UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

IVANELIZA SIMIONATO DE ASSIS

Áreas de risco para a ocorrência de hanseníase e sua relação
com os determinantes sociais em município da região de
fronteira Brasil, Paraguai e Argentina

RIBEIRÃO PRETO

2019

IVANELIZA SIMIONATO DE ASSIS

Áreas de risco para a ocorrência de hanseníase e sua relação
com os determinantes sociais em município da região de
fronteira Brasil, Paraguai e Argentina

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa
de Pós-Graduação em Enfermagem em Saúde
Pública.

Linha de pesquisa: Processo saúde-doença e
epidemiologia

Orientador: Ricardo Alexandre Arcêncio

RIBEIRÃO PRETO

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Assis, Ivaneliza Simionato de

pppÁreas de risco para a ocorrência de hanseníase e sua relação com os determinantes sociais em município da região de fronteira Brasil, Paraguai e Argentina. Ribeirão Preto, 2019.
ppp98 p. : il. ; 30 cm

pppTese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem em Saúde Pública.

pppOrientador: Ricardo Alexandre Arcêncio
p

1. Hanseníase. 2. Áreas de risco. 3.Determinantes sociais. 4.Região de fronteira.

ASSIS, Ivaneliza Simionato de

Áreas de risco para a ocorrência de hanseníase e sua relação com os determinantes sociais em município da região de fronteira Brasil, Paraguai e Argentina

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa
de Pós-Graduação em Enfermagem em Saúde
Pública.

Aprovado em/...../.....

Presidente

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Comissão Julgadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Dedico esta tese, assim como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais Ivan de Assis e Elizabeth Simionato de Assis, a minha amada irmã Gizele Simionato de Assis e amado irmão Alexandre Simionato de Assis, aos meus dois preciosos sobrinhos Beatriz e Marcos Rodrigo e finalmente ao meu eterno companheiro e amado esposo Gilberto Aparecido Teixeira, meus melhores e maiores presentes!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que iluminou meu caminho durante esta longa jornada.

Ao Professor Ricardo Alexandre Arcêncio, pelo condução e orientações necessárias, que tornaram possível a construção e conclusão deste trabalho.

Aos professores do programa de Pós-graduação Enfermagem em Saúde Pública por contribuírem na construção do conhecimento, fundamental para o desenvolvimento deste estudo.

Às professoras Dr.^a Adriana Zilly e Dr.^a Susana Muñoz pela condução da coordenação local e institucional do Dinter. Em especial a minha amiga Adriana Zilly por acompanhar minha jornada deste a graduação, obrigada pela sua eterna amizade.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa Ana Angélica, Aylana, Daniele, Luiz, Denise, Miguel, Laura, Mellina e Juliane, por todo companheirismo, pelo conhecimento compartilhado e por todo apoio nos momentos de dificuldades.

Marcos, Antônio, Thais, Luana, Josy e Clara... o que posso dizer? Vocês foram meus anjos da guarda, meu porto seguro e me ajudaram a manter minha sanidade mental. Posso dizer com toda certeza deste mundo.... Valeu a pena! Valeu apenas, simplesmente por hoje eu ter vocês na minha vida! Obrigada!

Aos alunos de iniciação científica Alicia, Ludmila, Geovanna, Carol e Yan (hoje pós-graduando) pelo auxílio e companheirismo.

A minha amiga Carol, sempre presente nos momentos de alegria e tristeza, compartilhando as mesmas angústias e desesperos... Amiga um dia iremos rir de tudo isso!

Aos meus "*TheBestFriends4ever*" (Manu, Duim, Elisson, Andrei, Ludy, Rondinele, Gustavo, Maurícia) por todo incentivo e energias positivas. Peço desculpas pela minha ausência nos "churras", nos "*happy hour*" e nos cafezinhos da tarde, não fui uma boa amiga neste período, prometo compensá-los em breve!

Ao meu esposo Gilberto, por todo apoio, dedicação, companheirismo e compreensão. Obrigada por me aguentar e estar sempre ao meu lado compartilhando alegrias, tristezas, desesperos e angustias. Você é meu porto seguro.

À Itaipu Binacional, Fundação Parque Tecnológico (PTI) e Fundação Araucária pelo apoio financeiro dado ao projeto do Dinter, sem o qual esse projeto não seria viável.

A todos, meu Muito Obrigada!!!

“O aparecimento de uma doença física, frequentemente, representa para o indivíduo uma perda de controle sobre o próprio corpo e sobre a própria vida de relação do indivíduo com o mundo. Com a doença aguda, os pacientes experimentam uma vivência de vulnerabilidade e comprometimento de autoestima. Na cronicidade, além das lesões da autoestima, as pessoas, em geral, têm alteradas a visão de si próprias (muitas vezes sentindo-se estigmatizadas) e sua relação com o futuro, os projetos de vida, etc.” (MUNIZ; TAUNAY, 2000).

RESUMO

IVANELIZA, I. S. Áreas de risco para a ocorrência de hanseníase e sua relação com os determinantes sociais em município da região de fronteira Brasil, Paraguai e Argentina. 2019. 98f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

A Hanseníase ainda é um problema para a saúde pública e um desafio para os países endêmicos, principalmente em regiões de fronteira, onde o fluxo migratório é intenso. O estudo tem como objetivo identificar as áreas de risco para a ocorrência da hanseníase e verificar sua relação com os determinantes sociais em Foz do Iguaçu-PR. Estudo ecológico que considerou os casos novos de hanseníase notificados no município de Foz do Iguaçu no período de 2003 a 2015 e as unidades de análise foram os setores censitários urbanos. Foi realizada análise descrita dos casos novos. Em sequência, para a identificação das áreas de risco para a ocorrência da hanseníase utilizou-se a Estatística de varredura espacial e espaço-temporal e para identificação das áreas de risco para incapacidades, recorreu-se a varredura espacial e ao Estimador de intensidade Kernel. A investigação da dependência espacial foi verificada através do Moran Global, Getis-Ord G e Gi*. O Índice de Moran Bivariado Global (IMBG), Regressão por Mínimo Quadrados (OLS) e Regressão Geograficamente Ponderada (GWR) foi utilizada para verificar a associação dos determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase. Foram notificados 840 casos, onde a taxa de detecção de casos novos em homens foi 25,6/100.000 hab. e 24,9/100.000 hab. para mulheres, houve predomínio da raça/cor amarela (78,6/100.000 hab.), faixa etária ≥ 60 anos (71,5/100.000 hab.) e ensino fundamental incompleto (60/100.000 hab.). As áreas de risco para a hanseníase e incapacidade grau 2 se concentraram no Distrito Sanitário Sul, Leste, Norte e Nordeste do município; regiões estas, caracterizadas por alta densidade populacional e pobreza. Os determinantes sociais renda (IMBG: 0,1273; $p=0,001$), número de moradores (IMBG: 0,0703; $p=0,008$), domicílios sem saneamento básico (IMBG: 0,0743; $p=0,025$), pessoas da raça/cor preta (IMBG: 0,0397; $p=0,04$), parda (IMBG: 0,1017; $p=0,002$) e indígena (IMBG: 0,0976; $p=0,005$) apresentaram correlativa positiva com o risco de hanseníase. As análises de regressão revelaram que a proporção de domicílios com renda mensal domiciliar *per capita* maior de um salário mínimo ($\beta = 0,025$, $p = 0,036$) apresenta risco menor de adoecimento por hanseníase. Enquanto, as pessoas de raça/cor parda ($\beta = -0,101$, $p = 0,024$) apresentam maior risco de adoecimento por hanseníase. Os resultados do estudo apontam que existe associação entre os determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase no município investigado. O investimento em políticas públicas para melhoria de distribuição de renda pode favorecer a mudança deste quadro. Os achados podem contribuir para nortear ações em saúde que auxiliem no combate e controle da hanseníase nesta região de fronteira.

Palavras-chave: Hanseníase. Análise espacial. Áreas de risco. Determinantes sociais. Região de fronteira.

ABSTRACT

ASSIS, I. S. Areas of risk for the occurrence of leprosy and its relation to social determinants in a municipality in the border region between Brazil, Paraguay and Argentina. 98f. Thesis (Doctorate) – College of Nursing at Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Leprosy is still a public health problem and a challenge for endemic countries, especially in border regions where migration flows are intense. The study aims to identify the risk areas for the occurrence of leprosy and to verify its relation with the social determinants in Foz do Iguaçu-PR. An ecological study that considered the new cases of leprosy reported in Foz do Iguaçu from 2003 to 2015 and the units of analysis were the urban census sectors. A descriptive analysis of the new cases was performed in order to identify the risk areas for the occurrence of leprosy, the spatial and time-spacial scanning statistics were used and the spatial scan and Kernel intensity estimator were used to identify areas of risk for disabilities. The investigation of spatial dependence was verified through Global Moran, Getis-Ord G and Gi *. The Global Bivariate Moran Index (IMBG), Minimum Squares Regression (OLS) and Geographically Weighted Regression (GWR) were used to verify the association of social determinants and the risk of illness due to leprosy. 840 cases were reported, where the detection rate of new cases in men was 25.6/100,000 inhabitants and 24.9/100,000 inhabitants for women, there was a predominance of yellow color / race (78.6/100,000 inhabitants), age group ≥ 60 years (71.5/100,000 inhabitants) and incomplete elementary school (60/100,000 inhabitants). Areas at risk for leprosy and degree of disability 2 were concentrated in the South, East, North and Northeast Health District of the city; regions, characterized by high population density and poverty. The social determinants of income (IMBG: 0.1273, $p = 0.001$), number of residents (IMBG: 0.0703, $p = 0.008$), households without basic sanitation (IMBG: 0.0743, $p = 0.025$) (IMBG: 0.0976, $p = 0.04$), black color/race (IMBG: 0.1017, $p = 0.002$) and native color/race (IMBG: 0.0976; $p = 0.005$) presented a positive correlation with the risk of leprosy. The regression analysis revealed that the proportion of households with monthly household income per capita greater than a minimum wage ($\beta = 0.025$, $p = 0.036$) had the lowest risk of illness due to leprosy. While people of black race/color ($\beta = -0.101$, $p = 0.024$) are at higher risk of illness due to leprosy. The results of the study indicate that there is an association between the social determinants and the risk of illness due to leprosy in the city under investigation. The investment in public policies to improve income distribution can favor the change of this framework. The findings may contribute to health actions that help combat and control leprosy in this border region.

