacionais foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) via censos nacionais de 2000 e 2010 e nas estimativas populacionais de anos intercensitários (2001-2009 e 2011-2015) (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/cnv/popuf.def>). O método de interpolação de dados foi utilizado para 2016 e 2017.

A partir dos dados do Atlas de Desenvolvimento do Brasil e Instituto de pesquisa econômica aplicada (IPEA) foi obtido o IVS, calculado pela integração de 16 indicadores da Plataforma do Atlas de Desenvolvimento Humano e que está organizado em três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho¹⁹.

Realizou-se análise por frequência simples e relativa, com Risco Relativo (RR) e intervalos de confiança (IC95%) e p-valores. Procedeu-se ao cálculo das taxas médias brutas e ajustadas por idade e sexo (com IC95%) pelo método direto de padronização, estratificadas por região e Estado de residência (regiões Norte e Nordeste), sexo/gênero (feminino, masculino), faixa etária (0–14 anos, 15–59 anos, ≥60 anos), raça/cor (branca, preta, amarela, parda, indígena), porte da cidade (pequeno porte I: ≤20.000 hab., pequeno porte II: de 20.001-50.000 hab., médio porte: de 50.001-100.000 hab., grande porte: >100.001 hab.) e IVS (Muito Baixo: 0,00-0,199, Baixo, 0,200-299, Médio, 0,300-0,399, Alto: 0,400-0,499, Muito Alto: 0,500-1,00). As taxas tiveram como base a população do censo de 2010, por 100.000 habitantes.

As tendências temporais foram calculadas por meio da regressão *Jointpoint* (pontos de inflexão) de Poisson utilizando-se o *Joinpoint Regression Program* versão 4.4.2 (<http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). A utilização do método de permutação de Monte Carlo como teste da significância estatística buscou identificar a melhor linha de cada seguimento. Posteriormente foram testadas e validadas a Variação Percentual Anual (*Annual Percent Change - APC*) e a Variação Percentual Anual Média (*Average Annual Percent Change - AAPC*), com IC95%. Ao final, verificou-se a ocorrência de padrões de crescimento (APC positivas), de redução (APC negativas) ou de ausência de tendência (APC igual a zero)²³.

Para a análise da distribuição espacial foram calculadas as taxas médias dos períodos 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2017. As taxas foram calculadas e padronizadas pelo método direto, utilizando-se a estrutura etária por sexo do censo de 2010 (por 100 mil habitantes).

Para identificação de padrões de concentração de óbitos foram calculadas taxas pela média móvel espacial considerando-se os óbitos de municípios vizinhos. Buscou-se ainda identificar municípios com número de óbitos acima do esperado (excesso de risco) pela razão de mortalidade padronizada. Procedeu-se à divisão de óbitos registrados com óbitos esperados, uma técnica de abordagem não espacial que ignora o efeito da autocorreção espacial.

Para a categorização das classes espaciais das taxas ajustadas e da média móvel espacial utilizou-se o método de quebras naturais do algoritmo de classificação de Jenks (*Natural Breaks*).

A distribuição espacial da mortalidade por hanseníase foi realizada utilizando-se como unidade de análise geográfica municípios de residência das regiões analisadas (n=2.244, divisão territorial de 2013). Foram excluídos óbitos com município de residência desconhecido.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Stata versão 11.2 (*StataCorp LP, College Station, TX, EUA*). Os softwares qGis versão 2.18.6 (*QGIS Open Source Geospatial Foundation Project*) e GeoDa versão 1.8.16.4.1, 2017 (*ANSELIN, University of Chicago*) foram utilizados para análise espacial, cálculo de indicadores de autocorrelação e construção de mapas temáticos.

O presente estudo foi baseado em dados secundários de mortalidade de natureza anônima, disponíveis publicamente e obtidos formalmente junto ao MS. O estudo seguiu as recomendações do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466 de 2012).

Resultados

Nos 17 anos da análise, foram registrados nas regiões Norte e Nordeste 4.907 óbitos com menção de hanseníase em qualquer campo da DO, 1.999 (40,7%) como causa básica e 2.908 (59,3%) como associada. Houve maior frequência de óbitos por “hanseníase não especificada” (A30.9), tanto como causa básica quanto associada (respectivamente, n=1.453, 72,7% e n=3.764, 76,1%;), seguida por “sequelas de hanseníase” (B92) (respectivamente, n=268, 13,4% e n=602, 12,2%) (Tabela 1).

A taxa de mortalidade ajustada por idade e sexo foi de 0,41 [0,36–0,45] óbitos/100.000 hab. A região Nordeste apresentou maior número de óbitos (n=3.572, 72,8%), entretanto, a taxa de mortalidade da região Norte foi quase duas vezes maior (0,60 [0,46–0,73] /100.000 hab.) (Tabela 2).

No Norte, Pará registrou o maior número de óbitos (n=573, 42,9%), enquanto Tocantins, a maior taxa de mortalidade ajustada (1,22 [0,61–1,82] /100.000 hab.). No Nordeste, Maranhão teve o maior número de óbitos (n=947; 26,5%) e a maior taxa de mortalidade (0,92 [0,68–1,16] /100.000 hab.) (Tabela 2).

Óbitos no sexo masculino representaram 73,4% (n=3.604), com taxa de mortalidade ajustada de 0,65 [0,57–0,74] óbitos/100.000 hab. e RR de 2,88 (IC95% 2,22–3,75; p-valor 0,0001). Pessoas com mais de 60 anos apresentaram maior número de óbitos (n=2.650; 54%), taxa de mortalidade ajustada (2,78 [3,34–4,98] /100.000 hab.) e RR (7,90; IC95% 6,26–9,96; p-valor 0,0001). Pessoas da raça/cor parda representaram 62,4% (n=3.061), com taxa de mortalidade ajustada de 0,45 [0,38–0,51] óbitos/100.000 hab. Maior RR foi verificado na raça/cor preta, mas sem significância (1,17; IC95% 0,79–1,72, p-valor 0,4302) (Tabela 2).

Municípios de grande porte apresentaram maior número de óbitos (n=2.359; 48,1%), taxa de mortalidade ajustada (0,47 [0,41–0,57] /100.000 hab.) e RR, este sem significância estatística (1,09; IC95% 0,78–1,53; p-valor 0,5973). O conjunto de municípios na categoria de IVS “médio” (n= 2.025; 41,3%) teve maior número de óbitos, mas a taxa de mortalidade ajustada foi maior entre aqueles com IVS “muito baixo” (0,49 [0,32–0,67] /100.000 hab.) (Tabela 2).

Na análise integrada das regiões, verificou-se tendência temporal de aumento da mortalidade de 2001 a 2009 (APC 4,3 [IC95% 1,0 a 7,7]). A região Nordeste apresentou incremento da tendência de 2001-2006 (APC 8,6 [IC95% 1,8 a 15,9]), enquanto a região Norte não apresentou tendência definida (APC 0,2 [IC95% -1,7 a 2,2]) (Tabela 3).

Os estados de Tocantins (2001-2017, APC 6,1 [IC95% 2,0 a 10,4]), Maranhão (2001-2007, APC 14,8 [IC95% 5,4 a 25,0]), Alagoas (2001-2017, APC 4,0 [IC95% 0,3 a 7,9]) e Bahia (AAPC 3,6

[IC95% 0,8 a 6,5) apresentaram tendência de aumento. Os demais estados não apresentaram tendência definida (Tabela 3).

Verificou-se tendência de aumento da mortalidade no sexo masculino de 2001-2009 (APC 5,1 [IC95% 1,5 a 8,8]), diferente do sexo feminino, sem tendência definida (APC 0,0 [IC95% -1,5 a 1,4]). Pessoas com 60 anos ou mais de idade apresentaram tendência de aumento de 2001-2009 (APC 4,7 [IC95% 0,6 a 9,0]), mas redução de 2009-2017 (APC -4,0 [IC95% -7,4 a -0,5]). A raça/cor parda apresentou tendência de aumento de 2001-2009 (APC 6,4 [IC95% 3,2 a 9,6]); demais categorias de raça/cor não apresentaram tendência definida (Tabela 3).

Municípios de pequeno porte (<20.000 hab.) apresentaram tendência de aumento no período geral (APC 4,8* [IC95% 2,6 a 7,1]), assim como municípios de médio porte (APC 2,9 [IC95% 1,5 a 4,4]). Municípios de grande porte registraram tendência de redução (APC -1,4 [IC95% (-2,5 a -0,3)]).

Municípios com IVS “Muito alto” apresentaram tendência de aumento de 2001-2008 (APC 15,7 [IC95% 6,5 a 25,8]), com as demais faixas de IVS sem tendência definida (Tabela 3).

Verificou-se concentração das taxas de mortalidade ajustadas por idade e sexo em municípios dos estados de Roraima, além do norte e sul do Amazonas. Esses estados apresentaram redução de municípios com taxas elevadas de mortalidade (Figura 2A). Tocantins, sul do Pará, Maranhão, Piauí e Bahia apresentaram aumento do número de municípios com altas taxas. Os demais estados não apresentaram tendências claras de concentração de municípios e de taxas (Figura 2A).

Altas taxas de mortalidade calculadas pela média móvel espacial estiveram concentradas nos estados de Rondônia em todo o período, mas nos primeiros 10 anos em Roraima, regiões norte e sul do Amazonas, sul do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará e nas regiões do norte e sul da Bahia (Figura 2B).

Houve ampliação na concentração de municípios com razões de mortalidade padronizada acima da média em áreas específicas do estado de Roraima, sul do Pará e Amazonas, norte de Rondônia, centro-norte do Maranhão, sul do Ceará, e no norte e sul da Bahia. Para o estado de Tocantins, razões acima da média vêm sendo observadas ao longo do tempo, ocupando o centro do estado de 2011-2017 (Figura 2C).

Discussão

A mortalidade relacionada à hanseníase mantém-se como problema persistente de saúde pública no Norte e Nordeste do Brasil. A análise integrada destas duas regiões hiperendêmicas

demonstra taxas de mortalidade com tendência geral de aumento, mais expressivo no Nordeste. Verificou-se maior risco para homens, idosos e pessoas de raça/cor preta. Análises espaciais e espaço-temporais revelaram altas taxas de mortalidade no Acre, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Piauí e regiões norte e sul da Bahia, todas áreas relacionadas à elevada vulnerabilidade para hanseníase e outras DTNs^{9,24,25}.

As causas mal definidas foram as mais frequentes, principalmente na causa básica. No Brasil, para óbitos que tiveram hanseníase como causa múltipla, o percentual de causas mal definidas foi semelhante⁵, reforçando falhas potenciais na investigação²¹. Considerando-se que óbitos por hanseníase são a quinta principal causa básica entre DTNs⁸, este achado é crítico. Causas mal definidas foram seguidas por “sequelas da hanseníase”, indicando também falhas operacionais no diagnóstico, tratamento e seguimento clínico^{5,6}. Além do fortalecimento de ações para redução da transmissão²⁶, deve-se ampliar as ações de diagnóstico e tratamento oportunos, além de ações de prevenção de incapacidade física e reabilitação^{7,27}.

O contexto de diagnóstico tardio de CN da doença verificado nestas regiões amplia o risco de desenvolvimento de síndromes clínicas ainda mais complicadas²⁻⁴. A proporção de óbitos na região Nordeste foi superior à do Norte, possível reflexo da quantidade de CN notificados. As taxas de mortalidade são superiores no Norte, mesmo apresentando taxas de detecção de CN semelhantes¹², pela expressiva diferença da população sob risco. No Brasil, a proporção de óbitos de 2000-2011 foi semelhante nas duas regiões, com risco acrescido quando comparado à região Sudeste⁵.

Pará, Maranhão, Ceará, Pernambuco e Bahia apresentaram maior número de óbitos, com taxas mais elevadas no Acre, Tocantins, Maranhão e Piauí. Tocantins, Maranhão, Alagoas e Bahia. Taxas de mortalidade elevadas também foram observadas para os mesmos estados em estudo que abordou a mortalidade por hanseníase no Brasil de 2000 a 2011⁵. No estado da Bahia análises recentes corroboram com o aumento das taxas no período estudado⁶. Estes aspectos reforçam não apenas questões relativas à alta endemicidade nestas áreas, como também a presença de determinantes sociais^{5,6,13,24,25}.

Estados com taxas elevadas de mortalidade por hanseníase tiveram, em estudo conduzido pelo MS em 2015, altas taxas de mortalidade por DTNs, superados pelos estados de Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais, pela expressão da doença de Chagas²⁴. Assim, a abordagem integrada de DTNs pode potencializar ações de controle.

O aumento da tendência de mortalidade para homens reafirma a relevância de do gênero como característica social determinante a ser considerada no processo de adoecimento²⁸. Tais padrões

também são observados para DTNs em geral no Brasil⁸, mas sem padrão de tendência significativa para hanseníase⁵. Entretanto, estudo sobre a mortalidade da hanseníase na Bahia verificou tendência de aumento para homens⁶. Tais resultados reforçam a situação de vulnerabilidade na população masculina¹³, indicando a necessidade de estratégias integradas como, por exemplo, para saúde do trabalhador e controle de DTN.

Considerando o caráter crônico da hanseníase, a verificação da importância da mortalidade na população mais idosa pode demonstrar baixa qualidade de vida e maior impacto de comorbidades⁶. As condições físicas e imunológicas desta faixa etária ampliam consideravelmente a sua vulnerabilidade para desfechos desfavoráveis^{5,7,10}.

No Brasil taxas de detecção geral mais elevadas com GIF2 foram registradas em pessoas com mais de 60 anos e casos multibacilares¹². Em cidades endêmicas do Nordeste do Brasil verificou-se alto percentual de casos com reações hanseníase nesta população, com maior gravidade²⁷. Para as DTNs, ser idoso é um fator de risco quando comparado a faixas etárias mais jovens⁸. Na avaliação da esperança de vida corrigida pela incapacidade (DALY) no ano de 2016 para o Brasil, taxas de DALY mais altas concentravam-se em faixas etárias mais avançadas²⁵. Instituir o cuidado longitudinal nesta idade trata-se de uma ação prioritária pelo agravamento do quadro clínico na imunossenescência, mas também por contextos de ampla vulnerabilidade.

Maior percentual de óbitos foi observado em pessoas da raça/cor parda, com tendência de aumento, mas com taxas mais expressivas entre negros e pardos. As DTNs concentram altas taxas em negros e pardos, como demonstrado em estudo realizado no Brasil²⁴, evidenciando desigualdades sociais¹³. Estudo realizado em estado endêmico do nordeste do Brasil evidenciou aumento das taxas de mortalidade por hanseníase na população parda⁶. Historicamente no Brasil as condições de vida têm sido traduzidas em amplas desigualdades sociais entre as dimensões de raça/cor. Assim, a equidade de ações e serviços de saúde, educação e outras dimensões podem impactar a qualidade de vida, devendo compor o controle de DTN²⁴.

A tendência de aumento verificada em municípios com menos de 100.000 habitantes pode ser explicada não apenas pelos níveis de pobreza, como sugere estudo realizado em estado hiperendêmico para hanseníase no Norte do Brasil², mas também por questões operacionais da rede de atenção à saúde^{2,6,13,26}. Por outro lado, mortalidade mais expressiva foi verificada em municípios com IVS médio. Entretanto, para IVS muito altos, a tendência foi de aumento. No Brasil para 2015, verificou-se relação diretamente proporcional entre taxas de detecção para DTNs e IVS, reforçando o impacto dos determinantes sociais de saúde para ocorrência de CN

e óbitos por DTNs²⁴.

As taxas de mortalidade ajustadas, as taxas de médias móveis espaciais e as razões de mortalidade padronizadas apresentaram padrões de distribuição semelhantes aos relatados de estudos no Brasil^{5,24}. Evidências de áreas com altas taxas de mortalidade por DTNs corroboram com o presente estudo, excetuando-se os estados de Minas Gerais e Goiás pelo efeito da doença de Chagas⁵. A priorização de regiões, estados e/ou municípios poderá ser uma estratégia para ampliar o impacto das ações de controle, direcionando recursos e maior esforço técnico para áreas em que o desfecho de morte vinculado à hanseníase esteja mais presente.

O presente estudo apresenta limitações relativas aos métodos. Bases de dados secundários são vinculadas à não completude e inconsistências na quantidade e qualidade da informação, podendo ter subestimado resultados. O óbito por hanseníase, como evento raro, não é classicamente reconhecido, o que torna fundamental sua investigação. Ademais, os casos que concluíram o tratamento, curados, podem ainda não ter o registro do óbito por hanseníase. Entretanto, o fato de representar um estudo com série histórica de 17 anos, com representatividade macrorregional em áreas de alta endemicidade, com limitadas evidências científicas populacionais, justifica sua realização.

A mortalidade por hanseníase nas regiões Norte e Nordeste persiste como grave problema de saúde pública. O reconhecimento de áreas com tendência de aumento e também sem tendência definida no período do estudo em áreas e populações bem definidas (homens, idosos, raça/cor parda ou preta) reforça a necessidade de fortalecer ações de vigilância e controle. Desta forma, a mortalidade pode ser avaliada evento sentinela para controle da endemia. Por ser ligada a baixa condições socioeconômicas e pobreza, municípios com muito alta vulnerabilidade social tem na mortalidade por hanseníase uma questão crítica. Justifica-se o desenvolvimento de políticas intersetoriais para superação das graves desigualdades sociais.

Destaca-se a importância de se implementar estas ações de vigilância de óbitos diante da imprecisão do registro das causas relacionadas à hanseníase. Falhas operacionais identificadas devem ser avaliadas e corrigidas para qualificação das ações de vigilância e atenção à saúde. A longitudinalidade do cuidado em uma condição crônica com elevada carga de morbimortalidade deve ser um pressuposto no Sistema Único de Saúde (SUS).

Colaboradores

AF Ferreira, EA Souza e AN Ramos Jr. contribuíram na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada. GSM Garcia, AS Reis, F Corona, MS Lima, SA Sena Neto, CR Filha, LG Teixeira, JN Cavalcante Filho, colaboraram na análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada.

Agradecimentos

AF Ferreira é bolsista de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). GSM García é bolsista de doutorado da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará (FUNCAP-CE). AS Reis é bolsista de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Financiamento

Nenhum.

Conflito de interesses

Nenhum.