Keywords: Leprosy. Spatial analysis. Risk areas. Social determinants. Border region.

RESUMEN

ASSIS, Ivaneliza Simionato. Áreas de riesgo para la ocurrencia de lepra y su relación con los determinantes sociales en el municipio de frontera entre Brasil, Paraguay y Argentina. 2019. 98f. Tesis (Doctorado) - Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, 2019.

La Lepra todavía es un problema de salud pública y un desafío para los países endémicos, principalmente en regiones de frontera, donde el flujo migratorio es intenso. El estudio tiene como objetivo identificar las áreas de riesgos para la ocurrencia de lepra y verificar su relación con los determinantes sociales en Foz de Iguaçu-PR. Estudio ecológico que consideró los casos nuevos de lepra notificados en el municipio de Foz de Iguaçu en el periodo de 2003 a 2015 y las unidades de análisis fueron los sectores censitarios urbanos. Fue realizado el análisis descrito de los casos nuevos. En secuencia para la identificación de las áreas de riesgo para la ocurrencia de la lepra se utilizó la Estadística de barrido espacial y espacio-temporal y la identificación de las áreas de riesgo para incapacidades, se recorrió el barrido espacial y estimador de intensidad de Kernel. La investigación de la dependencia espacial fue verificada a través de Moran Global, Getis-Ord G y Gi*. El índice de Moran Bivariado Global (IMBG), Regresión por Mínimos Cuadrados (QLS) y Regresión Geográficamente Ponderada (GWR) fue utilizada para verificar la asociación de los determinantes sociales y el riesgo de enfermar por lepra. Se notificaron 840 casos, donde la tasa de detección de casos nuevos en hombres fue de 25,6/100.000 hab. y 24,9/100.000 hab. para mujeres, hubo predominio de la raza/color amarillo (78,6/100.000 hab.), grupo de edad ≥ 60 años (71,5/100.000 hab.) y enseñanza fundamental incompleta (60/100.000 hab.). Las áreas de riesgo para lepra y el grado de incapacidad 2 se concentraron en los Distritos Sanitarios Sur, Este, Norte y Noreste del municipio; estas regiones caracterizadas por alta densidad poblacional y pobreza. Los determinantes sociales, renta (IMBG: 0.1273; $p=0.001$), número de habitantes (IMBG: 0.0703; $p=0.008$), domicilios sin saneamiento básico (IMBG: 0.0743; $p=0.025$), personas de raza negra (IMBG: 0.0397; $p=0.04$), parda (IMBG: 0.1017; $p=0.002$) e indígena (IMBG: 0.0976; $p=0.005$) presentaron correlación positiva con el riesgo de lepra. Los análisis de regresión revelaron que la proporción de domicilios con renta mensual domiciliaria *per cápita* mayor de un salario mínimo ($\beta = 0.025$, $p = 0.036$) presentaron menor riesgo de enfermar por lepra. De modo contrario, las personas de raza parda ($\beta = -0.101$, $p = 0.024$) presentaron mayor riesgo de enfermar por lepra. Los resultados del estudio señalan que existe asociación entre los determinantes sociales y el riesgo de enfermar por lepra en el municipio investigado. La inversión en políticas públicas para la mejoría de la distribución de la renta puede favorecer el cambio de este panorama. Los hallazgos, pueden contribuir para nortear acciones de salud que auxilien en combate y control de la lepra en esta región de la frontera.

Palabras claves: Lepra. Análisis espacial. Áreas de riesgo. Determinantes Sociales. Triple Frontera.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma das etapas do Mapeamento Sistemático da literatura.....	30
Figura 2	Distribuição de acordo com as regiões brasileiras, dos estudos que relacionam hanseníase, análise espacial e determinante sociais, identificados através do mapeamento sistemático da literatura.....	31
Figura 3	Modelo dos Determinantes Sociais da Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead em 1991.....	47
Figura 4	Marco conceitual dos determinantes sociais da saúde proposto por Solar e Irwin (2010).....	48
Figura 5	Determinantes no contexto da hanseníase, proposto por Chaptini e Marshman (2015).....	49
Figura 6	Localização geográfica do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2019.....	50
Figura 7	Organização dos distritos sanitários e as Unidades Básicas de Saúde do município de Foz do Iguaçu - PR.....	52
Figura 8	Setores censitários rurais e urbanos do município Foz do Iguaçu - PR.....	53
Figura 9	Plano de análise de acordo com os objetivos específicos.....	55
Figura 10	Áreas de risco para hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	66
Figura 11	Dinâmica da hanseníase em três períodos distintos em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	67
Figura 12	Áreas de risco para as incapacidades de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	69
Figura 13	Análise espacial das incapacidades de hanseníase em	

	Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	70
Figura 14	Distribuição do Risco da hanseníase e Mapa de <i>Moran Local Indicators of Spatial Association</i> – LISA bivariado dos determinantes referentes a renda, escolaridade e raça/cor em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015)....	72
Figura 15	Distribuição do Risco da hanseníase e Mapa de <i>Moran Local Indicators of Spatial Association</i> – LISA bivariado dos determinantes ambientais e de gênero em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	73
Figura 16	Áreas de risco de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	74
Figura 17	Mapeamento espacial por Regressão Geograficamente Ponderada (GWR) dos determinantes sociais e sua relação com o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Estrutura PICOS para questão de pesquisa.....	26
Quadro 2	Estratégia de busca com termos Mesh utilizada na base de dados PubMed.....	28
Quadro 3	Determinantes sociais utilizados nos estudos para verificar associação com o risco de adoecimento por hanseníase.....	32
Quadro 4	Características gerais dos estudos elegidos no mapeamento sistemático da literatura.....	33
Quadro 5	Formas clínicas da hanseníase, segundo a Classificação Internacional de Doenças – CID 10.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Informações socioeconômicas do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.....	51
Tabela 2	Características dos casos de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	64
Tabela 3	Principais características das áreas de risco identificadas e evidências da dinâmica da hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	68
Tabela 4	Estatísticas espaciais obtidas através do Índice de Moran Univariado Global dos determinantes sociais e o Índice de Moran Bivariado Global dos determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).....	71
Tabela 5	Regressão linear múltipla (OLS) dos determinantes sociais e sua relação com o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015)....	75

LISTA DE ABREVIATURAS

AIC	<i>Akaike information criterion</i> / Critério de Informação de Akaike
APS	Atenção Primária a Saúde
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CDH	Coeficiente Detecção de hanseníase
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNDSS	Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde
CSDH	<i>Commission on Social Determinants of Health</i>
DeCS	Descritores de Ciências da Saúde
DSS	Determinantes Sociais em Saúde
FDR	<i>False Discovery Rate</i>
GIF	Grau de Incapacidade Física
G2D	Grau de incapacidade 2
GADM	<i>Global Administrative Areas</i>
GWR	<i>Geographically weighted regression</i> / Regressão Geograficamente Ponderada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC _{95%}	Intervalo de confiança de 95% de probabilidade
ICS	Índice de Carência Social
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMBG	Índice de Moran Bivariado Global
IMG	Índice de Moran Global
IQU	Índice de Qualidade Urbana
ISA	<i>Incremental Spatial Autocorrelation</i>
IVS	Índice Vulnerabilidade Social
IVSA	Índice Vulnerabilidade em Saúde
LISA	<i>Local Indicators of Spatial Association</i> / Índice Local de Associação Espacial
Mesh	<i>Medical Subject Headings</i>
MP	Forma Multibacilar da Hanseníase
MS	Mapeamento Sistemático
OLS	<i>Ordinary least squares</i> / modelo de regressão linear
OMS	Organização Mundial da Saúde

PB	Forma Paucibacilar da Hanseníase
PBE	Prática Baseada em Evidências
PCR	Reação em cadeia Polimerase
PIB	Produto Interno Bruto
PICOS	Paciente, Intervenção, Comparação, Desfecho, Desenho de estudo
PQT	Poliquimioterapia
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PubMed	<i>US National Library of Medicine National Institutes of Health</i>
RR	Risco Relativo
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
Scielo	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SIGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
Td	Taxa de detecção
TDH	Taxa detecção da hanseníase
UBS	Unidade Básica de Saúde
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
UTM	Universal Transversa de Mercator
VIF	<i>Variance inflation fator</i> ” / Fator de inflação da variância

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	25
2.1 MÉTODOS UTILIZADOS PARA O MAPEAMENTO SISTEMÁTICO .	26
2.1.1 Pergunta de pesquisa e protocolo de pesquisa	26
2.1.1.1 Pergunta de pesquisa	26
2.1.1.2 Protocolo de pesquisa	27
2.1.2 Busca de evidências	27
2.1.3 Triagem dos estudos	29
2.1.5 Descrição das descobertas	29
2.2 EVIDÊNCIAS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	30
2.3 LACUNA DO CONHECIMENTO	44
3. OBJETIVOS	45
3.1 OBJETIVO GERAL	45
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
4. QUADRO TEÓRICO	46
5. MÉTODO	50
5.1 TIPO DE ESTUDO	50
5.2 CENÁRIO DA PESQUISA	50
5.3 UNIDADE DE ANÁLISE	52
5.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO	53
5.5 FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO	54
5.6 PLANO DE ANÁLISE	55
5.6.1 Análise descritiva dos dados	55
5.6.2 Análise espacial dos dados	56
5.6.2.1 Geocodificação	56
5.6.2.2 Análise de ponto	56
5.6.2.2.1 Estatística de Varredura Espacial e Espaço-temporal	56
5.6.2.2.2 Estimador de Intensidade Kernel	58
5.6.2.3 Análise de área	59
5.6.2.3.1 Cálculo das taxas	59

5.6.2.3.2 Moran Global	60
5.6.2.3.3 Moran Bivariado	60
5.6.2.3.4 Getis Ord G e Gi*	61
5.6.3 Modelagem espacial para verificação da relação determinantes sociais e áreas de risco de hanseníase	62
5.7 ASPECTOS ÉTICOS	63
6. RESULTADOS	64
6.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	64
6.2 ANÁLISE ESPACIAL DOS DADOS	65
7. DISCUSSÃO	77
8. CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS	87
ANEXOS	96

APRESENTAÇÃO

O interesse pelo tema hanseníase iniciou-se com a orientação de dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Enfermagem na Instituição de Ensino que trabalhava. Durante a orientação do trabalho, percebi que a hanseníase no estado do Paraná apresentava altas taxas de detecção, principalmente na região Oeste do Paraná.

Em sequência, surgiu a oportunidade do doutorado no programa de Pós-graduação em Enfermagem Saúde Pública interinstitucional (DINTER), parceria entre a Unioeste e a Universidade de São Paulo. No momento, percebi a grande oportunidade de realizar um dos meus objetivos de vida, que era o Doutorado. Dentre as linhas de pesquisa, a que se enquadrava no tema hanseníase era Processo saúde-doença e epidemiologia, onde o Professor Ricardo Alexandre Arcêncio orientava os temas tuberculose e hanseníase. Prontamente o Professor Ricardo aceitou a orientação, onde iniciei a elaboração do projeto de pesquisa com a temática análise espacial da hanseníase.

Durante o período do Doutorado, realizei o estágio doutoral, onde foi possível a convivência com o grupo de pesquisa do Professor Ricardo, onde aprendi sobre a análise espacial e iniciei as minhas análises. Como resultado desta primeira fase, houve a elaboração e publicação do primeiro artigo científico referente aos resultados da tese, o artigo *“Social determinants, their relationship with leprosy risk and temporal trends in a tri-border region in Latin America”* foi publicado na Revista *PLoS Neglected Tropical Diseases*.

No ano de 2018, realizei a segunda etapa do estágio doutoral, onde iniciei análises para a elaboração do segundo artigo científico; o artigo *“Leprosy in the urban space, areas of risk for disability and worsening of this health condition: Cartographies of a region of the Brazil, Paraguay and Argentina border”* foi submetido à revista *BMC Public Health*, está sob análise.

Esta tese é fruto de muita dedicação e teve como objetivo identificar as áreas de risco para a ocorrência da hanseníase e verificar sua relação com os determinantes sociais. Por meio da utilização de diferentes técnicas de análise espacial, foi possível identificar estas áreas de risco. Creio que estes resultados poderão agregar nas discussões de ações de combate e controle da hanseníase na região de tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina.

1. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma patologia crônica, infectocontagiosa, causada pelo agente etiológico *Mycobacterium leprae*, um bacilo gram-positivo intracelular obrigatório e álcool-ácido-resistente (GELBER, 2015; EICHELMANN et al., 2013). Afeta principalmente os nervos superficiais da pele e troncos nervosos periféricos (face, pescoço, braço e joelho) e pode também acometer olhos e órgãos internos, tais como mucosa, testículos, ossos, baço, fígado, entre outros (BRASIL, 2017; EICHELMANN et al., 2013).

Segundo o Ministério da Saúde é considerado caso de hanseníase a pessoa que apresenta um ou mais sinais cardinais, os quais são: lesões e/ou áreas da pele com alteração da sensibilidade térmica e/ou dolorosa e/ou tátil; ou espessamento do nervo periférico, associado a alterações sensitivas e/ou motoras e/ou autonômicas; ou presença de bacilos *M. leprae*, confirmada na baciloscopia de esfregaço ou biopsia de pele (BRASIL, 2016).

A doença em questão é altamente incapacitante, pois o *M. leprae* penetra e paralisa as células de *Schwann* (células do sistema nervoso periférico que constituem os nervos) provocando sua destruição e ocasionando graves neuropatias, o que leva as deformidades e as incapacidades físicas (BRASIL, 2016; GELBER, 2015; EICHELMANN et al., 2013; RENAULT, ERNEST, 2010). É uma doença de importância para a saúde pública e afeta principalmente pessoas na faixa etária economicamente ativa, dificultando a rotina diária em casa, no trabalho, na geração de renda, afetando a qualidade de vida das pessoas (BRASIL, 2017).

O potencial incapacitante está relacionado ao poder imunogênico da micobactéria, havendo uma estimativa de que 95% dos indivíduos expostos ao patógeno são naturalmente resistentes à infecção, porém, os 5% suscetíveis podem manifestar a doença de diferentes formas, dependendo de fatores relacionados ao indivíduo, especificamente o sexo, idade, genética e os fatores coletivos, como as condições socioeconômicas e geográficas (BRASIL, 2018).

O Grau de Incapacidade Física (GIF) indica a existência de perda da sensibilidade protetora e/ou deformidade visível em consequência de lesão neural e/ou cegueira; é um indicador epidemiológico que pode avaliar o programa de vigilância de hanseníase (BRASIL, 2017).

A transmissão ocorre por meio de contato próximo e prolongado de uma pessoa doente com a forma infectante da doença, ou seja, forma MB (Multibacilar) sem tratamento, que elimina o bacilo para o meio exterior infectando outras pessoas suscetíveis, sendo que a principal via de eliminação do bacilo pelo doente e a principal via de entrada deste no organismo são as vias aéreas superiores (mucosa nasal e orofaringe) (BRASIL, 2008).

A Organização Mundial da Saúde – OMS (2019) classifica a hanseníase de acordo com as manifestações clínicas e resultados do esfregaço de pele, em Paucibacilar (PB) onde apresentam esfregaços negativos e Multibacilar (MB) para os esfregaços positivos. Já as classificações de acordo com as manifestações clínicas se baseiam no número de lesões cutâneas e número de nervos envolvidos (WHO, 2019).

As manifestações clínicas da hanseníase estão diretamente relacionadas com a eficácia do sistema imune do hospedeiro ao *M. leprae* (SOUZA, 1997), sendo classificadas nas seguintes formas clínicas: indeterminada, tuberculóide, virchowiana (ou lepromatosa) e dimorfa (ou borderline) (BRASIL, 2017; GELBER, 2015; TORTORA, FUNKE, CASE, 2012; OPROMOLLA, 2000; SOUZA, 1997).

A forma indeterminada da hanseníase é caracterizada por apresentar frequentemente lesão de pele única, mais clara que a pele ao redor (mancha hipocrômica), sem alteração no relevo, borda de limite impreciso e a mancha é seca (isto é, não ocorre sudorese na área da mancha); ocorre perda de sensibilidade térmica e/ou dolorosa, porém a sensibilidade tátil geralmente é preservada (BRASIL, 2017).

A hanseníase tuberculóide caracteriza-se por apresentar uma placa (mancha elevada) totalmente sem sensibilidade ou também podem exibir placa de borda elevada, bem delimitada e centro hipocrômico (forma de anel ou círculo) (BRASIL, 2017). Ocorrem alterações sensitivas pronunciadas, anidrose, perda de pelos e comprometimento dos nervos, o que pode dar origem as incapacidades (OPROMOLLA, 2000).

A forma mais contagiosa da doença é a hanseníase Virchowiana, onde as propagações de lesões de pele podem ser eritematosas, infiltrativas, de limites imprecisos, brilhantes e de distribuição simétrica, sendo que nos locais onde a infiltração é mais acentuada, podem formar pápulas, tubérculos, nódulos e placas chamadas genericamente de hansenomas (BRASIL, 2017).

Outra característica da forma Virchowiana é a face leonina (face inchada, infiltração nos lóbulos das orelhas e perda de sobrancelhas). Na evolução da doença outros órgãos podem ser acometidos, tais como olhos, rins, fígado, baço e testículos. Há comprometimento das superfícies extensoras, articulações, dorso das mãos e extremidades dos membros. Os troncos nervosos são afetados, o que leva a perda da função, atrofia muscular, paralisia, deformidades e contraturas (OPROMOLLA, URA, 2002; SOUZA, 1997).