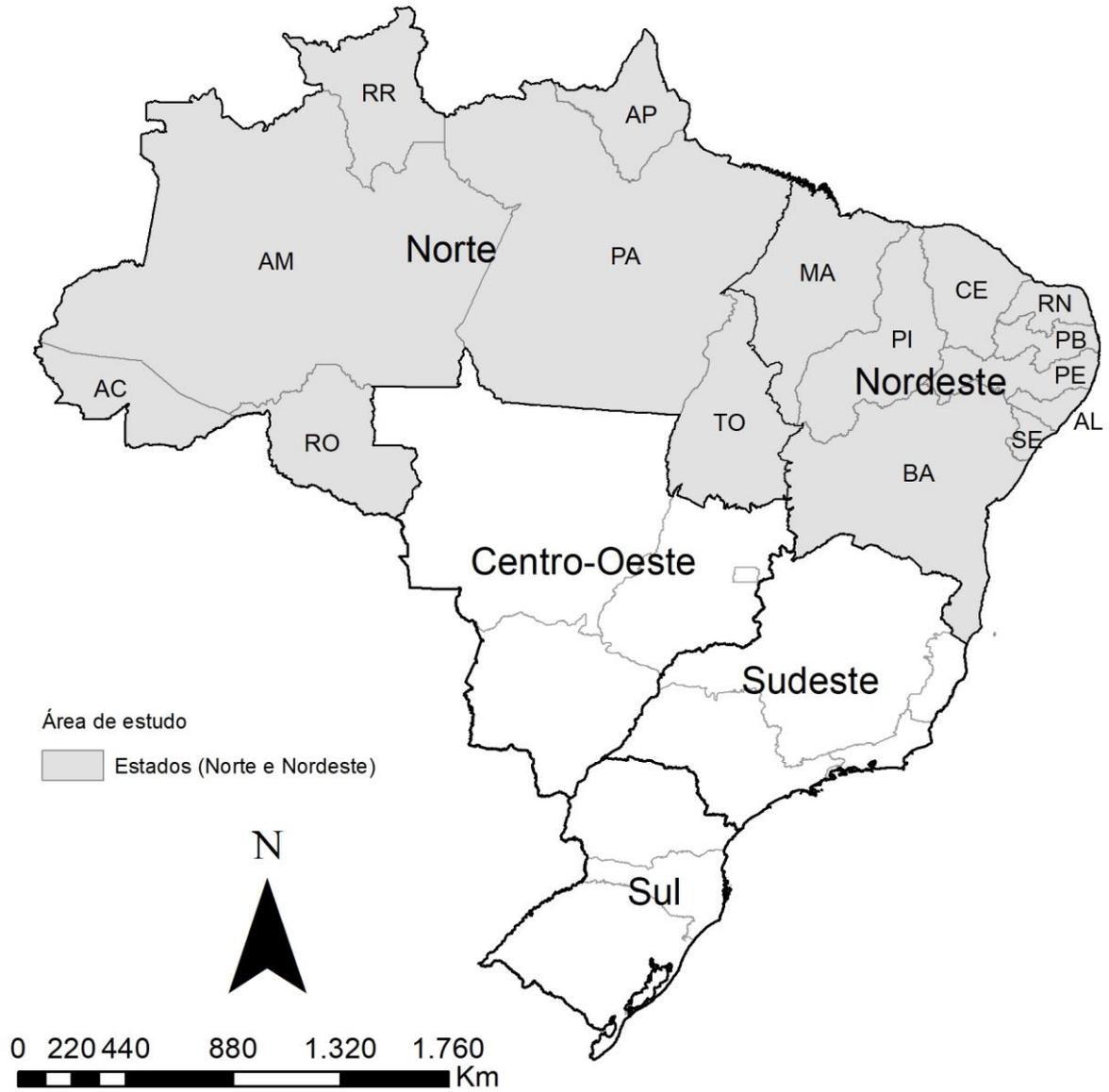
Referências

- 1 Haefner K, Walther F, Ariza L, Alencar, CH, Alencar JF, Ramos Jr NA, Richter J. High occurrence of disabilities caused by leprosy: census from a hyperendemic area in Brazil's savannah region. *Lepr Rev* 2017;88:520–532.
2. Souza EA, Fuentes AF, Heukelbach J, Boigny RN, Alencar CH, Ramos Jr AN. Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001–2014. *Trop. Med. Infect. Dis.* **2018**, 3, 79.
<http://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed3030079>
3. Nery JAC, Sales AM, Illarramendi X, Duppre NC, Jardim MR, Machado AM. Contribuição ao diagnóstico e manejo dos estados reacionais: uma abordagem prática. *Anais Brasileiros de Dermatologia* 2006;81(4):367-75.
4. Oliveira CR, Alencar MJF, Santana SC, Neto SAS, Ramos Jr AN. Fatores que influenciaram a inadequação do diagnóstico e do acompanhamento dos estados reacionais em hanseníase no Estado de Rondônia, Brasil. *Hansen Int.* 2007;32(2):185–96.
5. Martins-Melo FR, Assunção-Ramos AV, Ramos AN Jr, Alencar CH, Montenegro RM Jr, Wand-Del-Rey de Oliveira ML, et al. Leprosy-related mortality in Brazil: a neglected condition of a neglected disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2015 Oct;109(10):643–52.
<http://dx.doi.org/10.1093/trstmh/trv069>
6. Souza EA, Boigny RN, Oliveira HX, Oliveira MLW, Heukelbach J, Alencar CH, et al. Tendências e padrões espaço-temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, 1999 a 2014. *Cad Saúde Colet (Rio J.)* 2018; 26:191-202.
<http://dx.doi.org/10.1590/1414-462X201800020255>
7. Barbosa JC, Ramos Jr AN, Alencar MJ, Castro CG. Post-treatment of leprosy in Ceará: activity and functional limitation, safety awareness and social participation. *Rev Bras Enferm.* 2008 Nov;61 Spec:727-33. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672008000700012>
8. Martins-Melo FR, Ramos Jr AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000–2011. *Bulletin of the World Health Organization* 94, 103–110. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.152363>
9. Martins-Melo FR, Ramos Jr AN, Alencar CH, Heukelbach J. Trends and spatial patterns of mortality related to neglected tropical diseases in Brazil. *Parasite Epidemiology and Control* 1, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2016.03.002>
10. World Health Organization. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. *Weekly Epidemiological Record.* 2018 Aug 31;93(35):445-56.

11. World Health Organization. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. *Weekly Epidemiological Record*. 2018 Aug 31;93(35):445-56.
12. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Caracterização da situação epidemiológica da hanseníase e diferenças por sexo, Brasil, 2012-2016. *Boletim Epidemiológico*. 2018 Nov; 49(4):1-12. (Available from: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hanseniasi-publicacao.pdf>) [Cited 20 Feb 2019].
13. Souza EA, Boigny RN, Ferreira AF, Alencar CH, Oliveira MLW, Ramos AN JR. Programmatic vulnerability in leprosy control: gender-related patterns in Bahia State, Brazil. *Cad Saud Publica*. 2018;34(1). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00196216>
14. Schneider PB, Freitas BIBM. Leprosy trends in children under 15 years of age in Brazil, 2001-2016. *Cad. Saúde Pública (Rio J.)* 2018; 34;1-11. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00101817>
15. Ramos ARS, Ferreira SMB, Ignotti E. Deaths having leprosy as underlying cause among residents of Mato Grosso State, Brazil, 2000–2007. *Epidemiol Serv Saude* 2013;22:273–84. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000200009>
16. Brasil Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional. Brasília; 2016.
17. Grossi MAF. Orientações para uso: Corticosteroides em Hanseníase. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil; 2010.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (Available from: <https://www.ibge.gov.br/>) [Cited 20 Jan 2019].
19. Costa, MA; Marguti, BO. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Brasília: IPEA, 2015. (Available from: http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/Ivs/publicacao_atlas_ivs.pdf) [Cited 15 Jan 2019].
20. Brasil, Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Manual de Procedimentos do Sistema de Informações Sobre Mortalidade. Brasília; 2001. (Available from: http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/sis_mortalidade.pdf) [Cited 17 Jan 2019]
21. Santo AH. Potencial epidemiológico da utilização das causas múltiplas de morte por meio de suas menções nas declarações de óbito, Brasil, 2003. *Rev Panam Salud Publica*. 2007;22(3):178-86.

22. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th Rev. Vols. I-III. Geneva: World Health Organization; 2011. (Available from: <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online2004/fr-icd.htm>) [Cited 27 Jan 2019]
23. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med.* 2000; 19: 335-351.
24. Brasil. Neglected diseases in Brazil: vulnerability and challenges. In: Brasil. Health Brazil 2017: an analysis of the health situation and challenges to the achievement of the sustainable development goals. Brasília 2018, 99-141 (Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustentavel.pdf) [Cited 16 Jan 2019].
25. Martins-Melo, F.R.; Carneiro, M.; Ramos, A.N., Jr.; Heukelbach, J.; Ribeiro, A.L.P.; Werneck, G.L. The burden of Neglected Tropical Diseases in Brazil, 1990–2016: A subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2018, 12. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006559>
26. Romanholo HSB, Souza EA, Ramos Jr AN, Kaiser ACGCB, Silva IO, Brito AL, et al. Surveillance of intradomiciliary contacts of leprosy cases: perspective of the client in a hyperendemic municipality. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(1):163-9. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0607>
27. Barbosa JC, Ramos Jr. AN, Alencar OM, Pinto MSP, Castro CGJ. Leprosy after release from treatment in the Brazilian Unified Health System: aspects for access in the Northeast region. *Cad Saúde Colet (Rio J.)* 2014; 22:351-358. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201400040008>
28. Gomes R, Moreira MCN, Nascimento ED, Rebello LEFS, Couto MT, Schraiber LB. Men don't come! Absence and/or invisibility in primary healthcare services. *Cien Saude Colet* 2011; 16:983-992. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000700030>

Figura 1: Áreas de estudo: Estados, regiões Norte e Nordeste do Brasil



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*) IBGE 2013, com mapas.

Tabela 1: Distribuição das menções de códigos da CID-10 relacionados à hanseníase, segundo tipo de causa, nas regiões Norte e Nordeste, Brasil, 2001–2017

| Códigos CID-10 | Causa básica | Causa associada | Causa múltipla (básica + associada) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Hanseníase indeterminada (A30.0) | 62 (3,1) | 148 (3,0) | 210 (3,0) |
| Hanseníase tuberculoide (A30.1) | 26 (1,3) | 37 (0,7) | 63 (0,9) |
| Hanseníase tuberculoide borderline (A30.2) | 4 (0,2) | 10 (0,2) | 14 (0,2) |
| Hanseníase dimorfa (A30.3) | 35 (1,8) | 73 (1,5) | 108 (1,6) |
| Hanseníase lepromatosa borderline (A30.4) | 6 (0,3) | 15 (0,3) | 21 (0,3) |
| Hanseníase lepromatosa (A30.5) | 104 (5,2) | 220 (4,4) | 324 (4,7) |
| Outras formas de hanseníase (A30.8) | 41 (2,1) | 75 (1,5) | 116 (1,7) |
| Hanseníase não especificada (A30.9) | 1.453 (72,7) | 3.764 (76,1) | 5.217 (75,1) |
| Sequelas de hanseníase (B92) | 268 (13,4) | 602 (12,2) | 870 (12,5) |
| Total | 1.999 (100,0) ^(a) | 4.944 (100,0) ^(a) | 6.943 (100,0) ^(a) |

a- Declarações de óbito que registraram pelo menos uma causa de morte relacionada à hanseníase ⁵.

Tabela 2: Taxas de mortalidade relacionada à hanseníase ajustadas por idade e sexo (por 100 mil habitantes), segundo região, estados, sexo, faixa etária, raça/cor, estado conjugal, porte do município e IVS nas regiões Norte e Nordeste, 2001–2017.

| Variável | N (%) | Taxa Bruta (IC95%) | Taxa Ajustada (IC95%) | RR (IC95%) | p-valor |
|----------------------------------|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|---------|
| Total | 4.907 (100,0) | 0,42 (0,37–0,47) | 0,41 (0,36–0,45) | - | - |
| Região | | | | | |
| Norte | 1.335 (27,2) | 0,50 (0,39–0,61) | 0,60 (0,46–0,73) | REF | |
| Nordeste | 3.572 (72,8) | 0,40 (0,34–0,45) | 0,37 (0,32–0,42) | 0,79 (0,61–1,03) | 0,0813 |
| Estados – região Norte | | | | | |
| Rondônia | 146 (10,9) | 0,58 (0,2–0,95) | 0,40 (0,07–0,72) | - | - |
| Acre | 97 (7,3) | 0,82 (0,16–1,47) | 0,71 (0,01–1,42) | - | - |
| Amazonas | 221 (16,6) | 0,37 (0,17–0,58) | 0,52 (0,22–0,82) | - | - |
| Roraima | 30 (2,2) | 0,44 (0,00–1,06) | 0,00 (0,00–0,00) | - | - |
| Pará | 573 (42,9) | 0,45 (0,3–0,6) | 0,52 (0,34–0,70) | - | - |
| Amapá | 26 (1,9) | 0,3 (0–0,71) | 0,00 (0,00–0,00) | - | - |
| Tocantins | 242 (18,1) | 1,01 (0,48–1,54) | 1,22 (0,61–1,82) | - | - |
| Estados – região Nordeste | | | | | |
| Maranhão | 947 (26,5) | 0,85 (0,63–1,08) | 0,92 (0,68–1,16) | - | - |
| Piauí | 343 (9,6) | 0,64 (0,36–0,92) | 0,65 (0,37–0,93) | - | - |
| Ceará | 698 (19,5) | 0,49 (0,34–0,63) | 0,43 (0,29–0,56) | - | - |
| Rio Grande do Norte | 67 (1,9) | 0,13 (0–0,25) | 0,08 (0,00–0,17) | - | - |
| Paraíba | 173 (4,8) | 0,27 (0,1–0,43) | 0,25 (0,10–0,40) | - | - |
| Pernambuco | 556 (15,6) | 0,38 (0,25–0,5) | 0,33 (0,22–0,45) | - | - |
| Alagoas | 87 (2,4) | 0,16 (0,02–0,3) | 0,10 (0,00–0,22) | - | - |
| Sergipe | 136 (3,8) | 0,39 (0,12–0,65) | 0,40 (0,12–0,67) | - | - |
| Bahia | 565 (15,8) | 0,24 (0,16–0,32) | 0,20 (0,13–0,27) | - | - |
| Sexo | | | | | |
| Feminino | 1.300 (26,5) | 0,22 (0,17–0,27) | 0,20 (0,15–0,24) | REF | - |
| Masculino | 3.604 (73,4) | 0,63 (0,54–0,71) | 0,65 (0,57–0,74) | 2,88 (2,22–3,75) | <0,0001 |
| Faixa etária | | | | | |
| 0–14 | 28 (0,6) | 0,01 (0,00–0,03) | 0,01 (0,00–0,02) | 0,03 (0,01–0,14) | <0,0001 |
| 15–59 | 2.222 (45,3) | 0,30 (0,25–0,35) | 0,30 (0,24–0,35) | REF | - |
| ≥60 | 2.650 (54,0) | 2,39 (2,01–2,76) | 2,78 (2,34–3,22) | 7,90 (6,26–9,96) | <0,0001 |
| Raça/cor | | | | | |
| Branca | 929 (18,9) | 0,29 (0,21–0,36) | 0,25 (0,18–0,32) | 0,68 (0,50–0,91) | 0,0109 |
| Preta | 508 (10,4) | 0,5 (0,32–0,67) | 0,40 (0,26–0,55) | 1,17 (0,79–1,72) | 0,4302 |
| Amarela | 17 (0,3) | 0,12 (0,0–0,37) | 0,00 (0,00–0,00) | 0,29 (0,04–2,08) | 0,2188 |
| Parda | 3.061 (62,4) | 0,42 (0,36–0,49) | 0,45 (0,38–0,51) | REF | - |
| Indígena | 10 (0,2) | 0,19 (0–0,58) | 0,00 (0,00–0,00) | 0,46 (0,06–3,27) | 0,4357 |
| Porte do município | | | | | |
| Pequeno Porte I | 793 (16,2) | 0,35 (0,25–0,45) | 0,31 (0,22–0,40) | 0,81 (0,54–1,22) | 0,3054 |
| Pequeno Porte II | 994 (20,3) | 0,37 (0,27–0,46) | 0,34 (0,25–0,43) | 0,84 (0,57–1,25) | 0,3943 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| Médio Porte | 759 (15,5) | 0,43 (0,31–0,56) | 0,43 (0,31–0,56) | REF | - |
| Grande Porte | 2.359 (48,1) | 0,47 (0,4–0,55) | 0,49 (0,41–0,57) | 1,09 (0,78–1,53) | 0,5973 |
| IVS | | | | | |
| Baixo | 562 (11,5) | 0,50 (0,33–0,67) | 0,49 (0,32–0,67) | 1,12 (0,76–1,64) | 0,5709 |
| Médio | 2.025 (41,3) | 0,45 (0,37–0,53) | 0,44 (0,36–0,52) | REF | - |
| Alto | 1.360 (27,7) | 0,39 (0,30–0,47) | 0,36 (0,28–0,44) | 0,86 (0,65–1,14) | 0,3017 |
| Muito Alto | 958 (19,5) | 0,37 (0,27–0,47) | 0,39 (0,28–0,49) | 0,83 (0,60–1,14) | 0,2425 |

Variáveis ausentes: Sexo: 3, Faixa etária: 7, Raça cor: 382, Situação conjugal: 420, Porte do município: 2, IVS: 2, IDHM: 2, IPS: 2; N: Número, %: Percentual; IC: Intervalo de Confiança

IVS: Índice de Vulnerabilidade Social, RR: Risco Relativo

Taxas baseado na população do censo brasileiro de 2010, bruto e ajustado por distribuição etária e sexo

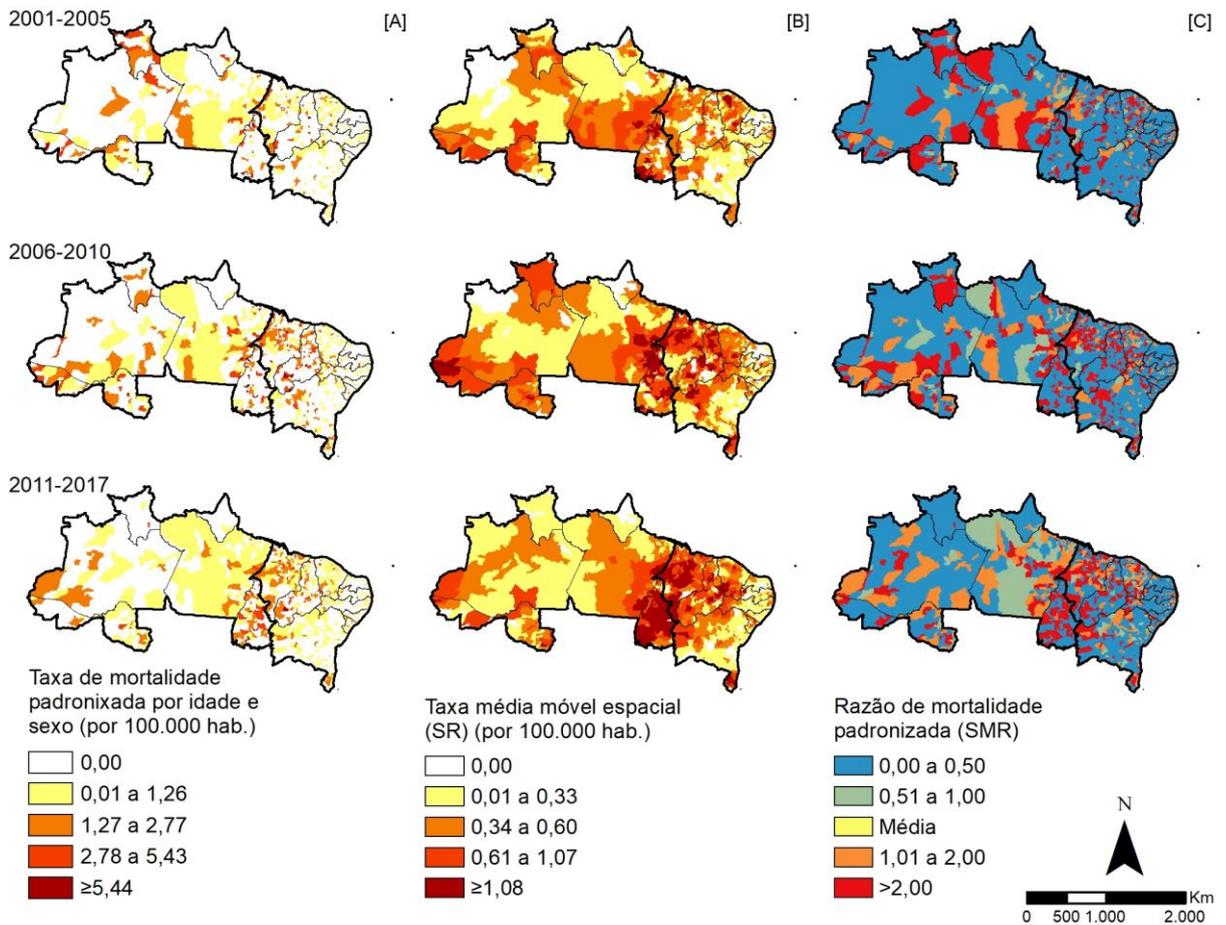
Tabela 3: Análise de tendência temporal por regressão por *Joinpoint* das taxas brutas de mortalidade relacionada à hanseníase segundo região, estados, sexo, faixa etária, raça/cor, estado conjugal, porte do município e IVS nas regiões Norte e Nordeste, 2001–2017.

| Variável | Tendências | | Período Total |
|----------------------------------|------------|-----------------------|---------------------|
| | Período | APC (IC95%) | AAPC (IC95%) |
| Total | 2001–2009 | 4,3* (1,0 a 7,7) | 1,2* (0,0 a 2,4) |
| | 2009–2017 | -1,5 (-4,3 a 1,4) | |
| Região | | | |
| Norte | 2001–2017 | 0,2 (-1,7 a 2,2) | 0,2 (-1,7 a 2,2) |
| | 2001–2006 | 8,6* (1,8 a 15,9) | 1,5* (0,1 a 2,9) |
| Nordeste | 2006–2017 | -0,4 (-2,1 a 1,3) | |
| Estados – região Norte | | | |
| Rondônia | 2001–2017 | -1,1 (-4,4 a 2,4) | -1,1 (-4,4 a 2,4) |
| Acre | 2001–2017 | -2,1 (-6,1 a 2,1) | -2,1 (-6,1 a 2,1) |
| | 2001–2003 | -46,9* (-69,0 a -9,1) | |
| Amazonas | 2003–2010 | 13,9* (2,2 a 27,0) | -2,4 (-6,1 a 1,5) |
| | 2010–2017 | -9,3* (-16,1 a -2,0) | |
| Roraima | 2001–2017 | -10,6 (-20,3 a 0,3) | -10,6 (-20,3 a 0,3) |
| Pará | 2001–2017 | -0,3 (-3,0 a 2,5) | -0,3 (-3,0 a 2,5) |
| Amapá | 2001–2017 | 2,9 (-3,8 a 10,1) | 2,9 (-3,8 a 10,1) |
| Tocantins | 2001–2017 | 6,1* (2,0 a 10,4) | 6,1* (2,0 a 10,4) |
| Estados – região Nordeste | | | |
| Maranhão | 2001–2007 | 14,8* (5,4 a 25,0) | 3,4* (1,0 a 5,8) |
| | 2007–2017 | -0,4 (-3,4 a 2,8) | |
| Piauí | 2001–2017 | 1,5 (-2,2 a 5,4) | 1,5 (-2,2 a 5,4) |
| Ceará | 2001–2017 | -1,0 (-3,2 a 1,3) | -1,0 (-3,2 a 1,3) |
| Rio Grande do Norte | 2001–2017 | 3,7 (-2,1 a 9,7) | 3,7 (-2,1 a 9,7) |
| Paraíba | 2001–2017 | 1,9 (-1,5 a 5,4) | 1,9 (-1,5 a 5,4) |
| Pernambuco | 2001–2017 | -1,7 (-3,8 a 0,4) | -1,7 (-3,8 a 0,4) |
| Alagoas | 2001–2017 | 4,0* (0,3 a 7,9) | 4,0* (0,3 a 7,9) |
| Sergipe | 2001–2017 | -1,7 (-4,8 a 1,4) | -1,7 (-4,8 a 1,4) |
| Bahia | 2001–2017 | 3,6* (0,8 a 6,5) | 3,6* (0,8 a 6,5) |
| Sexo | | | |
| Feminino | 2001–2017 | 0,0 (-1,5 a 1,4) | 0,0 (-1,5 a 1,4) |
| | 2001–2009 | 5,1* (1,5 a 8,8) | 1,7* (0,4 a 3,0) |
| Masculino | 2009–2017 | -1,2 (-4,1 a 1,8) | |
| Faixa etária | | | |
| 0 a 14 | 2001–2017 | -6,3 (-12,4 a 0,3) | -6,3 (-12,4 a 0,3) |
| 15–59 | 2001–2017 | -0,2 (-1,5 a 1,2) | -0,2 (-1,5 a 1,2) |
| ≥60 | 2001–2009 | 4,7* (0,6 a 9,0) | -0,1 (-1,7 a 1,6) |
| | 2009–2017 | -4,0* (-7,4 a -0,5) | |
| Raça cor | | | |

| | | | |
|---------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| Branca | 2001–2017 | 0,7 (-1,0 a 2,4) | 0,7 (-1,0 a 2,4) |
| Preta | 2001–2017 | -1,3 (-4,1 a 1,6) | -1,3 (-4,1 a 1,6) |
| Amarela | 2001–2017 | -15,4* (-21,6 a -8,8) | -15,4* (-21,6 a -8,8) |
| Parda | 2001–2009 | 6,4* (3,2 a 9,6) | 2,4* (1,0 a 3,7) |
| | 2009–2017 | -0,8 (-3,2 a 1,7) | |
| Indígena | 2001–2003 | -53,8 (-86,3 a 56,2) | -1,4 (-6,8 a 4,3) |
| | 2003–2017 | 5,7 (-1,4 a 13,3) | |
| Porte do município | | | |
| Pequeno Porte I | 2001–2017 | 4,8* (2,6 a 7,1) | 4,8* (2,6 a 7,1) |
| Pequeno Porte II | 2001–2007 | 14,4* (4,3 a 25,4) | 3,1* (0,7 a 5,6) |
| | 2007–2017 | -0,7 (-4,0 a 2,8) | |
| Médio Porte | 2001–2017 | 2,9* (1,5 a 4,4) | 2,9* (1,5 a 4,4) |
| Grande Porte | 2001–2017 | -1,4* (-2,5 a -0,3) | -1,4* (-2,5 a -0,3) |
| IVS | | | |
| Baixo | 2001–2017 | 0,6 (-1,3 a 2,6) | 0,6 (-1,3 a 2,6) |
| Médio | 2001–2017 | -0,9 (-2,1 a 0,4) | -0,9 (-2,1 a 0,4) |
| Alto | 2001–2017 | 2,0 (-0,3 a 4,3) | 2,0 (-0,3 a 4,3) |
| Muito Alto | 2001–2008 | 15,7* (6,5 a 25,8) | 5,1* (2,3 a 7,9) |
| | 2008–2017 | 0,2 (-3,9 a 4,5) | |

AAPC: variação percentual anual média, APC: variação percentual anual, IC95%: intervalo de 95% de confiança, * Significativamente diferente de 0 ($p < 0,05$).

Figura 2: Distribuição da mortalidade relacionada à hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2001–2017, A: Mapas da taxa ajustada por idade e sexo por 100.000 hab., B: Mapas das taxas de médias móveis espaciais (SR) por 100.000 hab., C: Mapas das razões de mortalidade padronizadas (SMR).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo ao integrar o olhar para a hanseníase em territórios das regiões Norte e Nordeste do Brasil com vistas a compor os contextos epidemiológicos e operacionais de controle reforça o caráter de problema de saúde pública. Os padrões espaciais, temporais e espaço-temporais de morbimortalidade, assim como dos indicadores operacionais de controle, ao longo de 17 anos da série temporal analisada demonstram a persistência e a vinculação a graves dimensões de vulnerabilidade. Ressalta-se a gravidade do problema ao se considerar a detecção de casos em crianças menores de 15 anos e de casos diagnosticados com GIF2.

A detecção média de CN geral, em menores de 15 anos e GIF2 no período analisado configura a área de estudo com padrões de alta endemicidade, sendo a região Norte hiperendêmica. A detecção geral e em GIF2 foi mais expressiva em caso masculinos, assim como na população acima dos 60 anos de idade, populações com alta vulnerabilidade e consideradas prioritárias para o MS. A raça/cor preta apresentou os maiores coeficientes, demonstrando o quanto o Brasil ainda é desigual socialmente, mesmo no século XXI. As cidades de grande porte, pela maior densidade de casos e complexidade em suas dinâmicas populacionais, sociais e econômicas, demandam estratégias diferenciadas de controle. O IVS, a despeito da ampliação de seu uso, não se mostrou sensível para revelar diferença significativa na detecção de CN de hanseníase entre os municípios. A desigualdade expressiva no país e que tem apresentado tendência crescente, deve ser enfrentada para o alcance efetivo do controle da doença.

As tendências temporais de redução ou aumento não expressivo dos indicadores epidemiológicos chave para monitoramento e vigilância da doença podem não representar a real situação epidemiológica da hanseníase tendo em vista a significativa fragilidade dos indicadores operacionais analisados. Enquanto a região Norte apresenta redução das tendências no período total, a região Nordeste do Brasil apresentou manutenção na detecção de casos com GIF2, assim como nos municípios abaixo de 20.000 habitantes e municípios com “*muito alta*” vulnerabilidade social. A partir da análise integrada de indicadores, reforça-se a hipótese de que as tendências na área de estudo sustentarão a hanseníase como problema de saúde pública pelos próximos anos. Há uma clara necessidade de se fortalecer a rede de atenção em saúde para controle da doença, com ênfase na atenção básica, mas com fortalecimento dos serviços de referência nos estados para matriciamento e análise de casos complexos.

A distribuição espacial revela concentração em áreas específicas, com padrões focais

relevantes para os três indicadores epidemiológicos. Os cortes temporais na análise espacial não demonstraram redução/mudança nos padrões epidemiológicos, mantendo a hanseníase concentrada em algumas áreas. Tais padrões espaciais são reforçados pela presença de *clusters* temporais de alto risco em áreas classicamente endêmicas. Estas áreas devem ser priorizadas e monitoradas longitudinalmente para verificação de tendências temporais dado o caráter de condição crônica.

A análise integrada dos indicadores operacionais e de controle revelou um padrão de desempenho precário dos serviços de saúde. No contexto da vulnerabilidade programática, destaca-se os parâmetros ruins relativos a indicadores de proporção de cura e de proporção de contatos examinados. Os padrões são diferentes entre as regiões, assim como entre os estados, demandando um olhar mais regionalizado, na perspectiva das redes de atenção. A análise temporal revela melhora dos indicadores no nordeste do brasileiro, sendo que a maioria dos estados também se destaca com manutenção nas tendências operacionais de fragilidade, tendo as cidades com mais de 100.000 habitantes os piores indicadores. Este cenário é preocupante pois impactará na detecção de CN também no futuro.

A análise espacial apresenta uma inversão nos padrões epidemiológicos e operacionais em alguns estados. Destacam-se os estados com os mais altos indicadores epidemiológicos, entretanto com os melhores indicadores operacionais. Outros estudos devem ser realizados com vistas não apenas a verificar a qualidade do diagnóstico nestes municípios, como também a pressão gerada em municípios polo ou sede de regiões de saúde. Dispor de uma análise espacial, tendo em vista o agrupamento dos padrões por regiões de saúde, possibilita análises mais acuradas das tendências de desempenho destas redes, onde algumas dessas áreas se mantêm com indicadores classificados como “*ruins*”.

Por outro lado, a análise da mortalidade por hanseníase na área de estudo revela um número considerável de óbitos concentrados em particular na região Nordeste. No entanto, o Norte do país detém maior coeficiente médio de mortalidade. Os estados também concentram diferenças, sendo que os com maiores coeficientes de detecção de CN, também possuem os maiores coeficientes médios de mortalidade por hanseníase. A mortalidade por hanseníase como causa básica ou associada está fortemente associada ao seu caráter crônico e ao manejo da doença em si e de suas complicações, em particular, as reações em hanseníase.

A população masculina e a população com mais de 60 anos de idade foram consideradas aquelas com maior risco de morte, enquanto ser da raça/cor branca como um fator de proteção. Tais padrões reforçam o caráter negligenciado da doença em algumas populações que devem ser priorizadas com ações estratégicas para o seu alcance.

Verificou-se aumento da tendência temporal da mortalidade por hanseníase, com a maioria dos estados expressando incremento ou manutenção. Municípios com menos de 100 mil habitantes também revelaram padrões de incremento, consequência provável de falhas no atendimento de casos mais graves da doença, que já chegam nos serviços com episódios reacionais, abandono ou falhas terapêuticas. A análise espacial relevou padrões semelhantes aos dos indicadores epidemiológicos clássicos de morbidade preconizados pelo MS. A concentração de óbitos foi sustentada nos cortes temporais, evidenciando a importância da qualidade da atenção nos municípios.

Pelo fato de a mortalidade por hanseníase ser um evento relativamente raro e considerando-se a abrangência do estudo, não foi verificada correlação com os DSS. Entretanto isso não reduz sua importância diante dos resultados apresentados e da vinculação com indicadores epidemiológicos da endemia. Situação semelhante foi observada para o EOIH, que apresentou correlação positiva ou negativa nos dois primeiros cortes temporais. Tais resultados podem indicar melhora nos indicadores em áreas que antes apresentavam indicadores “*ruins*”. Outros indicadores de saúde também podem ser determinantes para o EOIH.

De modo geral a os indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase apontam para uma melhora, entretanto ainda será necessário um longo percurso para se efetivar o real controle da hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. O sucesso destas ações depende, sobretudo, de políticas efetivas que incluam necessariamente o monitoramento e a avaliação sistemáticos dos indicadores epidemiológicos e operacionais de forma integrada, com perspectivas temporais e espaciais. Ressalta-se ainda a importância de o país superar a tendência de aumento das desigualdades sociais para que a doença seja passível de controle realístico.

6 REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. H. *et al.* Persisting leprosy transmission despite increased control measures in an endemic cluster in Brazil : the unfinished agenda. **Lepr Rev**, v. 83, n. December 2012, 2014.

ALENCAR, C. H. M. DE *et al.* Diagnóstico da hanseníase fora do município de residência: uma abordagem espacial, 2001 a 2009. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 9, p. 1685–1698, 2012.

ALMEIDA-FILHO, N. DE; COUTINHO, D. Atualizando o Conceito de Risco: de Indicador de Causalidade a Sobredeterminante da Complexidade em Saúde. *In: Epidemiologia*. 2. ed. São Paulo: [s.n.]. p. 623–645.

ALMEIDA FILHO, N. DE. Bases históricas da Epidemiologia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 2, n. 3, p. 304–311, 1986.

ALMEIDA FILHO, N. DE; CASTIEL, L. D.; AYRES, J. R. Risco: Conceito Básico da Epidemiologia. *In: KOOGAN, G. (Ed.). . Epidemiologia & Saúde Fundamentos, Métodos, Aplicações*. Rio de Janeiro: [s.n.]. p. 699.

ALMEIDA, L. M. DE. Da prevenção primordial à prevenção quaternária. **Prevenção em saúde**, v. 23, p. 91–96, 2005.

ANDRADE, V. Implementação da PQT/OMS no Brasil. **Hansenologia Internationalis**, v. 31, n. 1, p. 23–31, 2006.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.

ARAÚJO, A. E. R. DE A. E *et al.* Neural complications and physical disabilities in leprosy in a capital of northeastern Brazil with high endemicity. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n. 4, p. 899–910, 2014.

AREOSA, J. O risco nas ciências sociais: uma visão crítica ao paradigma dominante. **Revista Angolana de Sociologia**, v. 5 e 6, p. 11–33, 2010.

AYRES, J. R. DE C. M. Epidemiology, health promotion and the risk paradox. v. 5, n. V, p. 28–42, 2002.

_____. Risco, vulnerabilidade e práticas de prevenção e promoção da saúde. *In: Tratado de Saúde Coletiva*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 871.

_____. The historical and epistemological development of epidemiology and the concept of risk. *Cad. Saúde Pública*, v. 27, n. 7, p. 1301–1311, 2011.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. [s.l.] Longman Scientific & Technical Essex, 1995. v. 413

BARBOSA, J. C. *et al.* Post-treatment of Leprosy in Ceará: activity and functional limitation, safety awareness and social participation. **Rev. bras. enferm.**, v. 61, n. Spe, p. 727–733, 2008.

BARRETO, J. G. *et al.* Spatial Analysis Spotlighting Early Childhood Leprosy Transmission in a Hyperendemic Municipality of the Brazilian Amazon Region. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 2, 2014.

BARRETO, M. L. **O espaço e a epidemiologia: entre o conceitual e o pragmático** *Cadernos de Saúde Pública* scielo, , 2000.

BARRETO, M. L. *et al.* Health in Brazil 3 Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil : social and environmental context , policies , interventions , and research needs. **The Lancet**, v. 377, n. 9780, p. 1877–1889, 2011.

BEERS, S. M. VAN; HATTA, M.; KLATSER, P. R. Patient Contact is the Major Determinant in Incident Leprosy: Implications for Future Control. **International Journal Of Leprosy**, v. 67, n. 1, p. 119–128, 1999.

BERNARDINELLI, L.; MONTOMOLI, C. Empirical bayes versus fully bayesian analysis of geographical variation in disease risk. **Statistics in Medicine**, v. 11, n. June 1990, p. 983–1007, 1992.

BERTOLOZZI, M. R. *et al.* Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. **Rev Esc Enferm USP**, v. 43, p. 5, 2009.

BONFIM, C.; MEDEIROS, Z. Epidemiologia E Geografia : Dos Primórdios Ao Geoprocessamento Epidemiology and Geography : From Their Earliest Times To. **Revista Espaço para a Saude**, v. 10, p. 53–62, 2008.

BOSI, M. L. M. Problematizando o conceito de risco em diretrizes éticas para pesquisas em ciências humanas e sociais na Saúde Coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 9, p. 2675–2682, 2015.

BOUSQUAT, A.; COHN, A. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 549–568, 2004.

BRAGA, J. U.; WERNECK, G. L. Vigilância Epidemiológica. *In*: ATHENEU (Ed.). . **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: [s.n.]. p. 103–121.

BRASIL. **Manual de prevenção de incapacidades**. 1. ed. Brasília: [s.n.].

____. Hanseníase. *In*: FUNASA (Ed.). . **Guia de vigilância epidemiológica**. 5. ed. Brasília: [s.n.]. p. 348–384.

____. Uma Análise Da Situação De Saúde E De Evidências Seleccionadas De Impacto De Ações De Vigilância Em Saúde. **Ministério da Saúde**, v. 17, n. 1, p. 273–287, 2007.

____. **Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

____. **Orientações para uso: corticosteroides em hanseníase**. [s.l: s.n.].

____. **Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011–2015**. [s.l: s.n.].

____. **Análise de Situação de Saúde**. 1. ed. Brasília DF: [s.n.]. v. 1

____. **Portaria MS/GM nº 149, de 3 de fevereiro de 2016**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0149_04_02_2016.html>. Acesso em: 7 mar. 2018a.

____. **Diretrizes para a vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional [recurso eletrônico]**. 1. ed. Brasília, DF: [s.n.].

____. Portaria Nº 2014, de 17 de fevereiro de 2016. **Dispões sobre a relação de doenças de notificação compulsória para todo território nacional**, p. 30961, 2016c.

____. **GUIA PRÁTICO SOBRE A HANSENÍASE**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

____. **Boletim Epidemiológico - Hanseníase**. Brasília DF: [s.n.]. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hanseníase-publicacao.pdf>>.

____. Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios. *In*: SAÚDE, M. DA (Ed.). **. SAÚDE BRASIL 2017: Uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: [s.n.]. p. 99–141.

____. **SAGE - Sala de Apoio à Gestão Estratégica**. Disponível em: <<http://sage.saude.gov.br/>>. Acesso em: 24 mar. 2018c.

____. **Situação Epidemiológica - Dados**. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hanseníase/situacao-epidemiologica>>. Acesso em: 13 out. 2018d.

____. **Boletim Epidemiológico**. Brasília, DF: [s.n.]. Disponível em: <portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/19/2018-032.pdf>.

BRASIL, M. DA S. **MINISTÉRIO DA SAÚDE A Declaração de Óbito documento**. 3^a Edição ed. Brasília: [s.n.].

BRASIL, M. DA S. F. O. C. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: [s.n.].

BRITTON, W. J.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy. **The Lancet**, v. 363, p. 1209–1219, 2004.

BUEHLER, J. W. Vigilância. *In*: ARTMED (Ed.). **Epidemiologia Moderna**. 3. ed. Porto Alegre: [s.n.]. p. 887.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 163–177, 2000.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77–93, 2007.

CABRAL-MIRANDA, W.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; BARROZO, L. V. Socio-

economic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, north-eastern Brazil. **Tropical Medicine and International Health**, v. 19, n. 12, p. 1504–1514, dez. 2014.

CARVALHO, A. I. DE; BUSS, P. M. Determinantes Sociais Na Saúde, Na Doença E Na Intervenção. **Políticas E Sistema De Saúde No Brasil**, p. 141–166, 2009.

_____. Determinantes sociais na saúde, na doença e na intervenção. *In: Políticas e sistema de saúde no Brasil*. [s.l: s.n.]. p. 121–142.

CEBALLOS, A. G. DA C. **Modelos conceituais de saúde, determinação social do processo saúde e doença, promoção da saúde**. Recife: [s.n.].

CESAR, C. L. G. O “ENFOQUE DE RISCO” EM SAÚDE PÚBLICA. *In: FIOCRUZ (Ed.). . Epidemiologia, serviços e tecnologias em saúde*. 3. ed. Rio de Janeiro: EpidemioLógica series, 1998. p. 79–92.

CHIRWA, T.; FLOYD, S.; FINE, P. Estimating the extent of household contact misclassification with index cases of disease in longitudinal studies using a stochastic simulation model. **Global health action**, v. 6, n. August 2012, p. 19614, 2013.

CLIFF, A. D.; ORD, J. K. **Spatial processes: models & applications**. [s.l.] Taylor & Francis, 1981.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. [s.l: s.n.].

COSTA, M. DA C. N.; TEIXEIRA, M. DA G. L. C. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 271–279, 1999.

CUNHA, S. S. *et al.* BCG revaccination does not protect against leprosy in the Brazilian Amazon: A cluster randomised trial. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 2, n. 2, 2008.

CURI, L. M. **Defender os sãos e consolar os lázaros Lepra e isolamento no Brasil 1935/1976**. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2002.

CZERESNIA, D.; ALBUQUERQUE, M. DE F. M. DE. Modelos de inferência causal: análise crítica da utilização da estatística na epidemiologia. **Revista de saúde pública**, v. 29, n. 5, p.

415–423, 1995.

_____. Limites da inferência causal. *In*: FIOCRUZ (Ed.). . **Teoria epidemiológica hoje: fundamentos, interfaces, tendências**. 2. ed. Rio de Janeiro: [s.n.]. p. 63–78.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 595–605, 2000.

DAXBACHER, E. L. R.; FERREIRA, I. N. Epidemiologia da hanseníase. *In*: NESPROM (Ed.). . **Hanseníase**. Brasília: [s.n.]. p. 45–66.

ENGELS, D. Neglected tropical diseases in the Sustainable Development Goals. **The Lancet**, v. 387, n. 10015, p. 223–224, 2016.

ENGERS, H.; MOREL, C. M. Leprosy. **Nature Reviews Microbiology**, v. 7, n. 4, p. 94–95, 2003.

FERREIRA, J. *et al.* Estimating hidden prevalence in Hansen’s disease through diagnosis delay and grade of disability at time of diagnosis . **Int.J.Lepr.Other Mycobact.Dis.** , v. 68, n. 0148–916X, p. 464–473, 2000.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 7, n. 3, p. 301–309, 1991.

FINE, P. E. *et al.* Household and dwelling contacts as risk factors for leprosy in Northern Malawi. **Am J Epidemiol**, v. 146, n. 1, p. 91–102, 1997.

FREITAS, C. M. DE. Avaliação de Riscos como Ferramenta para a Vigilância Ambiental em Saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 11, p. 227–239, 2002.

FREITAS, L. R. S. DE; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Análise da situação epidemiológica da hanseníase em uma área endêmica no Brasil: distribuição espacial dos períodos 2001 - 2003 e 2010 - 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 4, p. 702–713, 2017.

FREITAS, L. R. S.; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Leprosy in Brazil and its association with characteristics of municipalities: ecological study, 2009-2011. **Tropical medicine & international health : TM & IH**, v. 19, n. 10, p. 1216–1225, 2014.