A forma dimorfa ou borderline clinicamente alterna entre as manifestações clínicas da tuberculóide e Virchowiana, tendo como características manchas de pele avermelhadas ou esbranquiçadas, com bordas elevadas, mal delimitadas na periferia, ou por múltiplas lesões bem delimitadas, com borda externa pouco definida (BRASIL, 2017). Infiltração assimétrica da face, dos pavilhões auriculares e presença de lesões no pescoço e nuca são elementos sugestivos da hanseníase dimorfa (OPROMOLLA, URA, 2002) e ainda podem desenvolver incapacidades e deformidades físicas, pois há comprometimento assimétrico dos nervos periféricos (BRASIL, 2017; OPROMOLLA, URA, 2002; SOUZA, 1997).

Martins, Torres e Oliveira (2008) relatam que a hanseníase causa sofrimento que ultrapassa a dor e o mal-estar vinculados estritamente ao prejuízo físico, apresentando grande impacto social e psicológico, o que justifica os avanços para uma abordagem multidisciplinar e interprofissional do paciente, bem como a necessidade de ações de gestão intersetorial com vistas ao enfrentamento dos determinantes sociais do processo saúde-doença.

A OMS propõe o diagnóstico da hanseníase por meio dos três sinais cardinais: manchas hipocrômicas ou levemente eritematosas com perda definitiva da sensibilidade, e/ou nervos periféricos engrossados e/ou bacilos álcool ácido resistentes em baciloscopia ou biópsia da pele (WHO, 2019).

O diagnóstico clínico é baseado no exame dermatoneurológico para identificar lesões ou áreas da pele com alteração de sensibilidade e/ou comprometimento de nervos periféricos, sensitivo, motor e/ou autonômico. Informações do histórico e das condições de vida do paciente também são consideradas no momento do diagnóstico (LYON, GROSSI, 2014).

A baciloscopia de pele (esfregaço dérmico), quando disponível, deve ser utilizada como exame subsidiário para a classificação dos casos em PB ou MB, porém a baciloscopia negativa não descarta o diagnóstico de hanseníase, pois o

resultado do exame deve ser associado ao quadro clínico do paciente, com chances de redução nos erros diagnósticos e na classificação da doença (BRASIL, 2017).

Segundo Lastória e Abreu (2012), nenhum exame laboratorial é suficiente para diagnosticar ou classificar a hanseníase. A ultrassonografia e a ressonância magnética auxiliam no diagnóstico da forma neural pura e neurite; as eletroneuromiografias são úteis no acompanhamento das reações; já a intradermorreação de Mitsuda, a baciloscopia e a histopatologia, geralmente, permitem diagnosticar e classificar a forma clínica; a sorologia, a inoculação, a reação imuno-histoquímica e a reação em cadeia da polimerase (PCR) são técnicas utilizadas em pesquisas.

Quanto ao tratamento poliquimioterápico (PQT), foi proposto pela OMS e adotado pelo Ministério da Saúde a Classificação Operacional, que se baseia no número de lesões cutâneas, sendo casos com até cinco lesões considerados PB e com mais de cinco lesões classificados como MB (BRASIL, 2016).

A PQT é uma combinação de drogas constituída por rifampicina, dapsona e clofazimina acondicionados em quatro (quatro) tipos de cartelas, com a composição de acordo com a classificação operacional de cada caso: Paucibacilar Adulto, Paucibacilar Infantil, Multibacilar Adulto e Multibacilar Infantil (WHO, 2019; BRASIL, 2017; LASTORIA; ABREU, 2012).

A inserção da PQT nos programas de hanseníase em meados da década de 1980, resultou em redução significativa na prevalência da doença, caindo de 5,4 milhões de casos na época para algumas centenas de milhares atualmente (WHO, 2016). Entretanto, mesmo com os avanços no tratamento, a hanseníase continua sendo uma doença endêmica no Brasil, acometendo principalmente as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país (BRASIL, 2015) e, vale destacar que essas regiões não alcançaram as metas propostas pela OMS para os períodos de 2005-2010 e de 2011-2015.

No ano de 2017 a Índia registrou 126.164 novos casos de hanseníase, no Brasil foram relatados 26.875 novos casos e a Indonésia reportou 15.910 novos casos, sendo que estes países concentraram 80,2% dos casos da doença do mundo e nas Américas, o Brasil foi responsável por 92,3% dos casos, compondo a lista dos 22 países prioritários para ações de controle da hanseníase (WHO, 2018).

Em 2018, o Brasil apresentou 27.943 casos novos de hanseníase, onde a região Nordeste registrou 11.419 novos casos, a região Centro-Oeste 6.494 casos

novos e a região Norte com 5.654 casos novos. A região Sul registrou 780 casos novos, sendo 548 no estado do Paraná, que apresenta regiões endêmicas e hiperendêmicas, destacando-se os municípios de Curitiba, Foz do Iguaçu, Londrina, Maringá, Cascavel, Ponta Grossa e São Jerônimo da Serra (DATASUS, 2018).

A Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020, *“Aceleração rumo a um mundo sem hanseníase”*, tem como propósito a redução da carga global e local da doença, sua detecção precoce, tratamento imediato visando evitar incapacidades físicas e redução da transmissão da doença na comunidade. A estratégia baseia-se em três pilares: fortalecer o controle, a coordenação e a parceria do governo; combater a hanseníase e suas complicações; combater a discriminação e promover a inclusão (OMS, 2016).

A meta proposta é um desafio, pois, a redução da prevalência da hanseníase depende da capacidade dos serviços de saúde para diagnosticar os casos na fase inicial da doença e realizar o tratamento correto, objetivando a cura e a eliminação das fontes de infecção e assim, serem minimizados os sofrimentos causados pelas sequelas resultantes do diagnóstico tardio ou da falta de acompanhamento adequado (BRASIL, 2016).

É válido mencionar que as condições socioambientais e culturais têm influências na cadeia de transmissão da hanseníase e apresentam estreita relação com as condições precárias de habitação, baixa escolaridade e ainda, com movimentos migratórios que facilitam a difusão da doença (PEITER, 2005).

A avaliação das condições sociais como fator de risco ou vulnerabilidade para a doença é de grande importância, pois a compreensão dos determinantes sociais servirá de orientação para políticas, práticas e ações em saúde, que agreguem ao processo de eliminação da doença. Considerando a necessidade de sustentar as lacunas de conhecimento e originalidade do estudo, bem como para orientar as análises da pesquisa e a discussão dos achados, realizou-se um mapeamento sistemático da literatura, cujos achados são apresentados na seção seguinte.

2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Os periódicos científicos, desde a sua origem, tem contribuído para o desenvolvimento das ciências e principalmente na divulgação dos resultados de pesquisas em diversas áreas do conhecimento, o que tem definido esse tipo de publicação como um dos mais expressivos instrumentos de comunicação científica no mundo ao longo dos anos (SANTA ANNA, 2018).

O desafio atualmente é lidar de maneira adequada com o grande volume de informações disponíveis na Web, sendo que a cada dia novos recursos e metodologias surgem com o objetivo de auxiliar na busca e no levantamento bibliográfico, seleção e análise das publicações científicas.

A prática de compilar dados sobre um tema específico não é uma prática recente na área da saúde, tendo os primeiros registros de revisões da literatura registrados em meados do século XVIII por Sir James Lind sobre a prevenção e tratamento do escorbuto (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

A expansão da Prática Baseada em Evidências (PBE) em diversas áreas do conhecimento levou a uma crescente variedade de tipos de revisões, dentre elas destacam-se a revisão crítica, revisão sistemática da literatura, mapeamento sistemático, *overview*, *scoping review*, revisão e busca sistematizada, entre outros tipos de revisão (GRANT; BOOTH, 2009).

Dentre os diversos tipos citados, destaca-se o Mapeamento Sistemático (MS), que fornece uma revisão ampla de estudos primários existentes em determinada área do conhecimento ou tema específico, ou seja, trata-se de um estudo secundário com o objetivo de identificar e classificar a pesquisa relacionada a um assunto amplo (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

O MS não tenta responder a uma questão específica, assim como as Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL) mas, em vez disso, agrupa, descreve e cataloga as evidências disponíveis relacionadas a um tópico ou questão de interesse (JAMES; RANDAL; JADDAWAY, 2016). Ainda segundo os autores, os estudos incluídos no MS podem ser utilizados para identificar lacunas de conhecimento (para ajudar a direcionar futuras pesquisas primárias) e *clusters* de conhecimento (subconjuntos de evidências que podem ser adequados para pesquisa secundária, por exemplo, de revisão sistemática).

Pelo exposto, optou-se por realizar o MS com o intuito de identificar as diferentes metodologias de análise espacial aplicadas ao estudo da distribuição da hanseníase no espaço, bem como elencar aqueles estudos, que se relacionam à análise espacial com os determinantes sociais, além de verificar a originalidade do estudo e as lacunas de conhecimento, considerando o que foi produzido até o momento.

2.1 MÉTODOS UTILIZADOS PARA O MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O Mapeamento sistemático da literatura baseou-se no método proposto por James, Randall e Haddaway (2016).