FREITAS, L. R. S.; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Leprosy in Brazil and its association with characteristics of municipalities: ecological study, 2009-2011. **Tropical medicine & international health : TM & IH**, v. 19, n. 10, p. 1216–1225, out. 2014.

FREITAS, L. R. S.; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Trends of main indicators of leprosy in Brazilian municipalities with high risk of leprosy transmission, 2001–2012. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 1, p. 472, 2016a.

_____. Trends of main indicators of leprosy in Brazilian municipalities with high risk of leprosy transmission, 2001-2012. **BMC infectious diseases**, v. 16, p. 472, set. 2016b.

GARCIA, L. P.; SILVA, G. D. M. DA. **DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS E SITUAÇÃO SOCIOECONÔMICA NO BRASIL: ANÁLISE ESPACIAL**. Rio de Janeiro: [s.n.].

GOULART, I. M. B. *et al.* Efeitos adversos da poliquimioterapia em pacientes com hanseníase: um levantamento de cinco anos em um Centro de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 5, p. 453–460, 2002.

GUILAM, M. C. R. O Conceito de Risco. Sua utilização pela Epidemiologia, Engenharia e Ciências Sociais. p. 1–18, 1996.

HELENA, L. *et al.* Epidemiological and geographical characterization of leprosy in a Brazilian hyperendemic municipality. **Cad. Saúde Pública**, v. 34, n. 8, p. 1–16, 2018.

IBGE. **Indicadores Sociais Municipais: Uma análise dos Resultados do Universo do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: [s.n.].

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 27 out. 2018.

IGNOTTI, E. *et al.* Application of estimation methods for the hidden prevalence of leprosy in the State of Mato Grosso. **Rev. Bras. Epidemiol. Rev. Bras. Epidemiol**, v. 7, n. 2, p. 155–166, 2004.

IPEA. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015.

KRISHNAMURTHY, P. Hidden leprosy - Who is hiding from whom? **Leprosy Review**, v.

75, n. 4, p. 303–305, 2004.

LAFRAMBOISE, H. Health policy: breaking the problem down into more manageable segments. **Canadian Medical Association Journal**, v. 108, n. 3, p. 388–391, 1973.

LASTÓRIA, J. C.; ABREU, M. A. M. M. DE. Leprosy: Review of the epidemiological, clinical, and etiopathogenic aspects - Part 1. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 89, n. 2, p. 205–218, 2014.

LEANO, H. A. DE M. *et al.* Indicators related to physical disability and diagnosis of leprosy. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 18, n. 6, p. 832–839, 2017.

LEYLAND, A. H.; HEALTH, P.; UNIT, S. Empirical Bayes methods for disease mapping. p. 17–34, 2014.

LOBATO, D. DA C.; NEVES, D. C. DE O.; XAVIER, M. B. Avaliação das ações da vigilância de contatos domiciliares de pacientes com hanseníase no Município de Igarapé-Açu, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 1, p. 45–53, 2016.

LOBO, J. R. *et al.* Perfil epidemiológico dos pacientes diagnosticados com hanseníase através de exame de contato no município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, v. 9, n. 4, p. 283–287, 2011.

LOMBARDI, C. Aspectos epidemiológicos da mortalidade entre doentes de hanseníase no Estado de São Paulo (1931-1980). **Revista de saúde Pública**, v. 18, p. 71–107, 1984.

MANSORI, K. *et al.* Epidemiology of leprosy in Iran from 2005 to 2015. **Tanaffos**, v. 16, n. 2, p. 144–148, 2017.

MARCONDES, W. B. A convergência de referências na Promoção da Saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 5–13, 2004.

MARTELLI, C. M. T. *et al.* Endemias e epidemias brasileiras, desafios e perspectivas de investigação científica: hanseníase. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 3, p. 273–285, 2002.

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**, v.

109, n. 10, p. 643–652, 2015.

MARTINS-MELO, F. R. *et al.* Mortality from neglected tropical diseases in Brazil , 2000 – 2011. **Bulletin of World Health Organization**, n. October 2015, p. 103–110, 2016.

MARTINS, B. D. L.; TORRES, F. N.; OLIVEIRA, M. L. W.-D.-R. DE. Impacto na qualidade de vida em pacientes com hanseníase: Correlação do Dermatology Life Quality Index com diversas variáveis relacionadas à doença. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 83, n. 1, p. 39–43, 2008.

MARTINS, P. V.; IRIART, J. A. B. Itinerários terapêuticos de pacientes com diagnóstico de hanseníase em Salvador, Bahia. **Physis**, v. 24, n. 1, p. 273–289, 2014.

MARTINS, R. J. *et al.* Sociodemographic and epidemiological profile of leprosy patients in an endemic region in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 6, p. 777–780, 2016.

MATOS, H. J. DE *et al.* Epidemiologia da hanseníase em coorte de contatos intradomiciliares no Rio de Janeiro (1987-1991). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 3, p. 533–542, 1999.

MEIMA, A.; VEEN, N. H. J. VAN; RICHARDUS, J. H. Future prevalence of WHO grade 2 impairment in relation to incidence trends in leprosy: An exploration. **Tropical Medicine and International Health**, v. 13, n. 2, p. 241–246, 2008.

MERLE, C. S.; CUNHA, S. S.; RODRIGUES, L. C. BCG vaccination and leprosy protection : Review of current evidence and status of BCG in leprosy BCG vaccination and leprosy protection : review of current evidence and status of BCG in leprosy control. **Expert Reviews Ltd**, v. 9, n. February, p. 209–222, 2010.

MOLYNEUX, D. H.; SAVIOLI, L.; ENGELS, D. Neglected tropical diseases: progress towards addressing the chronic pandemic. **The Lancet**, v. 389, n. 10066, p. 312–325, 2017.

MONTEIRO, L. D. *et al.* Spatial patterns of leprosy in a hyperendemic state in Northern Brazil, 2001-2012. **Revista de Saude Publica**, v. 49, 2015.

MONTEIRO, L. D. *et al.* Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. **Rev Saude Publica**, v. 51, n. 70, p. 1–11, 2017.

MONTEIRO, L. D. *et al.* Tendências da hanseníase após implementação de um projeto de intervenção em uma capital da Região Norte do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 34, n. 11, p. 1–13, 2018.

MONTENEGRO, A. C. D. *et al.* Spatial analysis of the distribution of leprosy in the state of Ceará, Northeast Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 7, p. 683–686, 2004.

MORGENSTENS, H. Estudo ecológicos. *In*: ARTMED (Ed.). . **Epidemiologia Moderna**. 3. ed. Porto Alegre: [s.n.]. p. 887.

NERI, M.; SOARES, W. Desigualdade social e saúde no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. Suplemento, p. 77–87, 2002.

NERY, J. A. DA C. *et al.* Contribuição ao diagnóstico e manejo dos estados reacionais. Uma abordagem prática. **An Bras Dermatol**, v. 81, n. 4, p. 367–75, 2006.

NERY, J. S. *et al.* Effect of the Brazilian conditional cash transfer and primary health care programs on the new case detection rate of leprosy. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 8, n. 11, p. e3357, nov. 2014.

NOBRE, M. L. *et al.* Human migration, railways and the geographic distribution of leprosy in Rio Grande do Norte State – Brazil. **Leprosy review**, v. 86, n. 4, p. 335–344, 2017.

NUNES, B. B. DA S.; MENDES, P. C. CLIMA, AMBIENTE E SAÚDE: UM RESGATE HISTÓRICO. **CAMINHOS DE GEOGRAFIA**, v. 13, p. 258–269, 2012.

OLIVEIRA, C. R. DE *et al.* Fatores que influenciaram a inadequação do diagnóstico e do acompanhamento dos estados reacionais em hanseníase no Estado de Rondônia, Brasil. **Hansen. Int.**, v. 32, n. 2, p. 185–196, 2007.

OLIVEIRA, M. A.; BERMUDEZ, J. A. Z.; SOUZA, A. C. M. DE. Talidomida no Brasil: vigilância com responsabilidade compartilhada? **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 1, p. 99–112, 1999.

OLIVEIRA, M. L. W. DE. Estratégias de prevenção e controle da Hanseníase. *In*: NESPROM (Ed.). . **Hanseníase: avanços e desafios**. Brasília: [s.n.]. p. 401–418.

OPROMOLLA, D. V. A. Terapêutica da hanseníase. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 30, p. 345–350, 1997.

PENNA, M. L. F. *et al.* Comportamento epidemiológico da hanseníase no Brasil. *In: Saúde Brasil 2009 : uma análise da situação de saúde e da agenda nacional e internacional de prioridades em saúde*. Brasília: [s.n.]. p. 368.

PENNA, M. L. F. *et al.* Anti-PGL-1 Positivity as a Risk Marker for the Development of Leprosy among Contacts of Leprosy Cases: Systematic Review and Meta-analysis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 5, p. 1–11, 2016.

PENNA, M. L. F.; GROSSI, M. A. F.; PENNA, G. O. Country Profile: Leprosy in Brazil. **Leprosy Review**, v. 84, n. 2013, p. 308–315, 2013.

PENNA, M. L. F.; OLIVEIRA, M. V. R. DE; PENNA, G. O. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. **Leprosy review**, v. 80, n. 3, p. 332–344, 2009.

PNUD. **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Brasília: [s.n.].

QUEIROZ, T. A. N. DE. ESPAÇO GEOGRÁFICO, TERRITÓRIO USADO E LUGAR: PENSAMENTO DE MILTON SANTOS. **Para Onde!?**, v. 8, n. 2, p. 154–161, 2014.

RAMOS, A. V. A. **Hipertensão Arterial Sistêmica Na População Brasileira De 1999 a 2007**. [s.l.: s.n.].

RAMOS, J. M. H.; SOUTO, F. J. D. Incapacidade pós-tratamento em pacientes hansenianos em Várzea Grande, Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 3, p. 293–297, 2010.

RAMOS JR., A. N. *et al.* Pesquisas em Hanseníase: contextos e agendas. *In: NESPROM (Ed.). . Hanseníase: avanços e desafios*. Brasília: [s.n.]. p. 455–490.

RAO, P. N. Global leprosy strategy 2016–2020: Issues and concerns. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 83, n. 1, p. 4–6, 2017.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE. **Indicadores básicos**

para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2. ed. Brasília, DF: [s.n.].

RIBEIRO, G. DE C. *et al.* Estimate of hidden prevalence of leprosy in the Diamantina micro-region - Minas Gerais. **Rev. Eletr. Enf.**, v. 16, n. 4, p. 728, 2014.

RICHARDUS, J. H.; OSKAM, L. Protecting people against leprosy: Chemoprophylaxis and immunoprophylaxis. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 19–25, 2015.

ROCHA, M. C. N. *et al.* Óbitos registrados com causa básica hanseníase no Brasil: uso do relacionamento de bases de dados para melhoria da informação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 4, p. 1017–1026, 2015.

ROCHA, M. D. H. A. DA. HISTÓRIA SOCIAL DA AIDS NO MUNDO: A VULNERABILIDADE DOS SUJEITOS. **Revista Científica do ITPAC**, v. 9, n. 1983–6708, p. 6–10, 2016.

RODRIGUES, L. C.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy now: Epidemiology, progress, challenges, and research gaps. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 11, n. 6, p. 464–470, 2011.

ROMANHOLO, H. S. B. *et al.* Vigilância de contatos intradomiciliares de hanseníase : perspectiva do usuário em município hiperendêmico. **Rev Bras Enferm**, v. 122, n. 1, p. 175–181, 2018.

RUOTTI, C. *et al.* Vulnerabilidade e violência: uma nova concepção de risco para o estudo dos homicídios de jovens. **Interface - Comunic., Saude, Educ.**, v. 15, p. 377–390, 2011.

SÁNCHEZ, A. I. M.; BERTOLOZZI, M. R. Operacionalização do conceito de vulnerabilidade à tuberculose em alunos universitários. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1413–8123, p. 7, 2011.

SANTOS, M. Milton Santos Metamorfose do espaço habitado. **São Paulo: HUCITEC**, p. 1–27, 1988.

_____. **Por uma geografia nova** Usp, 2002.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** [s.l.: s.n.].

SHEN, J. *et al.* Causes of death among active leprosy patients in China. **International Journal of Dermatology**, v. 50, n. 1, p. 57–60, 2011.

SILVA, A. R. DA *et al.* Major Article Factors associated with leprosy in a municipality of the Pre- Amazon region , state of Maranhão , Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 51, n. 6, p. 789–794, 2018.

SILVA, L. J. DA. The concept of space in infectious disease epidemiology. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, n. 4, p. 585–593, 1997.

SMITH, C. S. *et al.* A strategy to halt leprosy transmission. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 2, p. 96–98, 2014.

SMITH, M. DE; LONGLEY, P. **Geospatial Analysis 6th Edition, 2018**. Disponível em: <<http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html>>. Acesso em: 4 dez. 2018.

SMITH, W. C. S.; AERTS, A. Role of contact tracing and prevention strategies in the interruption of leprosy transmission. **Leprosy review**, v. 85, n. 1, p. 2–17, 2014.

SOUZA, D. DE O.; SILVA, S. E. V. DA; SILVA, N. DE O. Determinantes Sociais da Saúde: Reflexões a partir das raízes da “questão social”. **Saude e Sociedade**, v. 22, n. 1, p. 44–56, 2013.

SOUZA, E. A. DE; *et al.* Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001–2014. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 1–12, 2018.

SOUZA, E. A. DE. **Hanseníase, risco e vulnerabilidade: perspectiva espaçotemporal e operacional de controle no estado da Bahia, Brasil**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ FACULDADE DE MEDICINA, 2017.

SOUZA, E. A. DE; BOIGNY, R. N.; FERREIRA, A. F.; *et al.* Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase : padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia , Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1–14, 2018.

SOUZA, E. A. DE *et al.* Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia , Brazilian Northeast Region , 2001 – 2014. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 3, n. 79, p. 1–16, 2018.

SOUZA, E. A. DE; BOIGNY, R. N.; OLIVEIRA, H. X.; *et al.* Tendências e padrões espaço-temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, 1999-2014. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 26, n. 2, p. 191–202, 2018.

SOUZA, W. V. *et al.* Aplicação de modelo bayesiano empírico na análise espacial da ocorrência de hanseníase. **Rev Saúde Pública**, v. 435, n. 5, p. 474–80, 2001.

STEINMANN, P. *et al.* Innovative tools and approaches to end the transmission of *Mycobacterium leprae*. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 17, n. 9, p. e298–e305, 2017.

STOLK, W. A. *et al.* Between-Country Inequalities in the Neglected Tropical Disease Burden in 1990 and 2010, with Projections for 2020. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 5, p. 1–13, 2016.

SUÁREZ, R. E. G.; LOMBARDI, C. Estimado de prevalencia de lepra. v. 22, n. 2, p. 31–34, 1997.

TESSER, A. H. N. C. D. Prevenção quaternária na atenção primária à saúde: uma necessidade do Sistema Único de Saúde. **Cad. Saúde Pública**, v. 25, n. 9, p. 2012–2020, 2009.

UN. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. **UNITED NATIONS**, v. 70, n. 1, p. 1–41, 2015.

UNDP, I. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 Perfil Municipal Rio de Janeiro, RJ**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

VAN'T NOORDENDE, A. T. *et al.* Towards a toolkit for cross-neglected tropical disease morbidity and disability assessment. **International Health**, v. 8, n. March, p. i71–i81, 2015.

VANBRAKEL, W. H. *et al.* Disability in people affected by leprosy: the role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination. **Global health action**, v. 5, 2012.

WESTPHAL, F. M. Promoção da saúde e prevenção de doenças. *In: Tratado de Saúde Coletiva*. 2. ed. São Paulo: [s.n.]. p. 871.

WHO. **CBR: a strategy for rehabilitation, equalization of opportunities, poverty reduction and social inclusion of people with disabilities: Joint Position Paper, 2004**. [s.l: s.n.].

_____. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision Version for 2004**. Disponível em:

<<http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online2004/fr-icd.htm>>. Acesso em: 8 jan. 2018b.

____. Global leprosy situation, 2005. **World Health Organisation Weekly epidemiological record**, v. III, n. 47, p. 445–452, 2005.

____. Global leprosy situation, 2009. **World Health Organisation Weekly epidemiological record**, v. 1, n. 35, p. 349–360, 2009.

____. ACCELERATING WORK TO OVERCOME THE GLOBAL IMPACT OF NEGLECTED TROPICAL DISEASES A ROADMAP FOR IMPLEMENTATION. p. 1–42, 2011.

____. **Global Leprosy Strategy 2016–2020: Accelerating towards a leprosy-free world**. New Delhi, India: [s.n.].

____. Global leprosy update, 2015: time for action, accountability and inclusion. **World Health Organisation Weekly epidemiological record**, v. 91, n. 35, p. 405–420, 2016b.

____. Global leprosy update, 2016: accelerating reduction of disease burden. **Releve epidemiologique hebdomadaire**, v. 92, n. 35, p. 501–19, 2017a.

____. **Global Leprosy Programme**. Disponível em: <http://www.searo.who.int/entity/global_leprosy_programme/disease/en/>. Acesso em: 12 mar. 2018b.

____. Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy. **Weekly epidemiological record**, v. 93, n. 35, p. 445–456, 2018.

7 APÊNDICES

Apêndice A – Produções técnico-científicas ao longo do mestrado

Artigos completos publicados em periódicos

- Souza, Eliana Amorim de; Ferreira, Anderson Fuentes; Boigny, Reagan Nzundu; Alencar, Carlos Henrique; Heukelbach, Jorg; Martins-Melo, Francisco Rogerlândio; Barbosa, Jaqueline Caracas; Ramos Jr., Alberto Novaes. Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001-2014. **CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA**, v. 52, p. 20, 2018.
- Amorim De Souza, Eliana; Ferreira, Anderson Fuentes; Heukelbach, Jorg; Nzundu Boigny, Reagan; Alencar, Carlos ; Novaes Ramos, Alberto . Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001-2014. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 3, p. 79, 2018.
- Souza, Eliana Amorim de; Boigny, Reagan Nzundu; Ferreira, Anderson Fuentes; Alencar, Carlos Henrique; Oliveira, Maria Leide W.; Ramos Jr., Alberto Novaes. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. **CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA**, v. 34, p. 1, 2018.
- Braga, Lucia Libanez Bessa Campelo; Ramos, Alberto Novaes; Braga Neto, Manuel Bonfim; Ferreira, Anderson Fuentes; Queiroz, Dulciene Maria Magalhães; Maia, Danielle Calheiros Campelo; Alencar, Carlos Henrique; Heukelbach, Jorg. Unequal burden of mortality from gastric cancer in Brazil and its regions, 2000-2015. **Gastric Cancer**, v. 1, p. 1, 2019.

Capítulos de livros publicados

- Ramos Junior, A. N. Vargas, A. Delacio, A. S. Ferreira, A. F. Castro, A. P. B. Dantas, A. P. C. Ribeiro Filha, C. Gomez, D. V. F. Freire, D. B. C. S. Oliveira, E. R. Morelo, E. F. Andrade, E. S. N. Almeida, E. C. Lima Junior, F. E. F. Ferreira, I. P. S. Marcelino, J. M. R. Toledo, J. P. Brandao, J. G. Fiorillo, K. S. Donato, L. E. Dourado, L. R. M. P. Silva, L. A. Levantezi, M. Sousa-Gomes, M. L. Rocha, M. C. N., et al.; Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios. **Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. 17ed. Brasília: MS, 2018, v., p. 99-141.
- Souza, E. A.; Ferreira, A. F.; Heukelbach, J.; Boigny, R. N. ; Alencar, C. H. ; Ramos Junior, A. N. . Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001?2014. In: Jorg Heukelbach (Ed.). (Org.). **Control of Communicable Diseases in Human and in Animal Populations: 70th Anniversary Year of the Birth of Professor Rick Speare** (2 August 1947 : 5 June 2016). 1ed. Basel: MDPI, 2018, v., p. 197-212.

Resumos publicados em anais de congressos

- Ferreira, A. F.; Reis, A. S.; Lima, M. S. ; Souza, E. A. ; Garcia, G. S. M. ; Ramos Junior, A. N. . Análise Bibliométrica da Revista da Sociedade Brasileira Medicina Tropical (RSBMT): 1990?2017. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. 54° MEDTROP, 2018.
- Ferreira, A. F.; Reis, A. S.; Lima, M. S. ; Souza, E. A. ; Garcia, G. S. M. ; Donato, I. M. ; Ramos Junior, A. N. . Análise espacial da detecção geral de casos novos de hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2001 a 2017. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: MedTrop2018, 2018**, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Ferreira, A. F.; Reis, A. S.; Lima, M. S. ; Souza, E. A.; Garcia, G. S. M. ; Andrade, T. I. B. ; Ramos Junior, A. N. . Análise espacial da mortalidade por hanseníase nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2000 A 2016. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop 2018, 2018.
- Andrade, N. R. N.; Reis, A. S.; Pinheiro, M. C. C.; Veloso, R. M. D.; Oliveira, H. X.; Ferreira, N. N. L.; Boigny, R. N.; Ferreira, A. F.; Ramos Junior, A. N.. Processo de implantação do capítulo cearense da organização não governamental universities allied for essential medicines (UAEM). In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Andrade, T. I. B.; Ferreira, A. F.; Reis, A. S.; Carneiro, M. A. G.; Boigny, R. N.; Silva, R. L. ; Souza, E. A. ; Ramos Junior, A. N. . Análise integrada da mortalidade por doenças tropicais negligenciadas na região Nordeste do Brasil no período de 2000 a 2015. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical: MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Reis, A. S.; Souza, E. A.; Boigny, R. N. ; Carneiro, M. A. G. ; Ferreira, A. F. ; Garcia, G. S. M. ; Andrade, T. I. B. ; Ramos Junior, A. N. . ANÁLISE DE REDES DE CONVÍVIO DOMICILIAR COM SOBREPOSIÇÃO DE CASOS DE HANSENÍASE UTILIZANDO O GENOGRAMA COMO FERRAMENTA. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical - MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Barcelos, S. C.; Souza, G. M. M. S. ; Pinheiro, A. B. M. ; Souza, F. M. S. ; Ramos Junior, A. N. ; Pontes, R. J. S. ; Ferreira, A. F. . DETECÇÃO DE CASOS NOVOS DE HANSENÍASE EM MENORES DE 15 ANOS COM GRAU 2 DE INCAPACIDADE FÍSICA NO DIAGNÓSTICO. CEARÁ, 2008 A 2017. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical - MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Cavalcante Filho, J. N.; Borges, S. M. S. ; Barcelos, S. C. ; Ramos Junior, A. N. ; Soares, G. M. M. M. ; Pinheiro, A. B. M. ; Ferreira, A. F. . PROPORÇÃO DE CASOS NOVOS DE HANSENÍASE DETECTADOS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA E UNIDADES ESPECIALIZADAS/ REFERENCIA POR REGIÕES DE SAÚDE, CEARÁ, 2013 - 2017. In: **54° Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical - MedTrop2018**, 2018, Olinda - PE. MedTrop2018, 2018.
- Souza, E. A.; Fonseca, M. D. ; Oliveira, H. X. ; Ferreira, A. F. ; Valera, C. F. ; Ramos Junior, A. N. . PESQUISA OPERACIONAL E SEU IMPACTO NA DETECÇÃO DE CASOS NOVOS DE HANSENÍASE EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DA BAHIA. In: **15° Congresso Brasileiro de Hansenologia**, 2018, Palmas/TO. 15° Congresso Brasileiro de Hansenologia, 2018.

- Pinto, M. S. A. P.; Ferreira, N. N. L. ; Oliveira, H. X. ; Reis, A. S. ; Carneiro, M. A. G. ; Veloso, R. M. D. ; Andrade, T. I. B. ; Ferreira, A. F. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . HANSENÍASE NA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE UM GRUPO DE ESTUDO. In: **15º Congresso Brasileiro de Hansenologia**, 2018, Palmas/TO. 15º Congresso Brasileiro de Hansenologia, 2018.
- Donato, I. M.; Ferreira, A. F. ; Reis, A. S. ; Pessoa, S. M. F. ; Barbosa, J. C. . EPIDEMIOLOGIA COM USO DE DADOS SECUNDÁRIOS: UTILIZAÇÃO DE BASES DE DADOS SECUNDÁRIOS NA PRÁTICA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM ENFERMAGEM. In: **Encontros Universitários 2018: XXVII Encontro de Iniciação à Docência**, 2018, Fortaleza/CE. Encontros Universitários 2018: XXVII Encontro de Iniciação à Docência, 2018.
- Lima, M. S.; Ferreira, A. F. ; Melo, F. R. M. . EPIDEMIOLOGIA DA MORTALIDADE RELACIONADA À MALÁRIA NO BRASIL, 2000-2015. In: **Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação**, 2018, Fortaleza/CE. Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018.
- Carneiro, M. A. G.; Reis, A. S. ; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Souza, E. A. . GENOGRAMA COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISE DE UMA REDE DE CONVÍVIO DOMICILIAR COM SOBREPOSIÇÃO DE CASOS DE HANSENÍASE NA BAHIA. In: **Encontros Universitários 2018: XXVII Encontro de Iniciação à Docência**, 2018, Fortaleza/CE. Encontros Universitários 2018: XXVII Encontro de Iniciação à Docência, 2018.
- Ferreira, A. F.; Souza, E. A.; Reis, A. S. ; Lima, M. S. . HANSENÍASE EM MENORES DE 15 ANOS DE IDADE NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL: ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE SÉRIE HISTÓRICA DE 2001 A 2017. In: **Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação**, 2018, Fortaleza/CE. Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018.
- Soares, G. M. M. M.; Barcelos, S. C. ; Barbosa, J. C. ; Pinto, M. S. A. P. ; Ferreira, A. F. . PROPORÇÃO DE CONTATOS DE CASOS NOVOS DE HANSENÍASE EXAMINADOS POR REGIÕES DE SAÚDE, CEARÁ 2008-2017. In: **Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação**, 2018, Fortaleza/CE. Encontros Universitários 2018: XI Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018.
- Reis, A. S.; Carneiro, M. A. G. ; Araujo, L. P. ; Carvalho, H. R. ; Araujo Filho, F. J. ; Brito, S. P. S. ; Ferreira, A. F. ; Macedo, S. F. ; Souza, E. A. ; Ramos Junior, A. N. . A (DES) CENTRALIZAÇÃO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DA HANSENÍASE EM SERVIÇOS ESPECIALIZADOS: REALIDADE DE REDES DE CONVÍVIO DOMICILIAR COM SOBREPOSIÇÃO DE CASOS DE HANSENÍASE. In: **15º Congresso Brasileiro de Hansenologia**, 2018, Palmas/TO. 15º Congresso Brasileiro de Hansenologia, 2018.
- Reis, A. S.; Araujo, L. P. ; Carvalho, H. R. ; Araujo Filho, F. J. ; Brito, S. P. S. ; Carneiro, M. A. G. ; Ferreira, A. F. ; Silva, G. V. ; Souza, E. A. ; Ramos Junior, A. N. . CARACTERIZAÇÃO DE DOMICÍLIOS DE REDES DE CONVÍVIO DOMICILIAR COM SOBREPOSIÇÃO DE CASOS DE HANSENÍASE EM MUNICÍPIO HIPERENDÊMICO DO PIAUÍ, 2001-2014. In: **15º Congresso Brasileiro de Hansenologia**, 2018, Palmas/TO. 15º Congresso Brasileiro de Hansenologia, 2018.
- Reis, A. S.; Correia, V. G. A. ; Carvalho, H. R. ; Araujo Filho, F. J. ; Araujo, L. P. ; Brito, S. P. S. ; Carneiro, M. A. G. ; Ferreira, A. F. ; Souza, E. A. ; Ramos Junior, A. N. .

CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS OPERACIONAIS NO CONTROLE DA HANSENÍASE A PARTIR DE REDES DE CONVÍVIO DOMICILIAR COM SOBREPÓSICÃO DE CASOS DE HANSENÍASE EM UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO PIAUÍ, 2001-2014. In: **15º Congresso Brasileiro de Hansenologia**, 2018, Palmas/TO. 15º Congresso Brasileiro de Hansenologia, 2018.

- Sousa, M. A. A.; Pinheiro, M. C. C. ; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Lima, M. S. ; Martins-Melo, F. R. ; Silva Filho, J. D. ; Sousa, M. S. ; Bezerra, D. F. ; Galvao, R. L. F. ; Marques, P. J. S. ; Ramos Junior, A. N. ; Bezerra, F. S. M. . Mortality due to schistosomiasis in Brazil: epidemiological and spatio-temporal patterns, 2000-2015. In: 15º International Symposium on Schistosomiasis, 2018, Rio de Janeiro - RJ. **15º International Symposium on Schistosomiasis**, 2018.
- Ferreira, A. F.; Pinto, M. S. A. P. ; Boigny, R. N.; Oliveira, H. X. ; Souza, E. A. ; Reis, A. S. ; Veloso, R. M. D. ; Nascimento, D. S. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . ESPAÇO E RISCO PARA HANSENÍASE NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA, 2001-2012. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Oliveira, H. X.; Ferreira, A. F. ; Pinto, M. S. A. P. ; Boigny, R. N. ; Nascimento, D. S. ; Veloso, R. M. D. ; Reis, A. S. ; Ramos Junior, A. N. ; Barbosa, J. C. . ANÁLISE DE ÓBITOS POR HANSENÍASE NO CLUSTER 3, NO PERÍODO DE 1999-2014. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Boigny, R. N.; Ferreira, A. F. ; Pinto, M. S. A. P. ; Oliveira, H. X. ; Souza, E. A. ; Reis, A. S. ; Veloso, R. M. D. ; Nascimento, D. S. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . PADRÃO DE OCORRÊNCIA DA HANSENÍASE NO BRASIL, 2001-2015. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Souza, E. A.; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Ramos Junior, A. N. . ABANDONO DO TRATAMENTO ENTRE CASOS DE HANSENÍASE NO ESTADO DA BAHIA: PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DE 2003-2014. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Souza, E. A.; Boigny, R. N. ; Ferreira, A. F. ; Ramos Junior, A. N. . PADRÕES ESPACIAIS E AGLOMERADOS ESPAÇO-TEMPORAIS DE ELEVADO RISCO PARA OCORRÊNCIA DE CASOS DE HANSENÍASE, TRANSMISSÃO RECENTE E DIAGNÓSTICO TARDIO. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Boigny, R. N.; May, G. J. G. ; Ferreira, A. F. ; Florencio, C. M. G. D. ; Freitas, Y. V. ; Alencar, C. H. M. ; Ramos Junior, A. N. . Recidência da doença de chagas aguda por município do Brasil, 2001-2014. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Nascimento, D. S.; Reis, A. S.; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Macedo, S. F. ; Ramos Junior, A. N. ; Barbosa, J. C. . Aspectos clínicos da hanseníase em pessoas acometidas em município hiperendêmico piauiense. In: **X Congresso Brasileiro de Epidemiologia**, 2017, Florianópolis. Epidemiologia em defesa do SUS: formação, pesquisa e intervenção, 2017.
- Veloso, R. M. D.; Araujo, O. D. ; Costa, J. M. ; Neri, E. A. R. ; Nascimento, D. S. ; Dourado, G. O. L. ; Souza, E. A. ; Oliveira, H. X. ; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Ramos Junior, A.

- N. ; Barbosa, J. C. . Prática da visita domiciliária do agente comunitário de saúde percepções de pessoas com hanseníase em município hiperendêmico do Nordeste do Brasil. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
- Veloso, R. M. D.; Ferreira, N. N. L. ; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Miranda, C. E. T. R. ; Brito, S. P. S. ; Leal, E. S. ; Silva, A. P. ; Neri, E. A. R. ; Araujo, O. D. ; Costa, J. M. ; Oliveira, A. S. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . Insegurança alimentar em pessoas afetadas pela hanseníase em um município hiperendêmico do nordeste brasileiro. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Veloso, R. M. D.; Ferreira, N. N. L. ; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Miranda, C. E. T. R. ; Brito, S. P. S. ; Leal, E. S. ; Silva, A. P. ; Neri, E. A. R. ; Araujo, O. D. ; Costa, J. M. ; Oliveira, A. S. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . Consumo de frutas, verduras e legumes por pessoas afetadas pela hanseníase em município hiperendêmico do Nordeste do Brasil. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Souza, E. A.; Boigny, R. N. ; Ferreira, A. F. ; Alencar, C. H. ; Heukelbach, J. ; Oliveira, M. L. W. ; Ramos Junior, A. N. . Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no estado da Bahia, Brasil. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Reis, A. S.; Ferreira, A. F. ; Nascimento, D. S. ; Pinto, M. S. A. P. ; Araujo Filho, F. J. ; Macedo, S. F. ; Andrade, N. R. N. ; Ramos Junior, A. N. . Modos de entrada nos serviços de saúde e classificação operacional de casos novos de hanseníase em municípios hiperendêmicos do estado do Piauí. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Reis, A. S.; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Araujo Filho, F. J. ; Macedo, S. F. ; Andrade, N. R. N. ; Ramos Junior, A. N. . Análise espacial da hanseníase no município de Picos, Piauí, 2001-2015. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Lima, M. S.; Ferreira, A. F. ; Melo, F. R. M. ; Ramos, A. V. A. ; Oliveira, M. L. W. ; Alencar, C. H. ; Heukelbach, J. ; Ramos Junior, A. N. . Padrões epidemiológicos e tendências temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no estado do Ceará, 2000-2015. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Souza, E. A.; Ferreira, A. F. ; Boigny, R. N. ; Alencar, C. H. ; Heukelbach, J. ; Martins-Melo, F. R. ; Barbosa, J. C. ; Ramos Junior, A. N. . Hanseníase e gênero no Brasil: tendências em área endêmica da região Nordeste, 2001-2014. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Ferreira, A. F.; Souza, E. A.; Boigny, R. N. ; Oliveira, H. X. ; Oliveira, M. L. W. ; Alencar, C. H. ; Martins-Melo, F. R. ; Ramos Junior, A. N. . Tendências e padrões espaciais da mortalidade relacionada à hanseníase no estado da Bahia, 1999-2014. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Oliveira, A. S.; Cavalcante, K. K. S. ; Ferreira, A. F. ; Alencar, C. H. ; Leitao, T. M. J. S. . Tendência temporal e distribuição espacial dos óbitos relacionados à criptococose no Brasil, 1999 a 2014. In: **53º MEDTROP**, 2017, Cuiabá. 53º MEDTROP, 2017.
 - Pinheiro, M. C. C.; Silva Filho, J. D. ; Boigny, R. N. ; Ferreira, A. F. ; Bezerra, F. S. M. ; Ramos Junior, A. N. . Schistosoma mansoni mortality in São Francisco River Integration Project areas. In: **XXV Congresso Brasileiro de Parasitologia**, 2017, Búzios. XXV Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2017.

Trabalhos técnicos

- Araujo, T. M. E.; Araujo, O. D. ; Ramos Junior, A. N. ; Cardoso, J. A. ; Almeida, P. D. ; Sena, I. V. O. ; Barros, H. N. ; Miranda, C. E. T. R. ; Costa, J. M. ; Neri, E. A. R. ; Garcia, G. S. M. ; Ferreira, A. F. ; Farias, F. F. ; Costa, T. T. ; Guimaraes, H. C. L. ; Sousa, L. S. ; Sousa, K. A. A. ; Alves, E. S. . **BOLETIM DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO MUNICÍPIO DE PARNAÍBA/PI: HANSENÍASE 2016.** 2017.
- Araujo, T. M. E. ; Araujo, O. D. ; Ramos Junior, A. N. ; Cardoso, J. A. ; Ferreira, A. F. ; Miranda, C. E. T. ; Neri, E. R. A. ; Farias, F. F. ; Garcia, G. S. M. ; Sena, I. V. O. ; Costa, J. M. ; Veloso, R. M. D. ; Moreiras, F. S. ; Silva Junior, M. B. ; Almeida, P. D. ; Dourado, G. O. L. ; Costa, T. T. ; Felinto, D. A. ; Sena Neto, S. A. ; Sousa, A. L. G. ; Guimaraes, H. C. L. ; Sousa, L. S. ; Sousa, K. A. A. ; Alves, E. S. . **BOLETIM DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO MUNICÍPIO DE FLORIANO/PI: HANSENÍASE 2016.** 2017.
- Araujo, T. M. E. ; Araujo, O. D. ; Ramos Junior, A. N. ; Cardoso, J. A. ; Sena, I. V. O. ; Almeida, P. D. ; Farias, F. F. ; Garcia, G. S. M. ; Ferreira, A. F. ; Costa, T. T. ; Lopes, W. M. P. S. ; Barros, H. N. ; Macedo, S. F. ; Silva, G. V. ; Neri, E. A. R. ; Sena Neto, S. A. ; Costa, J. M. ; Guimaraes, H. C. L. ; Sousa, L. S. ; Sousa, K. A. A. ; Alves, E. S. . **BOLETIM DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO MUNICÍPIO DE PICOS/PI: HANSENÍASE 2016.** 2017.
- Araujo, T. M. E. ; Araujo, O. D. ; Ramos Junior, A. N. ; Cardoso, J. A. ; Almeida, P. D. ; Sena, I. V. O. ; Miranda, C. E. T. ; Neri, E. A. R. ; Costa, J. M. ; Lopes, W. M. P. S. ; Ferreira, A. F. ; Farias, F. F. ; Garcia, G. S. M. ; Costa, T. T. ; Veloso, R. M. D. ; Dourado, G. O. L. ; Felinto, D. A. ; Sena Neto, S. A. ; Macedo, S. F. ; Silva, G. V. ; Sousa, A. L. G. ; Guimaraes, H. C. L. ; Sousa, L. S. ; Sousa, K. A. A. ; Alves, E. S. . **BOLETIM DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO ESTADO DO PIAUÍ: HANSENÍASE 2016.** 2017.

Atuação como pesquisador em projetos de pesquisa

2016 - Atual

- Recorrência transgeracional de hanseníase em núcleos familiares de áreas com diferentes perfis de endemicidade no Nordeste do Brasil: magnitude, padrões e contextos de vulnerabilidade.
- Ferramenta genérica para avaliação e monitoramento de morbidade e incapacidade relacionadas a doenças tropicais negligenciadas no Brasil: desenvolvimento e potencial com foco na integralidade - DTN-TOOLKIT-BRASIL.

2015 - Atual

- Limites e Possibilidades da Reabilitação Baseada em Comunidades como Estratégia para Inclusão Social: Prospecção no Brasil a partir de Iniciativas com Pessoas Acometidas pela

Hanseníase.

- Atenção à saúde para hanseníase em áreas de alta endemicidade no estado do Piauí: abordagem integrada de aspectos operacionais, epidemiológicos (espaço-temporais), clínicos e psicossociais.

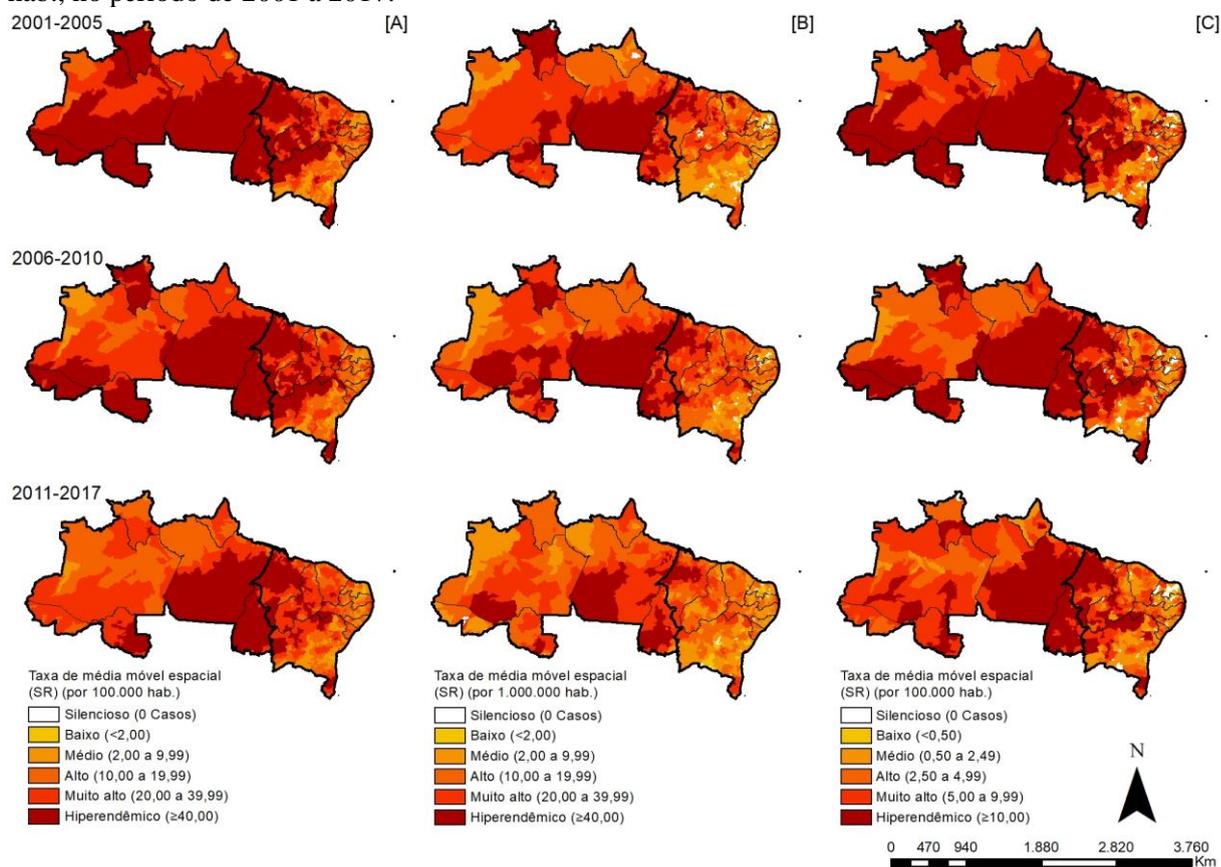
2013 - Atual

- Atenção à saúde para hanseníase em áreas de alta endemicidade nos estados de Rondônia, Tocantins e Bahia: abordagem integrada de aspectos operacionais, epidemiológicos (espaço-temporais), clínicos e psicossociais.