2.1.1 Pergunta de pesquisa e protocolo de pesquisa

2.1.1.1 Pergunta de pesquisa

A pergunta da pesquisa foi baseada na estratégia ‘PICOS’ (Paciente, Intervenção, Comparação, “Outcomes” ou desfecho e “Study design” ou desenho de estudo) adaptada para este estudo. Utilizou-se para a ‘População’ a população geral, ‘Intervenção’ os determinantes sociais e ‘Desfecho’ a hanseníase, como ‘desenho de estudo’ foi incluído as técnicas de análises espaciais utilizadas para investigação das áreas de risco para adoecimento por hanseníase (Quadro 1).

Quadro 1 – Estrutura PICOS para questão de pesquisa.

Descrição	Abreviação	Componentes da pesquisa
População	P	População geral
Intervenção	I	Determinantes sociais
Comparação	C	Não se aplica
Outcomes (desfecho)	O	Hanseníase
Study design (Desenho de estudo)	S	Análise espacial

Fonte: Elaborado pela autora.

A questão de pesquisa que norteou este mapeamento sistemático da literatura foi: Quais os determinantes sociais em saúde estão relacionados com o risco de adoecimento por hanseníase investigados através da análise espacial?

2.1.1.2 Protocolo de pesquisa

Estabeleceu-se um protocolo de pesquisa onde foram determinados os estágios dos processos do MS. Foram incluídos no mapeamento os estudos primários quantitativos, que apresentavam em seu escopo os determinantes sociais em saúde relacionados com o risco de adoecimento por hanseníase e investigados através da análise espacial, sem delimitação da data de publicação, área geográfica, contexto social ou cultural. As buscas foram realizadas entre os meses de janeiro e fevereiro de 2019. Foram excluídos do MS as teses, dissertações, relatórios inconclusivos ou em andamento e estudos de revisão.

2.1.2 Busca de evidências

Utilizou-se a busca dos estudos em três bases de dados: MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) via PubMed (*US National Library of Medicine National Institutes of Health*), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*).

Para a elaboração da estratégia de busca utilizou-se os termos Mesh (*Medical Subject Headings*) e DeCS (Descritores de Ciências da Saúde) em combinação com palavras-chave e os operadores booleanos AND e OR. Ademais, aplicaram-se os seguintes filtros: literatura com seres humanos; idiomas em espanhol, português e inglês; sem limite temporal e sem restrição segundo o tipo de estudo. A estratégia de busca para a base de dados MEDLINE via PubMed está descrita no Quadro 2, sendo que para as outras bases de dados foram realizadas as devidas adaptações para a realização da busca.

Quadro 2 – Estratégia de busca com termos Mesh utilizada na base de dados MEDLINE via PubMed.

	Termos Mesh
#1	“Health Social Determinant” OR “Health Social Determinants” OR “Social Determinants of Health” OR “Socioeconomic Factors” OR “Factors, Socioeconomic” OR “Socioeconomic Factor” OR “Standard of Living” OR “Living Standard” OR “Living Standards” OR “High-Income Population” OR “High Income Population” OR “High-Income Populations” OR “Population, High-Income” OR “Populations, High-Income” OR “Inequalities” OR “Inequality” OR “Poverty” OR “Low-Income Population” OR “Low-Income Populations” OR “Population, Low-Income” OR “Populations, Low-Income” OR “Low Income Population” OR “Low Income Populations” OR “Population, Low Income” OR “Populations, Low Income”
#2	“Leprosy” OR “Leprosies” OR “Hansen Disease” OR “Disease, Hansen” OR “Hansen’s Disease” OR “Disease, Hansen’s” OR “Hansen’s Disease”
#3	“Spatial Analysis” OR “Analyses, Spatial” OR “Analysis, Spatial” OR “Spatial Analyses” OR “Spacial Analysis” OR “Analyses, Spacial” OR “Analysis, Spacial” OR “Spacial Analyses” OR “Spatial Interpolation” OR “Interpolation, Spatial” OR “Interpolations, Spatial” OR “Spatial Interpolations” OR “Spatial Autocorrelation” OR “Autocorrelation, Spatial” OR “Autocorrelations, Spatial” OR “Spatial Autocorrelations” OR “Spatial Dependency” OR “Dependencies, Spatial” OR “Dependency, Spatial” OR “Spatial Dependencies” OR “Kernel Density Estimation” OR “Density Estimation, Kernel” OR “Density Estimations, Kernel” OR “Estimation, Kernel Density” OR “Estimations, Kernel Density” OR “Kernel Density Estimations” OR “Geographic Mapping” OR “Mapping, Geographic” OR “Choropleth Mapping” OR “Mapping, Choropleth” OR “Spatial Regression” OR “Regression, Spatial” OR “Regressions, Spatial” OR “Spatial Regressions” OR “Geographically Weighted Regression” OR “Geographically Weighted Regressions” OR “Regression, Geographically Weighted” OR “Regressions, Geographically Weighted” OR “Weighted Regression, Geographically” OR “Weighted Regressions, Geographically” OR “Spatio-Temporal Analysis” OR “Temporal Analysis” OR “Spatio-Temporal Analyses” OR “Spatial Temporal Analysis” OR “Analyses, Spatial Temporal” OR “Analysis, Spatial Temporal” OR “Spatial Temporal Analyses” OR “Temporal Analyses, Spatial” OR “Temporal Analysis, Spatial” OR “Spatiotemporal Analysis” OR “Analyses, Spatiotemporal” OR “Analysis, Spatiotemporal” OR “Spatiotemporal Analyses” OR “Space-Time Geography” OR “Geographies, Space-Time” OR “Geography, Space-Time” OR “Space Time Geography” OR “Space-Time Geographies” OR “Regression Analysis” OR “Analysis, Regression” OR “Analyses, Regression” OR “Regression Analyses” OR “Regression Diagnostics” OR “Diagnostics, Regression” OR “Statistical Regression” OR “Regression, Statistical” OR “Regressions, Statistical” OR “Statistical Regressions” OR “Medical Topography” OR “Topography, Medical” OR “Geographic Information Systems” OR “Geographic Information System” OR “Information System, Geographic” OR “Information Systems, Geographic” OR “Geographical Information Systems” OR “Geographical Information System” OR “Information System, Geographical” OR “Information Systems, Geographical” OR “System, Geographical Information” OR “Systems, Geographical Information” OR “Global Positioning Systems” OR “Positioning System, Global” OR “Positioning Systems, Global” OR “System, Global Positioning” OR “Systems, Global Positioning” OR “Global Positioning System”

2.1.3 Triagem dos estudos

Recorreu-se ao PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses*) para a triagem dos estudos, contendo as etapas segundo Moher et al. (2009), as quais são: 1) identificação; 2) triagem; 3) elegibilidade e 4) inclusão.

Na etapa de identificação, a amostra de estudos foi extraída, armazenada e quantificada, eliminando-se os estudos duplicados. Na triagem, foram pré-selecionados os estudos a partir da leitura do título, resumo e palavras-chave. Realizou-se a pré-seleção por dois revisores independentes e as discrepâncias foram consultadas por um terceiro revisor.

Na elegibilidade, ocorreu a leitura na íntegra dos estudos pré-selecionados, sendo que os estudos que não atenderam os critérios de inclusão foram excluídos do mapeamento, resultando na amostra final.

Para esta etapa utilizou-se o *Software State of the Art through Systematic Review* (StArt®), uma ferramenta utilizada em revisões sistemáticas, desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa de Engenharia de Software do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (FABBRI et al., 2016).

Ainda na etapa de elegibilidade, foi realizada a extração de dados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, bem como a obtenção das respostas para a questão norteadora do estudo. Os dados extraídos dos estudos foram agrupados segundo título, autores, ano da publicação, revista/periódico, local do estudo, objetivos, tipo de estudo, determinantes sociais abordados, método de análise espacial e principais resultados. Cada estudo recebeu um código de identificação para facilitar a referência dos estudos ao longo do texto.

2.1.5 Descrição das descobertas

Para melhor visualização e processamento de análise, elaborou-se um quadro com a sumarização dos artigos (amostra final), com todos os dados que foram extraídos durante a leitura integral dos estudos. Ademais, elaborou-se um mapa temático com a distribuição geográfica dos estudos.

2.2 EVIDÊNCIAS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Após a busca nos bancos de dados, foram elencados 700 estudos, sendo 415 provenientes da PubMed, 245 da BVS, 36 da Scielo e 4 inseridos manualmente. Na fase de identificação, foram excluídos 172 estudos duplicados, após a leitura do título, resumo e palavras-chave (fase de seleção), 461 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão.

Na elegibilidade restaram 67 estudos, sendo 47 excluídos do mapeamento por não responderem as perguntas investigativas. Ao todo foram incluídos no MS 20 estudos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. A Figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas de condução do mapeamento sistemático e seus respectivos resultados.

Figura 1 – Fluxograma das etapas do Mapeamento Sistemático da literatura.

Fonte: Adaptado do diagrama PRISMA-P 2015 Statement (MOHER et al., 2015).

Os artigos incluídos no MS abrangem o período de 2001 a 2019, sendo que 75% (n=15) foram publicados a partir de 2010. Observou-se que 95% (n=19) dos estudos incluídos foram realizados no Brasil. Dos realizados no Brasil, 52,63%

(n=10; E01, E04, E05, E07, E08, E11, E12, E16, E17, E18) estão concentrados na região Sudeste, 21,05% (n=4; E10, E14, E19, E20) na região Nordeste, 15,78% (n=3; E06, E13, E15) na região Norte, 5,26% (N=1; E03) na região Sul e um estudo abrangeu todos os municípios brasileiros (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição de acordo com as regiões brasileiras, dos estudos que relacionam hanseníase, análise espacial e determinante sociais, identificados através do mapeamento sistemático da literatura.