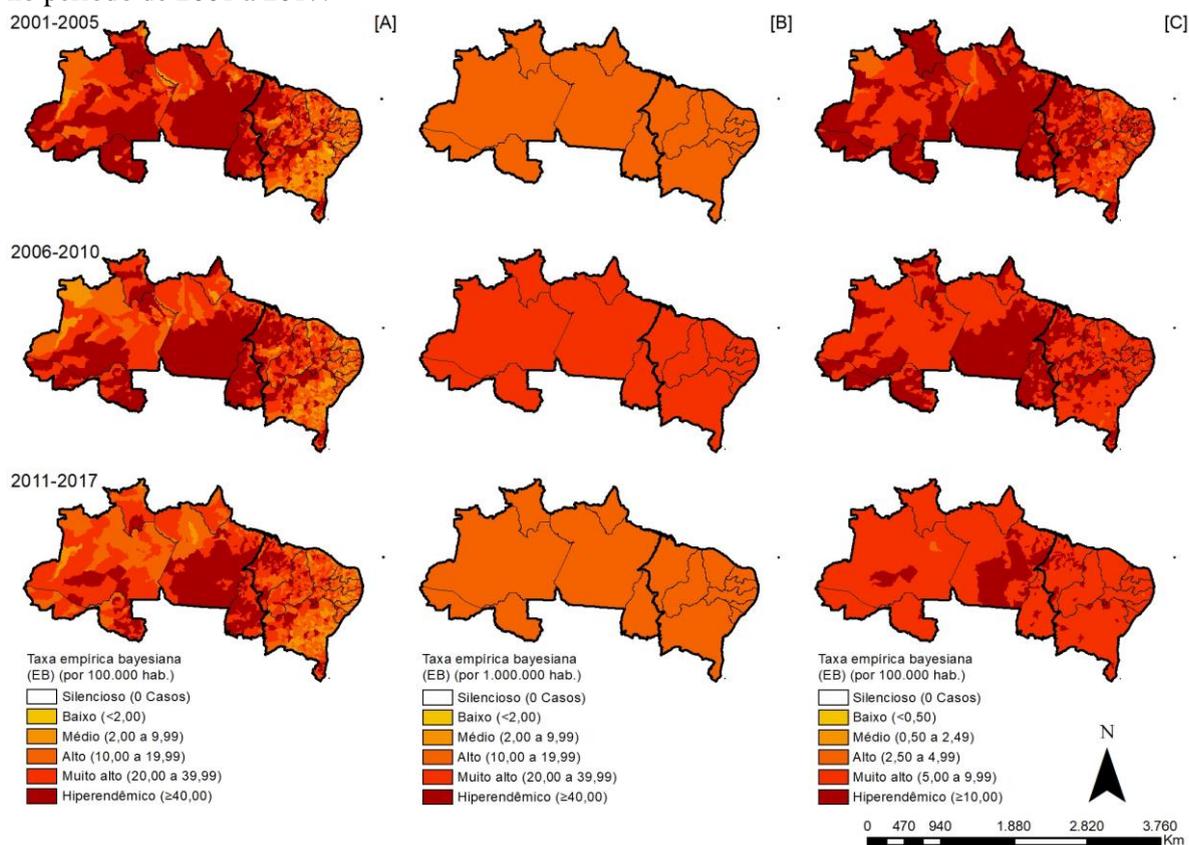
Apêndice B – Resultados complementares da Dissertação de Mestrado

Etapa 1: Descrição dos indicadores epidemiológicos e operacionais de controle da hanseníase e de suas tendências temporais nas regiões Norte e Nordeste, no período de 2001 a 2017

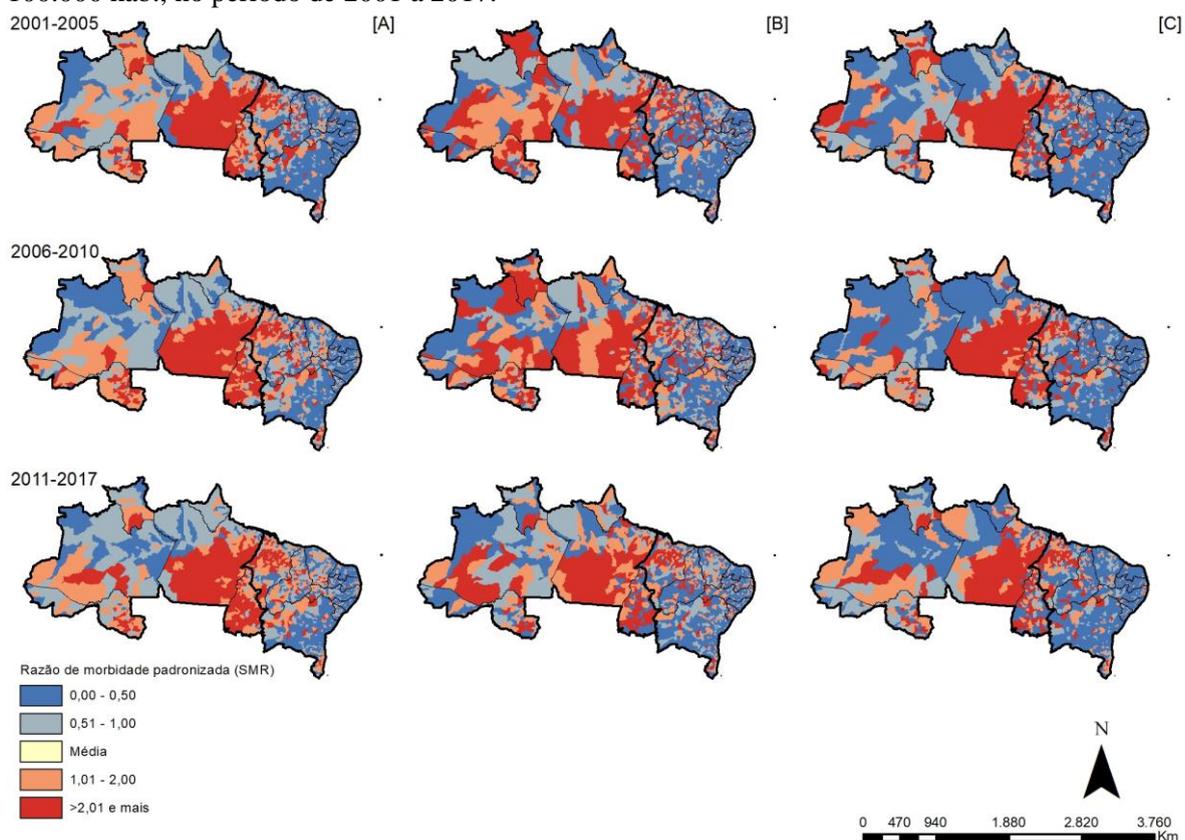
Taxa de média móvel espacial (SR), A: Detecção geral, B: GIF2, C: menores de 15 anos, por 100.000 hab., no período de 2001 a 2017.



Taxa empírica bayesiana (EB), A: Detecção geral, B: GIF2, C: menores de 15 anos, por 100.000 hab., no período de 2001 a 2017.



Razão de morbidade padronizada (SMR), A: Detecção geral, B: GIF2, C: menores de 15 anos, por 100.000 hab., no período de 2001 a 2017.



Número/percentual e coeficiente padronizado por idade e sexo da detecção de casos novos de hanseníase: geral, em menores de 15 anos (por 100.000 habitantes) e com grau de incapacidade física 2 (GIF2) (por 1.000.000 habitantes), estratificado por porte do município e categorias de indicadores sociodemográficos (IVS, IDHM, IPS) nas regiões Norte e Nordeste, 2001-2017.

| Variável | Detecção geral | | Menor de 15 anos | | GIF2 | |
|-------------|----------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | N (%) | Coeficiente Ajustado (IC 95%) | N (%) | Coeficiente Ajustado (IC 95%) | N (%) | Coeficiente Ajustado (IC 95%) |
| IDHM | | | | | | |
| Muito Baixo | 3.043 (0,8) | 35,15 (29,86 a 40,44) | 431 (1,2) | 11,04 (6,79 a 15,28) | 168 (0,8) | 19,59 (6,67 a 32,51) |
| Baixo | 10.0607 (25,3) | 29,54 (28,78 a 30,29) | 9.610 (26,3) | 8,26 (7,58 a 8,94) | 5.798 (26,7) | 16,73 (14,95 a 18,51) |
| Médio | 158.872 (40) | 35,37 (34,66 a 36,09) | 13.938 (38,1) | 10,42 (9,71 a 11,13) | 8.663 (39,9) | 19,13 (17,47 a 20,79) |
| Alto | 134.365 (33,8) | 34,02 (33,27 a 34,78) | 12.602 (34,4) | 12,77 (11,85 a 13,69) | 7.067 (32,6) | 18,39 (16,61 a 20,17) |
| IPS | | | | | | |
| Muito Baixo | 101.506 (25,6) | 30,05 (29,28 a 30,81) | 9.921 (27,1) | 8,44 (7,75 a 9,12) | 5.837 (26,9) | 17,04 (15,23 a 18,85) |
| Baixo | 89.372 (22,5) | 34,39 (33,47 a 35,32) | 8.204 (22,4) | 10,14 (9,23 a 11,04) | 4.958 (22,8) | 18,80 (16,64 a 20,96) |
| Médio | 75.996 (19,1) | 36,68 (35,6 a 37,75) | 6.561 (17,9) | 11,3 (10,18 a 12,43) | 3.968 (18,3) | 19,15 (16,7 a 21,60) |
| Alto | 81.842 (20,6) | 28,81 (27,99 a 29,62) | 7.750 (21,2) | 11,03 (10,02 a 12,04) | 4.450 (20,5) | 15,91 (13,96 a 17,86) |
| Muito Alto | 48.171 (12,1) | 46,03 (44,33 a 47,72) | 4.145 (11,3) | 15,64 (13,68 a 17,60) | 2.483 (11,4) | 24,37 (20,4 a 28,35) |

Variáveis ausentes Detecção geral (IDHM: 100, IPS: 100), GIF2 (IDHM: 5, IPS: 5), menores de 15 anos (IDHM: 6, IPS: 6). -: não calculado, N: Número, %: Percentual; IC: Intervalo de Confiança. IDHM: Índice de desenvolvimento humano municipal; IPS: Índice de prosperidade social. Coeficientes baseado na população do censo brasileiro de 2010, bruto e ajustado por distribuição etária e sexo

Análise de regressão por Joinpoint da detecção em casos novo: geral, em menores de 15 anos e grau de incapacidade física 2 (GIF2), 2001-2017.

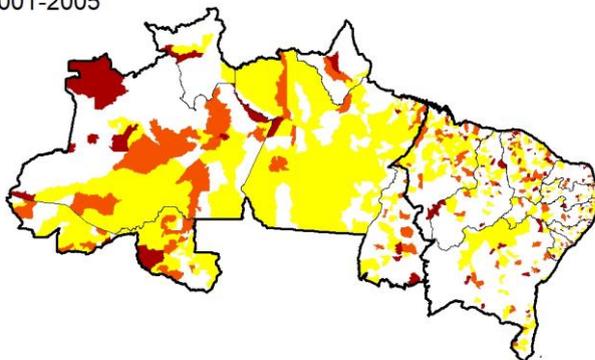
| Variável | Detecção geral | | | Menores de 15 anos | | | GIF2 | | |
|-------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------|----------------------|---------------------|
| | Tendências | | Período Total | Tendências | | Período Total | Tendências | | Período Total |
| | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) | Período | APC (IC 95%) | AAPC (IC 95%) |
| IDHM | | | | | | | | | |
| Muito Baixo | 2001-2017 | -5,0* (-6,6 a -3,2) | -5,0* (-6,6 a -3,2) | 2001-2003 | 83,6 (-15,8 a 300,3) | -5,9* (-9,6 a -2) | 2001-2017 | -1,3 (-4,9 a 2,4) | -1,3 (-4,9 a 2,4) |
| | | | | 2003-2008 | -21,2* (-35,4 a -4,0) | | | | |
| | | | | 2008-2017 | 1,8 (-5,9 a 10,1) | | | | |
| Baixo | 2001-2003 | 14,2 (-4,1 a 36,1) | -3,4* (-4,4 a -2,3) | 2001-2004 | 10,5 (-1,7 a 24,1) | -3,0* (-4,3 a -1,6) | 2001-2017 | -1,1 (-2,8 a 0,7) | -1,1 (-2,8 a 0,7) |
| | 2003-2017 | -4,3* (-5,1 a -3,5) | | 2004-2008 | -10,8 (-20,8 a 0,4) | | | | |
| | | | | 2008-2017 | -0,7 (-3,2 a 1,9) | | | | |
| Médio | 2001-2004 | 1,7 (-3 a 6,6) | -4,5* (-5,1 a -3,9) | 2001-2004 | 2,6 (-6,9 a 13,1) | -3,9* (-4,7 a -3) | 2001-2008 | 3 (-1 a 7,1) | -2,5* (-4,1 a -0,8) |
| | 2004-2017 | -5,3* (-5,8 a -4,8) | | 2004-2017 | -4,7* (-5,9 a -3,6) | | 2008-2017 | -6,3* (-9 a -3,5) | |
| Alto | 2001-2004 | 2 (-2,7 a 7) | -5,6* (-6,3 a -4,8) | 2001-2004 | 6,3 (-1,7 a 15,1) | -4,9* (-6 a -3,7) | 2001-2007 | 1,1 (-2,3 a 4,7) | -2,8* (-3,8 a -1,7) |
| | 2004-2017 | -6,5* (-7,1 a -6) | | 2004-2017 | -6,3* (-7,3 a -5,4) | | 2007-2017 | -4,7* (-6,2 a -3,1) | |
| IPS | | | | | | | | | |
| Muito Baixo | 2001-2003 | 14,3 (-4,5 a 36,8) | -3,4* (-4,5 a -2,4) | 2001-2017 | -3,1* (-4,5 a -1,6) | -3,1* (-4,5 a -1,6) | 2001-2017 | -1 (-2,8 a 0,7) | -1,0 (-2,8 a 0,7) |
| | 2003-2017 | -4,4* (-5,2 a -3,5) | | | | | | | |
| Baixo | 2001-2005 | -0,1 (-3,6 a 3,6) | -4,2* (-4,8 a -3,6) | 2001-2017 | -3,6* (-4,6 a -2,6) | -3,6* (-4,6 a -2,6) | 2001-2008 | 3,5 (-0,8 a 8) | -2,8* (-4,7 a -0,9) |
| | 2005-2017 | -5,2* (-5,9 a -4,4) | | | | | 2008-2017 | -7,3* (-10,2 a -4,3) | |
| Médio | 2001-2004 | 2 (-4,3 a 8,7) | -4,6* (-5,3 a -3,9) | 2001-2017 | -3,8* (-4,9 a -2,8) | -3,8* (-4,9 a -2,8) | 2001-2017 | -1,7* (-3,2 a -0,2) | -1,7* (-3,2 a -0,2) |
| | 2004-2017 | -5,5* (-6,2 a -4,8) | | | | | | | |
| Alto | 2001-2004 | 2,7 (-2,2 a 7,8) | -5,3* (-6 a -4,5) | 2001-2017 | -4,4* (-5,9 a -2,9) | -4,4* (-5,9 a -2,9) | 2001-2008 | 0,2 (-2,9 a 3,4) | -3,1* (-4,2 a -1,9) |
| | 2004-2017 | -6,3* (-6,8 a -5,7) | | | | | 2008-2017 | -5,4* (-7,6 a -3,3) | |
| Muito Alto | 2001-2005 | 0,5 (-4 a 5,2) | -6,4* (-7,4 a -5,3) | 2001-2017 | -6,2* (-7,8 a -4,6) | -6,2* (-7,8 a -4,6) | 2001-2017 | -3,0* (-4,6 a -1,3) | -3,0* (-4,6 a -1,3) |

AAPC: variação percentual anual média, APC: variação percentual anual, IC 95%: intervalo de 95% de confiança. * Significativamente diferente de 0 (p < 0,05).

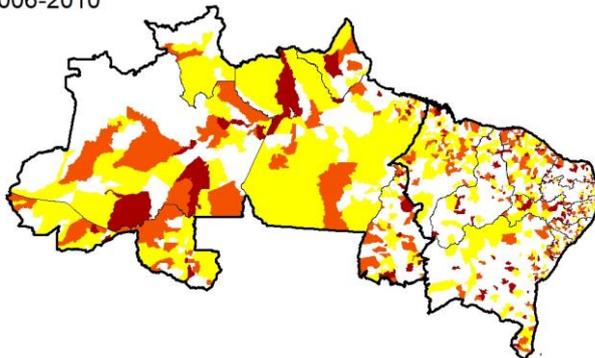
Etapa 2: Caracterização dos padrões espaciais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco, assim como, dos indicadores operacionais e de controle, dos determinantes sociais em saúde associadas para ocorrência de casos de hanseníase, transmissão recente e diagnóstico tardio nas regiões Norte e Nordeste de 2001 a 2017

Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

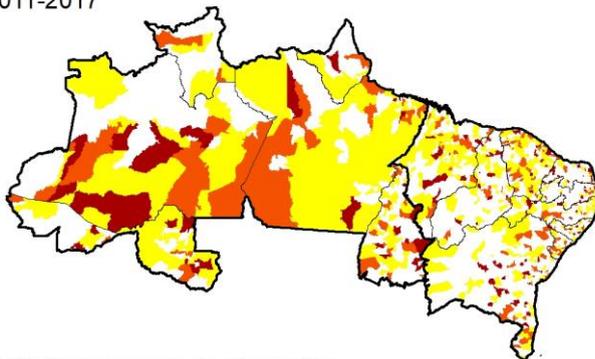
2001-2005



2006-2010



2011-2017

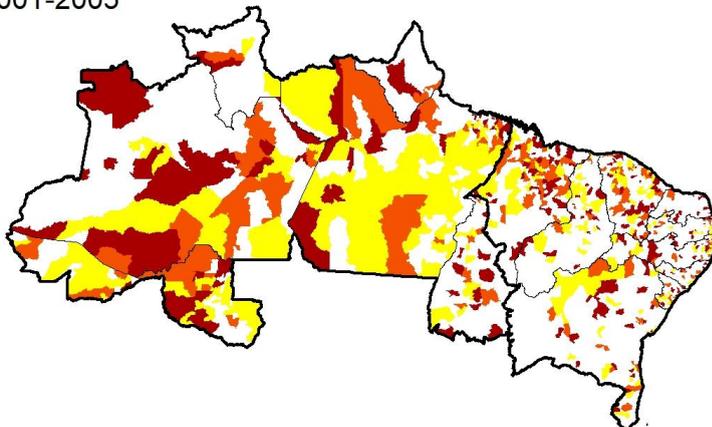


% GIF2 no momento do diagnóstico

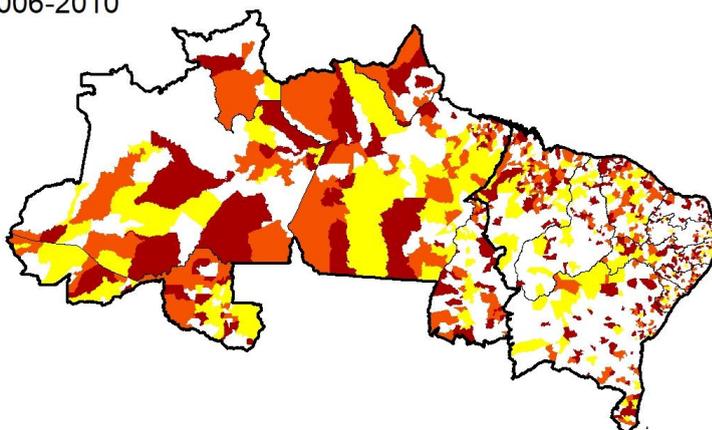


Proporção de casos de hanseníase curados com grau 2 de incapacidade física entre os casos avaliados no momento da alta por cura no ano, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