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os estudos incluídos no MS eram do tipo ecológico, observando-se cinco estudos mistos, ou seja, combinação de estudo ecológico com outro tipo de estudo, tais como: exploratório (E01), analítico (E05), transversal (E06), retrospectivo (E16) e ecológico-social (E17).

Quanto ao tipo de análise espacial utilizada, seis estudos analisaram a distribuição espacial da incidência de hanseníase (E02, E04, E09, E16, E18 e E19),

três estudos utilizaram o método Estimador de Intensidade Kernel (E01, E13 e E14) e dois optaram pela Estatística de varredura espacial (E03 e E10). Para a verificação da autocorrelação espacial, sete estudos utilizaram o Índice Global de Moran I (E01, E03, E05, E06, E14, E16 e E20). Já para verificar a relação ou associação da hanseníase com os determinantes sociais, foram utilizados o Índice de Moran Bivariado (E03 e E06), OLS (E03, E07, E10, E14 e E18), GWR (E03, E07, E08, E10 e E11), Krigagem (E12 e E17), Regressão logística múltipla (E04 e E15), Regressão linear múltipla (E02) e análise multivariada (E09).

O Quadro 3 apresenta os determinantes sociais utilizados nos estudos para verificar a associação com o risco de adoecimento por hanseníase, identificados através do mapeamento sistemático.

Quadro 3 – Determinantes sociais utilizados nos estudos para verificar associação com o risco de adoecimento por hanseníase.

Determinantes sociais	Estudos incluídos no MS
Índice de Gini	E01, E09, E10
Pobreza	E02, E09
Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	E05
Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVSA)	E04, E16
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	E13
Índice de carência social (ICS)	E06, E19, E20
Índice de qualidade urbana	E11
Desemprego	E02, E09
Serviços de saúde	E07, E09
Índice Paulista de responsabilidade social	E17
Condições de habitação	E02, E03, E06, E07, E08, E10, E13, E14, E15, E18, E19, E20
Renda	E01, E02, E03, E06, E07, E08, E09, E10, E12, E14, E15, E19, E20
Densidade populacional/aglomeração	E03, E06, E07, E08, E06, E10, E12, E14, E18, E20
Alfabetização	E02, E03, E07, E08, E10, E12, E14, E15, E18, E19
Sexo	E03, E09, E12
Desmatamento	E13
Pluviosidade	E18

O Quadro 4 apresenta a sumarização da amostra de estudos selecionadas pelo mapeamento sistemático da literatura, em que são descritas suas principais características.

Quadro 4 - Características gerais dos estudos eleitos no mapeamento sistemático da literatura.

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E01	Spatial approach of leprosy in the State of São Paulo, 2009-2012	Ferreira; Nascimento (2019)	Anais Brasileiros de Dermatologia	São Paulo	Identificar a distribuição e quantificar a dependência espacial das taxas de detecção de novos casos de hanseníase no Estado de São Paulo, correlacionando-as com variáveis socioeconômicas.	Estudo ecológico e exploratório.	Índice de Gini; Baixa renda.	Autocorrelação espacial - Moran I; Método Bayesiano empírico global; Estimador de densidade Kernel.	No total, 7163 novos casos de hanseníase foram registrados em todo o Estado. A taxa média foi de 0,71 por 10.000 habitantes, variando de 12,87, com maiores taxas no oeste do Estado, em uma área metropolitana da Capital e do Vale de Paraíba. Os municípios com alta prioridade localizaram-se no Oeste e Noroeste do Estado. Não houve correlação entre as taxas com índice de Gini e baixa renda.
E02	Spatial distribution of leprosy in India: an ecological study	Grantz et al. (2018)	Infect Dis Poverty	Índia	Avaliar os fatores sociais e econômicos como preditores para a taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase na Índia.	Estudo ecológico.	Pobreza, analfabetismo, desemprego, habitação, população rural, renda per-capita, visibilidade, radiação, hospitais governamentais, produto interno líquido per-capita.	Baseou-se no banco de dados GADM (Global Administrative Areas) para limites administrativos. Utilizou-se correlação e regressão de efeito linear múltiplo.	Evidências fracas de associação das taxas de detecção de casos novos com a pobreza, porém o analfabetismo e o índice da radiação por satélite foram preditores estatisticamente significativos. Não se encontrou evidências do declínio na detecção de casos novos, bem como no grau de incapacidade 2.
E03	Social determinants, their relationship with leprosy risk and temporal trends in a tri-border region in Latin America	Assis et al. (2018)	PLoS Negl Trop Dis	Foz do Iguaçu-PR	Avaliar os determinantes sociais e sua relação com o risco de adoecimento por hanseníase, bem como verificar a tendência temporal da ocorrência da hanseníase em um município da tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai.	Estudo ecológico.	Proporção de domicílios com rendimento mensal per capita; Proporção de pessoas alfabetizadas; Proporção de pessoas de acordo com a raça/cor; Proporção de domicílios de acordo com o número de moradores; Condições de habitação e saneamento básico; Proporção de domicílios sem morador do sexo feminino.	Dependência espacial através do Índice Global de Moran I. Associação entre os determinantes e o risco como o Moran Global Bivariado, seguido da modelagem espacial, utilizando o OLS e GWS.	Dos 840 casos novos identificados no estudo, houve predomínio do sexo feminino, de raça/cor branca, faixa etária de 15 a 59 anos e ensino fundamental incompleto. Os resultados obtidos a partir da análise multivariada revelaram que a proporção de domicílios com rendimento nominal mensal domiciliar per capita superior a 1 salário mínimo e pessoas de raça parda foram estatisticamente significativos associado com risco de adoecimento. Em relação à tendência temporal, observou-se uma queda de 4% por ano na taxa de detecção de novos casos.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E04	Assessing epidemiology of leprosy and socio-economic distribution of cases	Matos et al. (2018)	Epidemiol Infect	Juiz de Fora - MG	Avaliar o progresso dos indicadores epidemiológicos da hanseníase e determinar a força de associação entre os indicadores sociais e a ocorrência de casos de hanseníase.	Estudo ecológico.	Índice de vulnerabilidade de Saúde (IVSA).	Distribuição dos casos de hanseníase nos setores censitários classificados de acordo com o Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVSA). E a associação entre o IVSA e a presença de hanseníase no setor censitário foi avaliada através de Regressão logística.	Os dados identificaram diminuição acentuada na prevalência da hanseníase e redução da taxa de detecção de casos novos, bem como redução do número de casos de grau de incapacidade 2. A análise de regressão logística mostrou associação das taxas de detecção com o IVSA elevado.
E05	Hanseníase e vulnerabilidade da saúde em Belo Horizonte, Minas Gerais	Rodrigues et al. (2017)	Rev. Min. Enferm.	Belo Horizonte - MG	a distribuição espacial da hanseníase e sua relação com o Índice de Vulnerabilidade da Saúde (IVS).	Estudo ecológico de múltiplos grupos de caráter analítico.	Índice de vulnerabilidade social (IVS).	Autocorrelação espacial das taxas ajustadas (método Bayesiano empírico global) foi realizada através do Índice Global de Moran I.	As medianas das taxas de detecção de hanseníase tenderam a ser maiores à medida que se aumentava a vulnerabilidade segundo o IVS, sendo que nos setores pertencentes à categoria de risco muito elevado e elevado risco as medianas das taxas foram significativamente superiores às dos setores classificados em baixo e médio risco.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E06	Índice de carência social e hanseníase no estado do Pará em 2013: análise espacial	Chaves et al. (2017)	Epidemiol Serv Saúde	Pará-Brasil	Analisar a associação ecológica entre a condição de carência social e a taxa de detecção da hanseníase no estado do Pará, Brasil.	Estudo ecológico transversal.	Foram selecionadas variáveis em duas dimensões: (i) saneamento básico: percentual de domicílios sem água encanada; percentual de domicílios sem coleta regular de lixo; percentual de domicílios sem rede de esgoto sanitário; e percentual de domicílios sem banheiro; e (ii) socioeconômicas: densidade demográfica (habitantes/km ²); percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio com renda mensal de até 1 salário mínimo ou sem rendimento; e percentual de chefes de família analfabetos e/ou com até um ano de estudo. A partir dessas variáveis, foi construído o índice de carência social (ICS), por meio da técnica multivariada de análise fatorial (AF).	Utilizou-se análise fatorial e autocorrelação Moran global e local bivariável para identificar padrões espaciais associados à distribuição do índice de carência social (ICS) e taxa de detecção da hanseníase (TDH).	Em 2013, foram notificados 3.358 casos novos de hanseníase no Pará, com TDH de 41,98 casos/100 mil habitantes; taxas mais elevadas foram observadas nos municípios da região de integração do Araguaia; dos 143 municípios do estado, 17,5% foram considerados hiperendêmicos (TDH>40,00) e 30,8% apresentaram ICS ruim; revelou-se autocorrelação espacial entre TDH e ICS.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E07	Geographic weighted regression: applicability to epidemiological studies of leprosy	Duarte-Cunha et al. (2016)	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Duque de Caxias-RJ	Discutir a aplicação do modelo de regressão geográfica ponderada (GWR) aos dados de saúde para melhorar a compreensão dos fatores sociais e clínicos espacialmente variáveis que potencialmente afetam a prevalência de hanseníase.	Estudo ecológico.	Número de unidades de saúde de referência com um dermatologista; número de serviços de saúde com o Programa Saúde da Família (Programa de Hanseníase); número de campanhas de acompanhamento de casos; proporção de chefes não educados de agregado familiar; proporção de chefes de família com rendimento <1 salário; proporção de chefes de família sem renda; densidade populacional; proporção de domicílios com água corrente; proporção de domicílios com água em pelo menos um quarto; proporção de domicílios com tubulação sistema de esgoto; proporção de domicílios sem banheiro; proporção de domicílios com ≥7 moradores; proporção de domicílios com disposição de resíduos em um terreno baldio; proporção de domicílios com uma fossa séptica e proporção de domicílios com vala de esgoto.	Modelo de regressão linear. GWR.	Os mapas dos coeficientes estimados por vizinhança confirmaram as relações espaciais heterogêneas entre as taxas de detecção da hanseníase e os preditores. A proporção de domicílios com água encanada foi associada a maiores taxas de detecção, principalmente no Nordeste do município. A forma indeterminada da doença foram fortemente associadas com maiores taxas de detecção no Sul, onde o acesso aos serviços de saúde é mais estabelecido