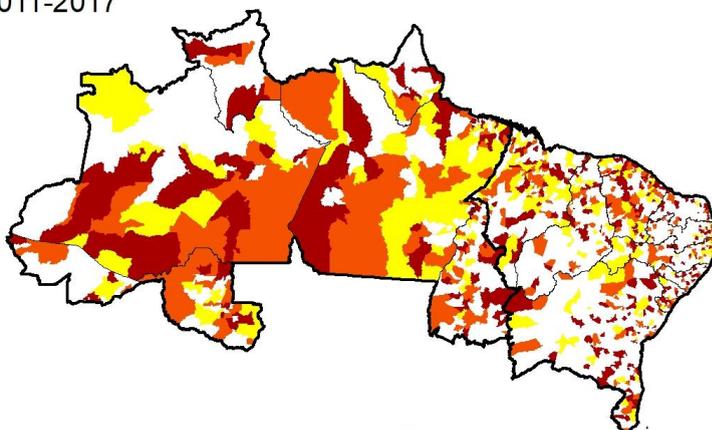
2001-2005



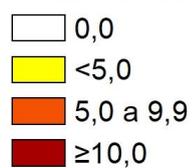
2006-2010



2011-2017

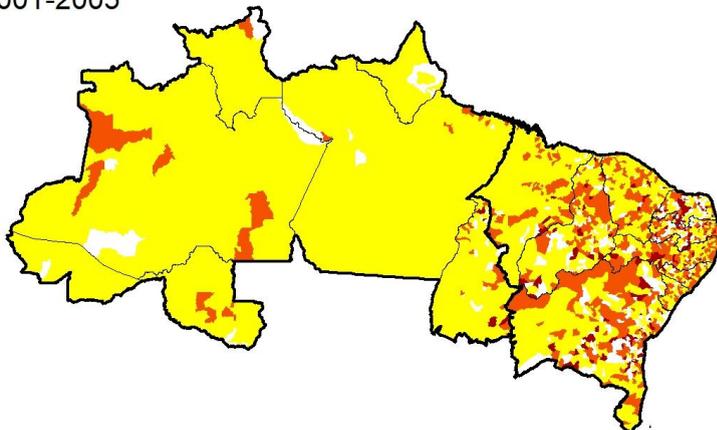


% GIF2 avaliado entre os casos avaliados

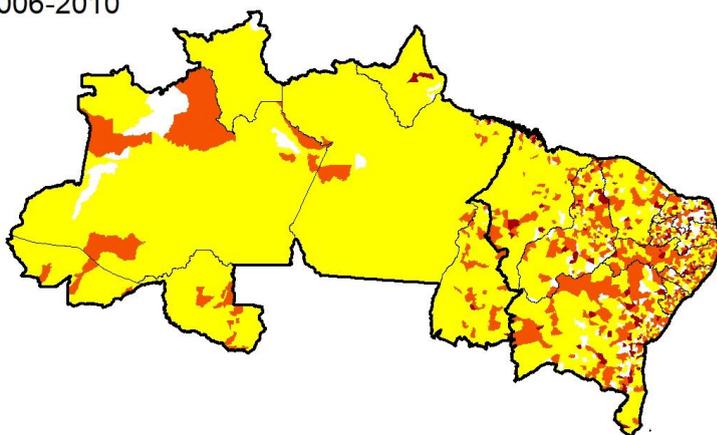


Proporção de casos de hanseníase, segundo gênero feminino entre o total de casos novos, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

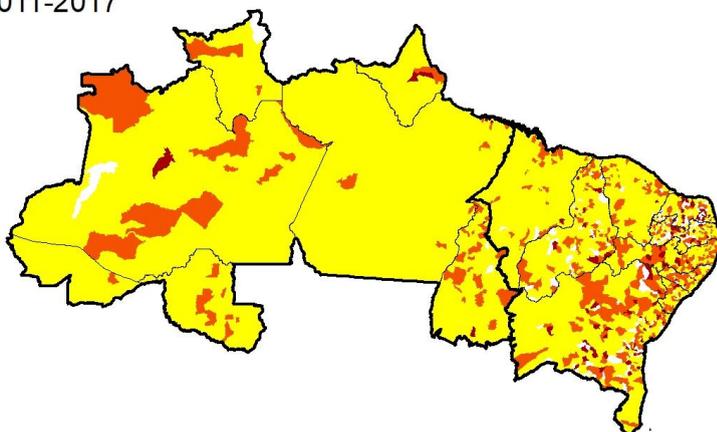
2001-2005



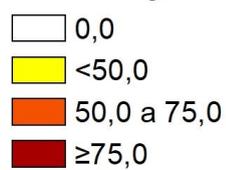
2006-2010



2011-2017

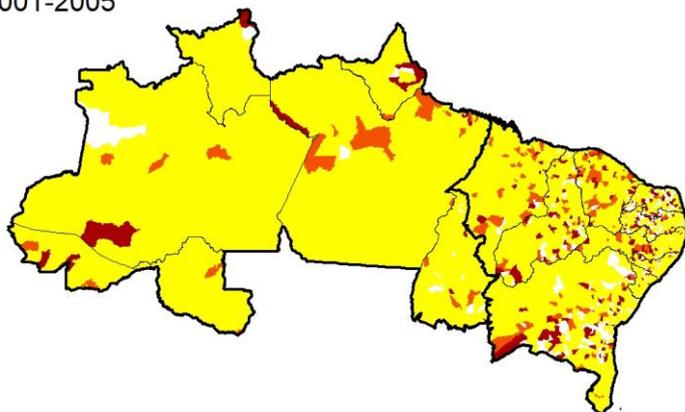


% casos segundo sexo feminino

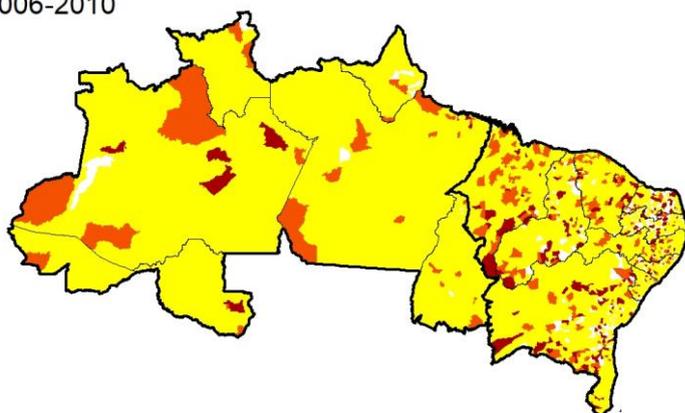


Proporção de casos segundo classificação operacional multibacilar (MB) entre o total de casos novos, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

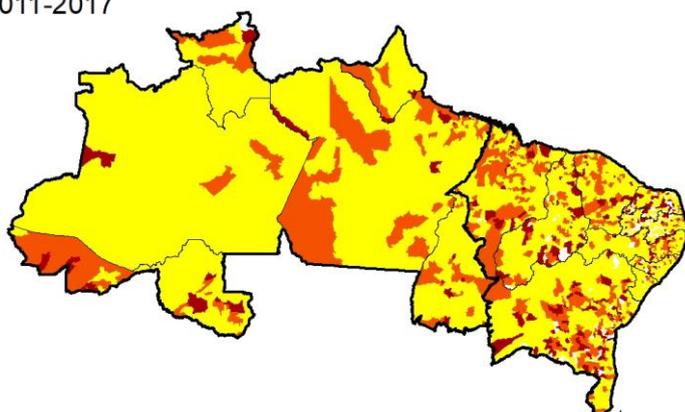
2001-2005



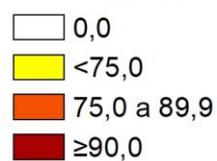
2006-2010



2011-2017

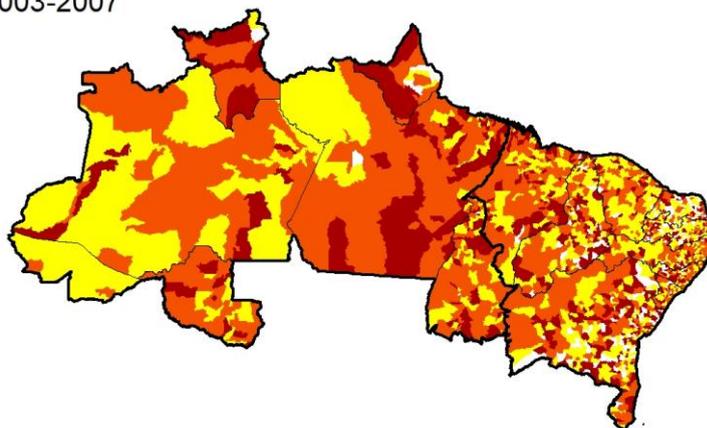


% casos multibacilares (MB)

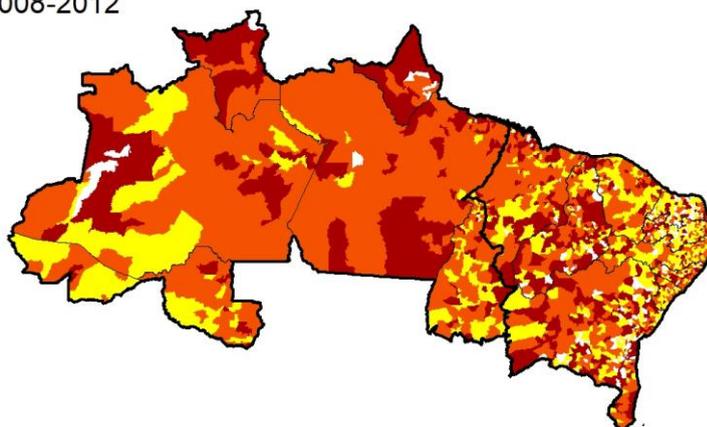


Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

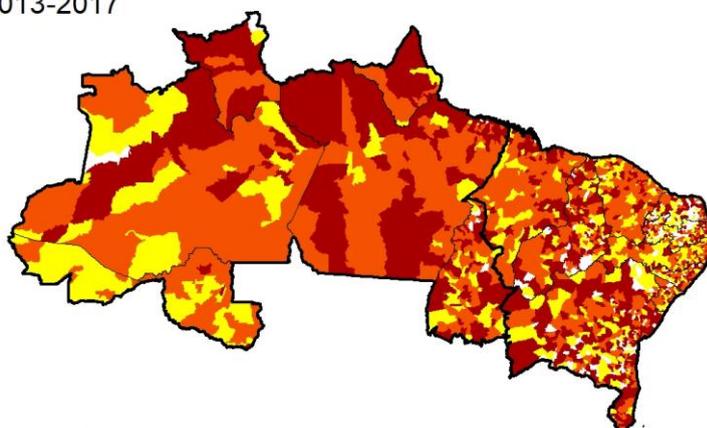
2003-2007



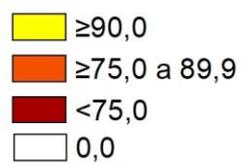
2008-2012



2013-2017

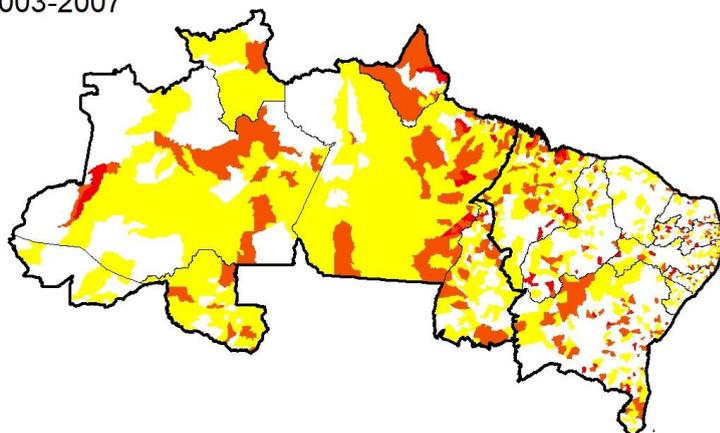


% cura dentre os casos novos

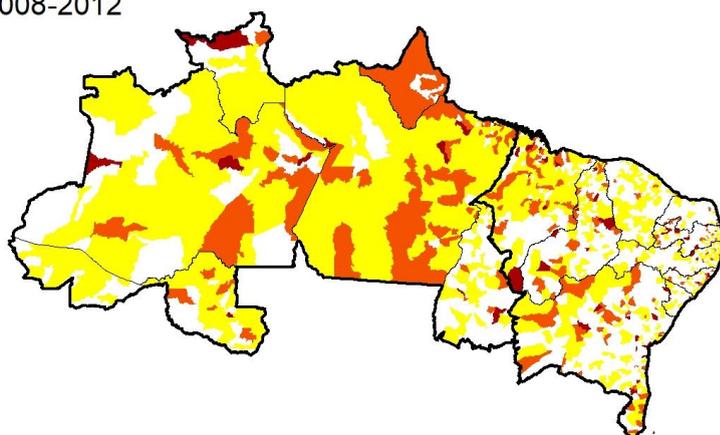


Proporção de casos de hanseníase em abandono de tratamento entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

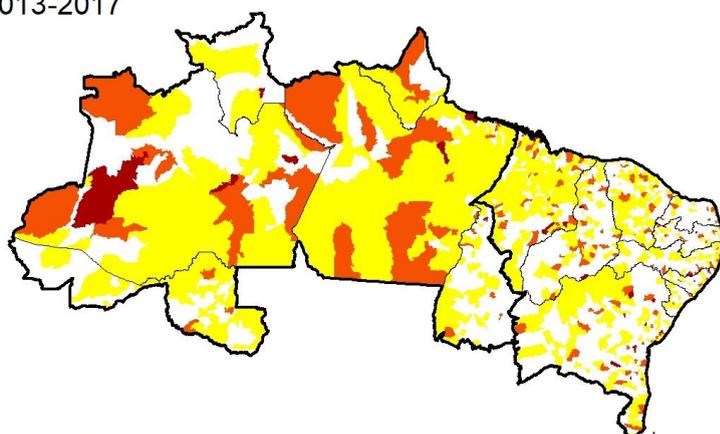
2003-2007



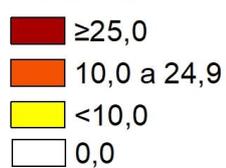
2008-2012



2013-2017

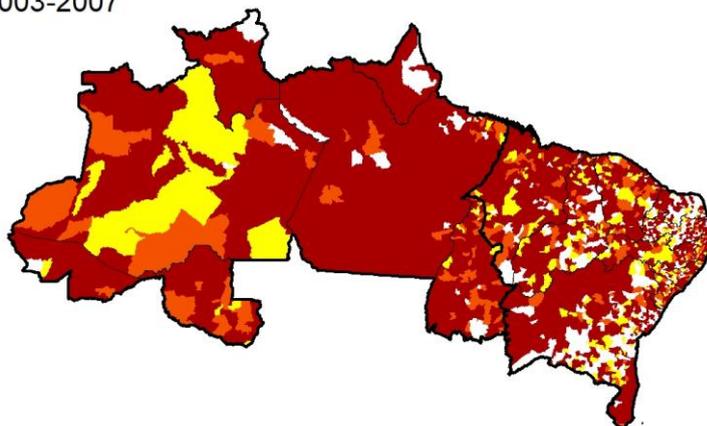


% abandono

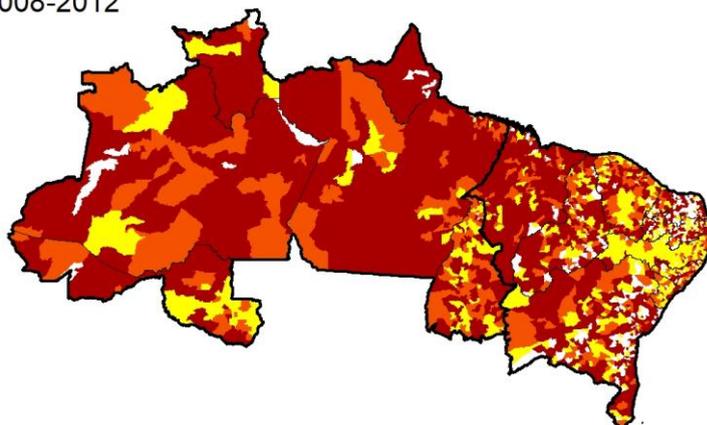


Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

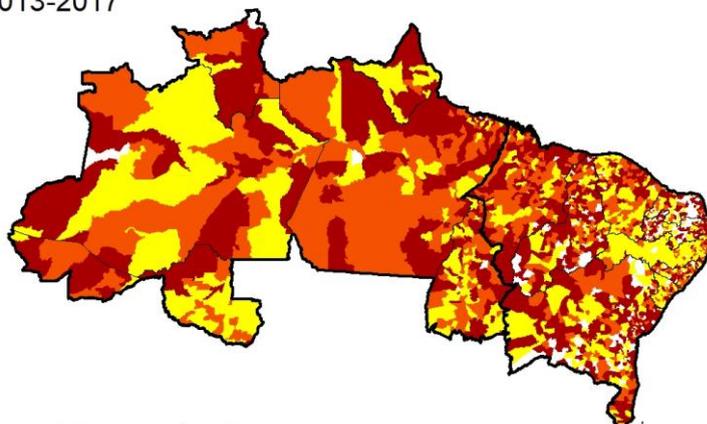
2003-2007



2008-2012



2013-2017



% contatos examinados

≥90,0

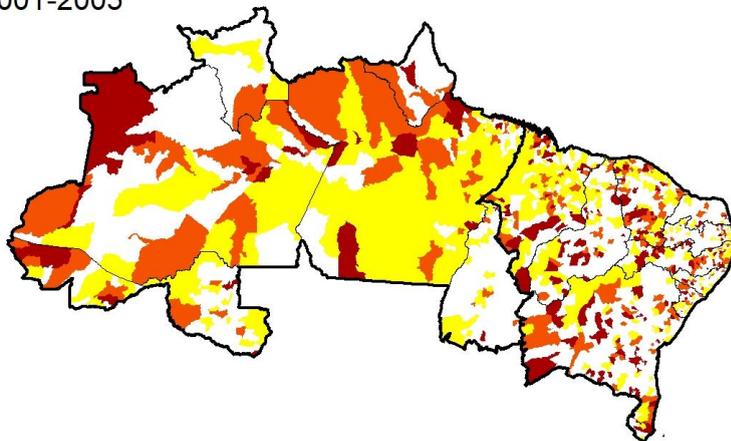
≥75,0 a 89,9

<75,0

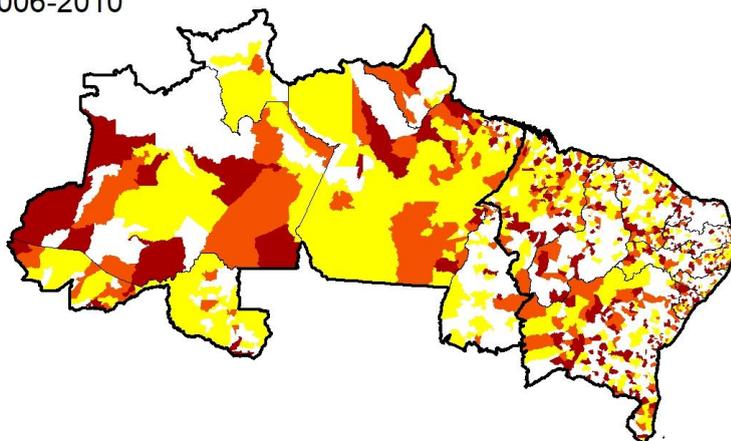
0,0

Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

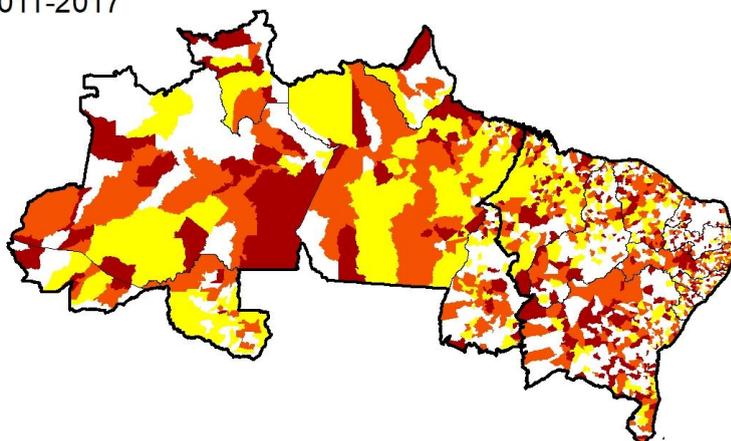
2001-2005



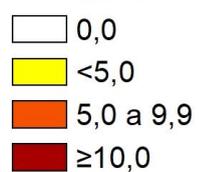
2006-2010



2011-2017

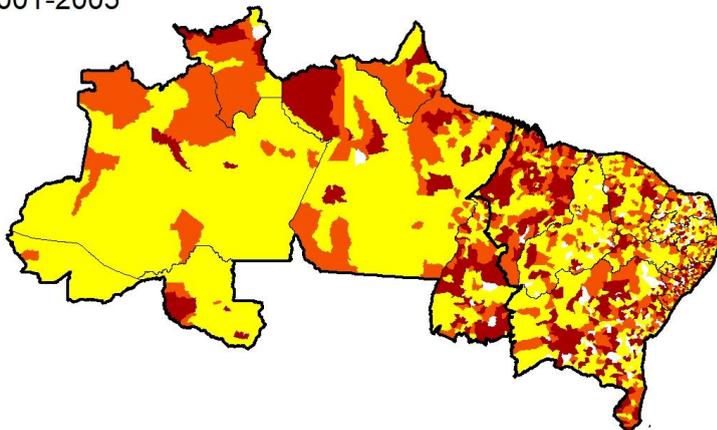


% recidivas

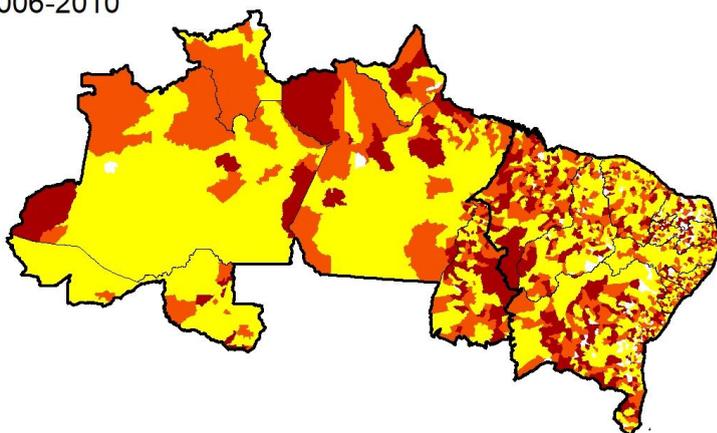


Proporção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

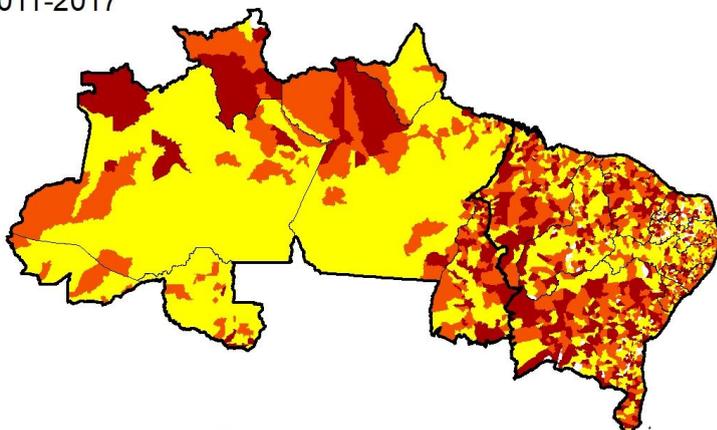
2001-2005



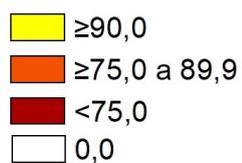
2006-2010



2011-2017

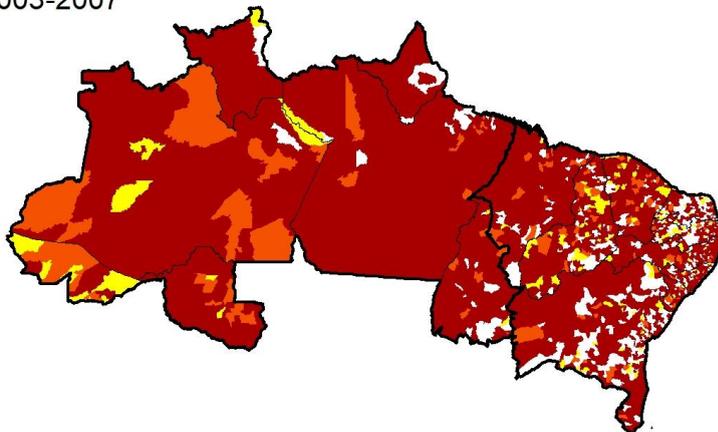


% GIF avaliado no diagnóstico

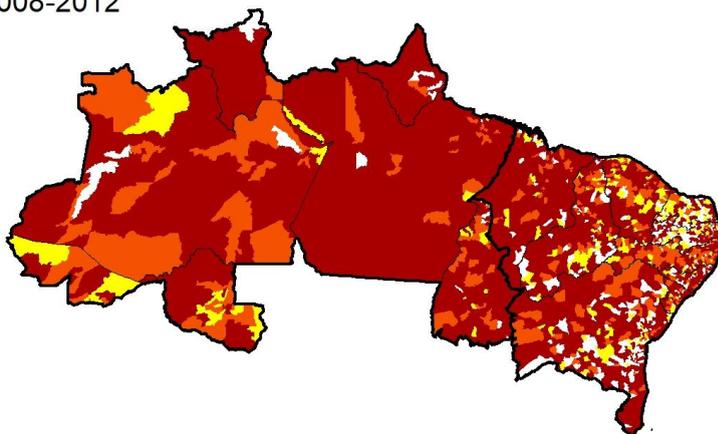


Proporção de casos curados no ano com grau de incapacidade física avaliado entre os casos novos de hanseníase no período das coortes, Regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017.

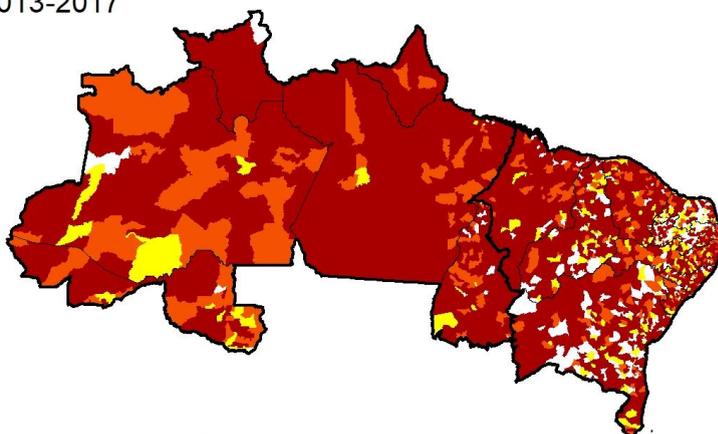
2003-2007



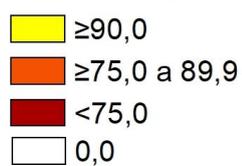
2008-2012



2013-2017



% curados com GIF avaliado



Etapa 3: Caracterização dos padrões espaciais, tendências temporais e aglomerados espaço-temporais de elevado risco para mortalidade relacionada à hanseníase, como também indicadores de determinantes sociais em saúde, nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, de 2001 a 2016

A: Causas básicas quando hanseníase estava associada, B: causas associadas quando hanseníase foi causa básica, C: causa múltipla, quando a causa estava associada juntamente com hanseníase, regiões Norte e Nordeste, 2001 a 2017

| Capítulo CID10 | Causas básicas^a | Causas associadas^b | Causas múltiplas^c |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Algumas doenças infecciosas e parasitárias (A00-B99) | 409 (14,1) | 2.669 (44,6) | 1.292 (14,6) |
| Neoplasmas [tumores] (C00-D48) | 176 (6,1) | (0,0) | 226 (2,6) |
| Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários (D50-D89) | 60 (2,1) | 81 (1,4) | 161 (1,8) |
| Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (E00-E90) | 502 (17,3) | 313 (5,2) | 960 (10,9) |
| Transtornos mentais e comportamentais (F00-F99) | 56 (1,9) | 68 (1,1) | 250 (2,8) |
| Doenças do sistema nervoso (G00-G99) | 36 (1,2) | 36 (0,6) | 90 (1,0) |
| Doenças do olho e anexos (H00-H59) | 0 (0,0) | 2 (0,0) | 0 (0,0) |
| Doenças do ouvido e da apófise mastóide (H60-H95) | 1 (0,0) | 1 (0,0) | 1 (0,0) |
| Doenças do aparelho circulatório (I00-I99) | 755 (26,0) | 567 (9,5) | 1.869 (21,2) |
| Doenças do aparelho respiratório (J00-J99) | 423 (14,5) | 658 (11) | 1.557 (17,6) |
| Doenças do aparelho digestivo (K00-K93) | 263 (9) | 209 (3,5) | 540 (6,1) |
| Doenças da pele e do tecido subcutâneo (L00-L99) | 53 (1,8) | 160 (2,7) | 135 (1,5) |
| Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (M00-M99) | 16 (0,6) | 32 (0,5) | 45 (0,5) |
| Doenças do aparelho geniturinário (N00-N99) | 101 (3,5) | 162 (2,7) | 377 (4,3) |
| Gravidez, parto e puerpério (O00-O99) | 5 (0,2) | 0 (0,0) | 9 (0,1) |
| Algumas afecções originadas no período perinatal (P00-P96) | 1 (0,0) | 3 (0,1) | 4 (0,0) |
| Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas (Q00-Q99) | 8 (0,3) | 1 (0) | 10 (0,1) |
| Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte (R00-R99) | 1 (0,0) | 941 (15,7) | 1.121 (12,7) |
| Lesões, envenenamentos e algumas outras conseqüências de causas externas (S00-T98) | 0 (0,0) | 40 (0,7) | 86 (1,0) |
| Causas externas de morbidade e de mortalidade (V01-Y98) | 42 (1,4) | 38 (0,6) | 98 (1,1) |

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde (Z00-Z99) | 0 (0,0) | 2 (0,0) | 4 (0,0) |
|--|---------|---------|---------|

| | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Total | 2.908 (100,0) | 5.983 (100,0) | 8.835 (100,0) |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|

CID-10: 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde.

^a Causa básica de morte: a doença ou lesão que iniciou a relação de eventos que levam diretamente à morte, ou as circunstâncias do acidente ou violência que produziu a lesão fatal. Para cada morte, apenas uma única causa subjacente é selecionada dentre todas as condições relatadas.

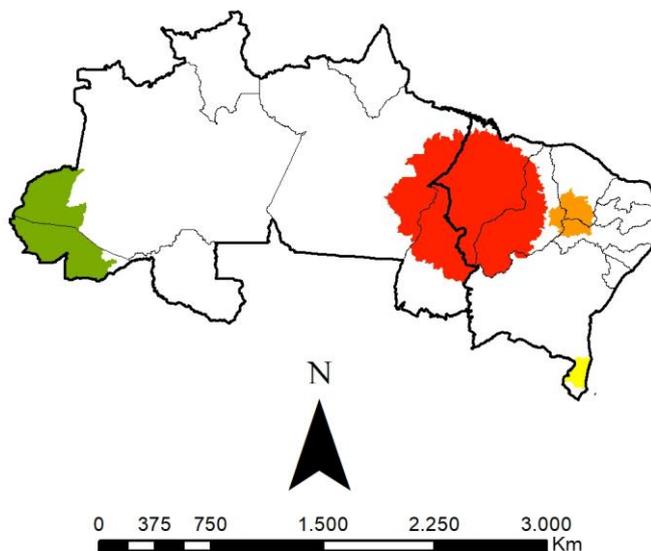
^b Causas associadas de morte, quando a hanseníase foi causa básica: outras causas (imediatas, intermediárias e causas contribuintes) do que a causa básica, que interveio ou contribuiu significativamente para a morte.

^c Causas associada de morte, quando a hanseníase estava era causa associada: todas as doenças ou lesões relatadas no atestado de óbito, ou seja, qualquer causa que tenha contribuído para a morte. Várias causas incluem as causas subjacentes e todas as causas associadas.

Análise espacial e espaciotemporal dos clusters pelas taxas de mortalidade por hanseníase, por 100 000 hab., por município de residência nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2001–2017.

Clusters - RR

| | |
|---|----------|
| ■ | 1 (2,66) |
| ■ | 2 (2,05) |
| ■ | 3 (2,77) |
| ■ | 4 (2,34) |
| ■ | 5 (1,79) |



Grupos significativos espaço-temporais para óbitos por hanseníase definidos usando estatísticas de varredura do espaço-tempo por município de residência no estado das regiões Norte de Nordeste, 2001–2017

| Indicador/ Cluster | Período de tempo | Região | Número de municípios | Raio (Km) | Número de óbitos | Expectativa de óbitos | Deteção anual* | Risco Relativo | LLR | P-valor |
|-------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|----------------|
| Óbitos | | | | | | | | | | |
| 1 | 2009 a 2016 | Pará, Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia | 440 | 499,04 | 846 | 356,82 | 1,00 | 2,66 | 268,53 | <0,0001 |
| 2 | 2006 a 2013 | Ceará, Pernambuco, Piauí | 81 | 146,86 | 128 | 63,27 | 0,80 | 2,05 | 25,90 | <0,0001 |
| 3 | 2006 a 2013 | Bahia | 15 | 101,30 | 60 | 21,84 | 1,10 | 2,77 | 22,63 | 0,0000 |
| 4 | 2006 a 2013 | Amazonas e Acre | 22 | 478,61 | 60 | 25,80 | 1,00 | 2,34 | 16,55 | 0,0053 |
| 5 | 2001 a 2006 | Pernambuco | 9 | 25,99 | 111 | 62,54 | 0,70 | 1,79 | 15,47 | 0,0176 |

RR: risco relativo para o cluster em comparação com o resto da região de análise; LLR: log razão de verossimilhança.

* Taxas de mortalidade por hanseníase (por 100.000 habitantes) durante o período de aglomeração.

8 ANEXOS

Anexo 1 - Ficha de Notificação / Investigação Hanseníase (SINAN-MS)

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO
FICHA DE NOTIFICAÇÃO/ INVESTIGAÇÃO **HANSENÍASE**

Nº

Caso confirmado de Hanseníase: pessoa que apresenta uma ou mais das seguintes características e que requer poliquimioterapia:
- lesão (ões) de pele com alteração de sensibilidade; acometimento de nervo (s) com espessamento neural; baciloscopia positiva.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------------------------|---|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Dados Gerais | 1 | Tipo de Notificação | | 2 - Individual | | | | | |
| | 2 | Agravado/doença | | Código (CID10) | 3 Data da Notificação | | | | |
| | HANSENÍASE | | A 3 0. 9 | | | | | | |
| Dados Gerais | 4 | UF | 5 | Município de Notificação | Código (IBGE) | | | | |
| | 6 | Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora) | | Código | 7 Data do Diagnóstico | | | | |
| Notificação Individual | 8 | Nome do Paciente | | | 9 | Data de Nascimento | | | |
| | 10 | (ou) Idade | 11 | Sexo | 12 | Gestante | | | |
| | 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano | | M - Masculino F - Feminino I - Ignorado | 1 - 1º Trimestre 2 - 2º Trimestre 3 - 3º Trimestre 4 - Idade gestacional Ignorada 5 - Não 6 - Não se aplica 9 - Ignorado | | 1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado | | | |
| | 14 Escolaridade 0 - Analfabeto 1 - 1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2 - 4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3 - 5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4 - Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5 - Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6 - Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7 - Educação superior incompleta 8 - Educação superior completa 9 - Ignorado 10 - Não se aplica | | | | | | | | |
| | 15 | Número do Cartão SUS | | | 16 | | Nome da mãe | | |
| Dados de Residência | 17 | UF | 18 | Município de Residência | Código (IBGE) | 19 | Distrito | | |
| | 20 | Bairro | | 21 | Logradouro (rua, avenida,...) | | Código | | |
| | 22 | Número | 23 | | Complemento (apto., casa, ...) | 24 | | Geo campo 1 | |
| | 25 | Geo campo 2 | | 26 | | Ponto de Referência | 27 | CEP | |
| | 28 | (DDD) Telefone | | 29 | Zona | | 30 | | Pais (se residente fora do Brasil) |
| | 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado | | | | | | | | |
| | Dados Complementares do Caso | | | | | | | | |
| | Ocupação | 31 | Nº do Prontuário | | 32 | | | Ocupação | |
| Dados Clínicos | 33 | Nº de Lesões Cutâneas | | 34 | Forma Clínica | | 35 | Classificação Operacional | |
| | 1 - I 2 - T 3 - D 4 - V 5 - Não classificado | | 1 - PB 2 - MB | | 36 | | | Nº de Nervos afetados | |
| Atendimento | 37 Avaliação do Grau de Incapacidade Física no Diagnóstico 0 - Grau Zero 1 - Grau I 2 - Grau II 3 - Não Avaliado | | | | | | | | |
| | 38 Modo de Entrada 1 - Caso Novo 2 - Transferência do mesmo município (outra unidade) 3 - Transferência de Outro Município (mesma UF) 4 - Transferência de Outro Estado 5 - Transferência de Outro País 6 - Recidiva 7 - Outros Reingressos 9 - Ignorado | | | | | | | | |
| Dados Lab. | 39 Modo de Detecção do Caso Novo 1 - Encaminhamento 2 - Demanda Espontânea 3 - Exame de Coletividade 4 - Exame de Contatos 5 - Outros Modos 9 - Ignorado | | | | | | | | |
| | 40 Baciloscopia 1. Positiva 2. Negativa 3. Não realizada 9. Ignorado | | | | | | | | |
| Tratamento | 41 | | Data do Início do Tratamento | | 42 | | | Esquema Terapêutico Inicial | |
| | 1 - PQT/PB/ 6 doses 2 - PQT/MB/ 12 doses 3 - Outros Esquemas Substitutos | | | | | | | | |
| Med. Contr. | 43 | | | | | | | Número de Contatos Registrados | |
| Observações adicionais: | | | | | | | | | |
| Investigador | Município/Unidade de Saúde | | | | Código da Unid. de Saúde | | | | |
| | Nome | | Função | | Assinatura | | | | |
| | Hanseníase | | Sinan NET | | SVS 30/10/2007 | | | | |

Anexo 2 - Declaração de Óbito (SIM-MS)

| República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE | | Declaração de Óbito | |
|---|--|--|---|
| I Identificação | 1 Tipo de óbito 1 <input type="checkbox"/> Fetal 2 <input type="checkbox"/> Não fetal | 2 Data do óbito Hora | 3 Cartão SUS |
| | 4 Naturalidade Município / UF (se estrangeiro informar país) | | |
| | 5 Nome do Falecido | | |
| II Residência | 6 Nome do Pai | | 7 Nome da Mãe |
| | 8 Data de nascimento | 9 Idade Anos completos Menores de 1 ano Meses Dias Horas Minutos | 10 Sexo <input type="checkbox"/> M - Masc. <input type="checkbox"/> F - Fem. <input type="checkbox"/> I - Ignorado |
| | 11 Raça/Cor 1 <input type="checkbox"/> Branca 4 <input type="checkbox"/> Parda 2 <input type="checkbox"/> Preta 5 <input type="checkbox"/> Indígena 3 <input type="checkbox"/> Amarela | | 12 Situação conjugal 1 <input type="checkbox"/> Solteiro 4 <input type="checkbox"/> Separado judicialmente/Divorçado 2 <input type="checkbox"/> Casado 5 <input type="checkbox"/> União estável 3 <input type="checkbox"/> Viúvo 9 <input type="checkbox"/> Ignorado |
| III Ocorrência | 13 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série) 5 <input type="checkbox"/> Superior completo | | 14 Ocupação habitual (Informar anterior, se aposentado / desempregado) Código CBO 2002 |
| | 15 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.) Número Complemento 16 CEP | | |
| | 17 Bairro/Distrito Código | | 18 Município de residência Código |
| IV Fetal ou menor que 1 ano | 20 Local de ocorrência do óbito 1 <input type="checkbox"/> Hospital 3 <input type="checkbox"/> Domicílio 5 <input type="checkbox"/> Outros Ignorado 2 <input type="checkbox"/> Outros estab. saúde 4 <input type="checkbox"/> Via pública 9 | | 21 Estabelecimento Código CNES |
| | 22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc) Número Complemento 23 CEP | | |
| | 24 Bairro/Distrito Código | | 25 Município de ocorrência Código |
| V Condições e causas do óbito | PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO - INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE | | |
| | 26 Idade (anos) 27 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série) 5 <input type="checkbox"/> Superior completo | | 28 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada) Código CBO 2002 |
| | 29 Número de filhos vivos 30 Nº de semanas de gestação Nascidos vivos Perdas fetais/abortos 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 | | 31 Tipo de gravidez 32 Tipo de parto 1 <input type="checkbox"/> Única 1 <input type="checkbox"/> Vaginal 2 <input type="checkbox"/> Dupla 2 <input type="checkbox"/> Cesáreo 3 <input type="checkbox"/> Tripla e mais 9 <input type="checkbox"/> Ignorado |
| VI Médico | 33 Morte em relação ao parto 1 <input type="checkbox"/> Antes 2 <input type="checkbox"/> Durante 3 <input type="checkbox"/> Depois 9 <input type="checkbox"/> Ignorado | | 34 Peso ao nascer 35 Número da Declaração de Nascimento |
| | 36 ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL 1 <input type="checkbox"/> A morte ocorreu 2 <input type="checkbox"/> Não ocorreu nestes períodos 3 <input type="checkbox"/> No parto 4 <input type="checkbox"/> Até 42 dias após o parto 5 <input type="checkbox"/> De 43 dias a 1 ano após o parto Ignorado 6 <input type="checkbox"/> Não ocorreu nestes períodos 9 | | 37 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado |
| | 38 CAUSAS DA MORTE PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte. CAUSAS ANTECEDENTES Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica. PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima. | | 39 DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR: 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado |
| VII Causas externas | 40 Nome do Médico 41 CRM | | 42 Óbito atestado por Médico 1 <input type="checkbox"/> Assistente 4 <input type="checkbox"/> SVO 2 <input type="checkbox"/> Substituto 5 <input type="checkbox"/> Outro 3 <input type="checkbox"/> IML |
| | 43 Muni. e UF do SVO ou IML UF | | 44 Município e UF do SVO ou IML UF |
| | 45 Meio de contato (telefone, fax, e-mail etc.) 46 Data do atestado 47 Assinatura | | |
| VIII Cartório | 48 PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (Informações de caráter estritamente epidemiológico) | | |
| | 49 Tipo 1 <input type="checkbox"/> Acidente 3 <input type="checkbox"/> Homicídio Ignorado 2 <input type="checkbox"/> Suicídio 4 <input type="checkbox"/> Outros 9 | | 50 Acidente do Trabalho Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 |
| | 51 Fonte da informação 1 <input type="checkbox"/> Boletim de Ocorrência 3 <input type="checkbox"/> Família Ignorado 2 <input type="checkbox"/> Hospital 4 <input type="checkbox"/> Outra 9 | | |
| IX Localid. S/ Médico | 52 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência | | |
| | 53 SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO 54 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.) Código | | |
| | 55 Cartório Código | | 56 Registro 57 Data |
| IX Localid. S/ Médico | 58 Município | | 59 UF |
| | 60 Declarante | | 61 Testemunhas A B |