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E08	Geographical heterogeneity in the analysis of factors associated with leprosy in an endemic area of Brazil: are we eliminating the disease?	Duarte-Cunha; Cunha; Souza-Santos (2015)	BMC Infectious Diseases	Duque de Caxias-RJ	identificar fatores associados à taxa de detecção da hanseníase, levando em consideração as diferenças socioeconômicas, de atendimento e clínico-epidemiológicas da região local.	Estudo ecológico.	Proporção de domicílios com responsável analfabeto; Proporção de domicílios onde o responsável ganha até 2 salários mínimos; Proporção de famílias onde o responsável está desempregado; Densidade populacional; Proporção de domicílios com água corrente; Proporção de domicílios com água corrente em pelo menos um cômodo; Proporção de agregados familiares sem banheiro; Proporção de domicílios com sete ou mais moradores; Proporção de domicílios que dispõem de resíduos em terreno baldio.	GWR.	No município foram detectados 2572 novos casos, uma taxa de 3,70 casos/10.000 habitantes. Os resultados descrevem uma distribuição heterogênea de casos e taxas no município. O modelo final exibiu associação significativa com forma clínica indeterminada ($\beta = 2.599$), proporção de domicílios com água corrente ($\beta = -2,334$) e presença de unidade de saúde descentralizada ($\beta = 0,524$).

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E09	Leprosy in Brazil and its association with characteristics of municipalities: ecological study, 2009-2011	Freitas; Duarte; Garcia (2014)	Trop Med Int Health	Municípios brasileiros	Analisar a associação entre as características demográficas e socioeconômicas dos municípios brasileiros e a incidência média de hanseníase no período de 2009-2011.	Estudo ecológico.	Tamanho dos municípios; Analfabetismo; Pobreza; Percentagem da população vivendo na extrema pobreza; Renda média mensal domiciliar per-capita; Urbanização; Desemprego; Índice de Gini - renda per-capita domiciliar; Renda; Sexo; Número médio de moradores em domicílios particulares permanentes; Número médio de moradores por quarto; Percentagem de contatos investigados; Cobertura do Programa Bolsa Família; Cobertura do Programa Saúde da Família; Porcentagem de casos com Grau 2 de incapacidade.	Distribuição espacial da taxa de incidência de hanseníase. Utilização do método Bayesiano para a suavização das taxas de incidência. Análise multivariada.	A média das taxas de incidência suavizadas para o Brasil foi 20,2 por 100.000 habitantes. E a taxa média de incidências entre os municípios foi de 9,1 por 100.000 habitantes. Neste estudo, as taxas de incidência suavizadas foram significativamente associadas a municípios com baixo nível socioeconômico.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E10	Socio-economic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, north-eastern Brazil	Cabral-Miranda; Chiaravalloti-Neto; Barrozo (2014)	Trop Med Int Health	Bahia-Brasil	Investigar possíveis clusters e associações entre os riscos relativos da hanseníase e fatores socioeconômicos e ambientais, levando em consideração os novos casos diagnosticados em crianças menores de 15 anos.	Estudo ecológico.	Alfabetização em pessoas maiores de 5 anos; Rendimento mensal por agregado familiar; Número médio de moradores por residência permanente; PIB por município; Porcentagem de residência permanente com saneamento; Porcentagem de analfabetos maiores de 15 anos; População residente masculina; Porcentagem da população urbana; Taxa geométrica de crescimento; Densidade demográfica; Porcentagem de moradores nascidos na Bahia; Índice de Gini; Índice de desenvolvimento municipal.	Estatística de varredura espacial. Para a associação com os determinantes sociais utilizou o Modelo dos mínimos Quadrados (OLS) e Modelo de regressão espacial.	As taxas globais diminuíram de 0,88/10.000 em 2005 para 0,52 em 2011. A estatística espacial de varredura identificou 4 clusters de alto risco e 6 de baixo risco. No modelo de regressão, considerando-se a dependência espacial, os riscos relativos foram associados a maior percentual de massas de água, maior índice de Gini, maior percentual de população urbana, maior número médio de moradores por residência permanente e menor percentual de residentes nascidos na Bahia.
E11	Correlation between the spatial distribution of leprosy and socioeconomic indicators in the city of Vitória, State of ES, Brazil.	Sampaio et al. (2013)	Leprosy review	Vitória - ES	Identificar relações entre o status epidemiológico da hanseníase e os indicadores socioeconômicos no período de 2005 a 2009.	Estudo ecológico.	Índice de qualidade urbana (IQU) que é composto de 11 indicadores que são divididos em quatro dimensões, como segue: (1) a dimensão Educacional indica o nível de educação; (2) a dimensão da habitação; (3) a Dimensão Ambiental; (4) dimensão renda.	Regressão espacial.	A distribuição da hanseníase no distrito não é uniforme. Os bairros com baixa IQU apresentam maior taxa de detecção de casos de hanseníase que os bairros com IQU mais alto. Este resultado reforçou a teoria de que uma baixa IQU está associada ao surgimento da hanseníase.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E12	Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors	Cury et al. (2012)	Rev Saúde Publica	São José do Rio Preto - SP	Identificar áreas com maior ocorrência de casos de hanseníase e fatores socioeconômicos e demográficos associados.	Estudo ecológico.	Média dos anos de educação do chefe da família; Média dos anos de educação do chefe da família do sexo feminino; Renda média do chefe da família do sexo feminino; Percentagem de analfabetos; Percentagem de mulheres analfabetas; Percentual de residências com cinco ou mais habitantes.	Método de Krigagem ordinária.	As taxas de incidência foram heterogêneas dentro da área urbana. Verificaram que as maiores taxas de incidência da hanseníase são nas áreas norte, nordeste e sudeste da cidade, onde o nível socioeconômico é baixo. Não houve associação da doença com a densidade demográfica.
E13	Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira	Silva et al. (2010)	Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health	Amazônia brasileira.	Analisar a associação entre indicadores sociais e ambientais e o coeficiente de detecção de hanseníase (CDH) na Amazônia brasileira.	Estudo ecológico.	Área total desmatada nas microrregiões - Proporção de residentes em domicílios com fossa rudimentar - Proporção de residentes em domicílios abastecidos com água de poço - Índice de desenvolvimento Humano (IDH).	Estimativa de Kernel - distribuição espacial. Ajuste através da abordagem Bayesiana empírica local.	Correlação positiva dos CDHs com o total de área desmatada e a proporção de domicílios com fossa rudimentar. O IDH apresentou comportamento inverso ao CDH — quanto maior o IDH, menor o CDH. A variável proporção de domicílios com abastecimento de água de poço não apresentou associação com o CDH quando analisada toda a região.
E14	Geographic Information Systems and Applied Spatial Statistics Are Efficient Tools to Study Hansen's Disease (Leprosy) and to Determine Areas of Greater Risk of Disease	Queiroz et al. (2010)	Am. J. Trop. Med. Hyg.,	Mossoró-RN	Analisar a distribuição espacial da hanseníase em área endêmica no Brasil.	Estudo ecológico.	Renda média; anos de estudo; alfabetização; falta de acesso para obter empréstimo bancário; abastecimento de água; casa com banheiro; número de banheiros; coleta de lixo; despejo de lixo adjacentes a casa; número de residentes no domicílio.	Intensidade Kernel. Análise de autocorrelação espacial. Indicador de associação espacial (LISA). Estatística de varredura espacial. Modelo de regressão linear para dados espaciais.	As taxas de detecção foram mais altas em distritos mais populosos. Foram identificadas duas áreas de alto risco, uma com risco relativo 5,9 e outra com 6,5. Foi observada uma relação da doença e as variáveis socioeconômicas indicativas de pobreza.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E15	Desigualdade social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial	Imbiriba et al. (2009)	Revista de saúde pública	Manaus-AM	Descrever a epidemiologia da hanseníase segundo sua distribuição espacial e as condições de vida da população.	Estudo ecológico.	Condições dos Domicílios particulares permanentes (DPP). Criação dos Indicadores contextuais: proporção de domicílios sem banheiro, proporção de domicílios não ligados à rede de esgoto, proporção de domicílios sem abastecimento de água pela rede geral, proporção de chefes de família sem instrução ou até um ano de estudo, proporção de chefes de família analfabetos, proporção de chefes de família com renda mensal de até um salário mínimo, proporção de chefe de família sem rendimento, proporção de anos de estudo dos responsáveis pelo domicílio, rendimento médio mensal do setor.	Método bayesiano empírico local. Regressão logística múltipla.	O coeficiente de detecção apresentou-se hiperendêmico em 34,0% dos setores e muito alto em 26,7%. A medida de associação (<i>odds ratio</i>) referente às variáveis explicativas foi significativa. A combinação de baixa condição de vida e ocorrência em menores de 15 anos foi adotada para identificar as áreas prioritárias para intervenção.

Continua

Continuação

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E16	Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil	Amaral; Lana (2008)	Rev Bras Enferm	Almenara-MG	O objetivo deste estudo é analisar a situação epidemiológica da hanseníase na microrregião de Almenara/MG segundo sua distribuição espacial e suas relações com as condições socioeconômicas da população.	Estudo epidemiológico, do tipo ecológico, retrospectivo.	Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVSA).	Distribuição espacial das taxas de detecção da hanseníase. Autocorrelação através do Índice de Moran.	Taxa de detecção média de 5,7 casos por 10mil habitantes. Classificação da região em área hiperendêmica. Serviços de saúde não consegue detectar os casos existentes, contribuindo para a cadeia de transmissão da doença. Foram identificados dois clusters, sendo um com coeficiente acima do esperado. 126 setores censitários registraram pelo menos um caso de hanseníase. Segundo a classificação do IVSA (baixo risco, médio risco, risco elevado, risco muito elevado), a maioria dos casos de hanseníase estava localizada nos setores classificados como de baixo risco.
E17	Estudo espacial e temporal da Hanseníase no estado de São Paulo, 2004-2006	Rodrigues-Junior; Ó; Motti (2008)	Revista de saúde pública	São Paulo - Brasil	Avaliar a evolução temporal e espacial da endemia de hanseníase no estado de São Paulo.	Estudo ecológico-social.	Índice Paulista de Responsabilidade Social.	Método de Krigagem convencional.	Na maioria das regiões a tendência da endemia foi decrescente; as séries temporais apresentaram flutuação aleatória, em torno de valores esperados. O declínio foi influenciado por uma queda generalizada nos coeficientes de detecção ao final de 2005. Houve correlação positiva entre os coeficientes de detecção e os componentes "escolaridade" e "longevidade", e negativa com "riqueza" do Índice de Paulista de Responsabilidade Social.
E18	Inequality and leprosy in Northeast Brazil: an ecological study.	Kerr-Pontes et al. (2004)	International journal of epidemiology	165 municípios do Ceará-BR	Investigar se a incidência da hanseníase está relacionada com determinantes socioeconômicos e ambientais.	Estudo ecológico.	Condições Socioeconômicas; educação; saneamento; demografia; saúde; pluviosidade.	Distribuição espacial da incidência. Correlação de Persons's. Modelo de regressão linear.	A taxa de incidência média para todos os municípios para o período 1991-1999, variou de 0,06 a 14,68 por 10 000 pessoas por ano. O nível de desigualdade, a média de anos de estudo entre a população de 25 anos, o crescimento populacional de 1991 a 1996, o percentual de crianças de 7 a 14 anos que não frequentavam a escola, e a presença de uma ferrovia no município foram encontrados como preditores da taxa de incidência de hanseníase no Ceará.

Continua

Conclusão

COD	Título do artigo	Autores	Revista	Local do estudo	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Determinantes sociais abordados	Método de análise espacial	Principais resultados
E19	Análise espacial da endemia hanseníca na área urbana do município de Fernandópolis-SP	Mencaroni et al. (2004)	Hansen. Int	Fernandópolis-SP	Analisar a endemia hanseníca na área urbana do município de Fernandópolis, segunda sua distribuição espacial, discutindo sua relação com as condições de vida da população.	Estudo ecológico.	Renda, escolaridade, estrutura urbana, condições de habitação e índice de carência social.	Distribuição espacial das taxas de detecção média dos casos de hanseníase por setor censitário, do Índice de Carência Social e da área de risco coletivo para hanseníase.	Identificou e agrupou áreas homogêneas de risco dentro do município de Fernandópolis. Através das variáveis do Censo Demográfico de 2000, relativas a renda, a escolaridade, a estrutura urbana e as condições de habitação, criou-se um Índice de Carência Social, classificando os setores censitários urbanos e verificando a associação dessa carência com os coeficientes de detecção da doença. O método proposto contribuiu para detectar as desigualdades socioeconômicas e identificar a coerência com os padrões da distribuição da ocorrência da hanseníase, constatando áreas de risco.
E20	Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial	Lapa et al. (2001)	Cadernos de saúde pública	Olinda-PE	Analisar a ocorrência de casos de hanseníase no Município de Olinda, durante o período de 1991 a 1996, segundo sua distribuição espacial, correlacionando-a às condições de vida da população, visando subsidiar novas estratégias de intervenção.	Estudo ecológico.	Indicador de carência social: renda, educação, abastecimento d'água, habitantes por dormitório, habitações em aglomerados subnormais e densidade demográfica.	Correlação espacial - Teste de Moran's I e teste de IPOP.	O exame da associação entre carência social (risco) e coeficiente de detecção de hanseníase obteve-se coeficiente de explicação de 66,1% no modelo multiplicativo, acrescido para 84,3% com a variável renda.

2.3 LACUNA DO CONHECIMENTO

Por meio do MS, observou-se que a maioria dos estudos sobre os determinantes sociais relacionados ao risco de adoecimento por hanseníase foram produzidos no Brasil, principalmente na região Sudeste, seguido da região Norte e Nordeste. Apesar de a Índia estar em primeiro lugar no ranking mundial em termos de incidência da doença, somente um estudo com abordagem espacial e determinantes sociais foi conduzido naquele país.

No Brasil, altas incidências de hanseníase estão na região Norte e Nordeste, com a condução do MS percebeu-se que poucos estudos foram realizados para a compreensão dos determinantes sociais nas referidas regiões; não se observam estudos com este enfoque em região de fronteira.

Na região Sul o único estudo que abordou a análise espacial, risco de adoecimento e determinantes sociais foi de Assis et al. (2018). Estudos envolvendo estas temáticas são de grande importância para verificar a dinâmica da doença em uma determinada região, pois identificam as áreas de risco e fornecem subsídios consistentes aos setores de gestão em saúde. Estas informações podem servir de base para elaboração de ações de combate e controle da hanseníase, visto que essa doença ainda é um problema de saúde pública que quando não tratada podem causar incapacidades físicas e sequelas, muitas vezes irreversíveis, afetando populações em situação de vulnerabilidade e/ou em risco social.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as áreas de riscos para a ocorrência da hanseníase e verificar sua relação com os determinantes sociais em Foz do Iguaçu PR.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descrever o perfil epidemiológico dos casos de hanseníase;
2. Identificar os aglomerados espaciais e espaço-temporais de risco para a ocorrência de hanseníase e de acordo com os graus de incapacidades físicas;
3. Analisar a dinâmica da hanseníase ao longo dos anos;
4. Analisar a densidade de casos de graus de incapacidades por hanseníase, bem como dos casos que não foram avaliados quanto ao grau de incapacidade e levantar aqueles, que tiveram piora no quadro de incapacidade, entre os investigados.
5. Investigar a dependência espacial a partir das taxas de detecção de casos novos de hanseníase;
6. Identificar variáveis proximais dos determinantes sociais relacionadas à hanseníase;
7. Investigar a relação dos determinantes sociais da saúde e o risco de ocorrência da hanseníase.

4. QUADRO TEÓRICO

A hanseníase destaca-se por ser considerada uma doença negligenciada, estando associada às condições de pobreza, precárias condições de vida e populações de baixa renda (FERREIRA, 2014). Segundo a OMS (2010), ela é classificada como uma doença negligenciada, pois esse termo se refere a um grupo de doenças que comumente afetam os países em desenvolvimento e com grande desigualdade. Esta doença impacta significativamente na economia desses países, acarretando prejuízos de bilhões de dólares, por ser mais incidente na população economicamente ativa e pobre (WHO, 2010).

No Brasil, a hanseníase também é classificada como negligenciada, sendo considerada uma das prioridades em saúde pública e necessita de grande investimento em pesquisa segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2010). Dada a complexidade da hanseníase, para o estudo houve a necessidade de construir um quadro teórico que trouxesse a compreensão de Determinantes Sociais em Saúde (DSS) considerada nesta tese, haja vista a quantidade de estudos produzidos sobre o assunto e com conceitos heterogêneos, com pontos convergentes e divergentes na literatura.

Portanto, adotou-se o conceito da OMS onde os DSS são considerados como os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população (WHO, 2010).

Com o objetivo de promover uma conscientização sobre a importância dos determinantes sociais na situação de saúde das pessoas e populações, a nível internacional, a OMS criou em 2005 a Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde (*Commission on Social Determinants of Health* – CSDH). No Brasil, isso aconteceu por meio de um Decreto Presidencial quando foi criada a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS), que tinha como objetivos gerar informações e conhecimentos sobre os DSS no país, contribuir para a formulação de políticas que promovam a equidade em saúde e mobilizar diferentes instâncias do governo e da sociedade civil sobre este tema (CNDSS, 2008).

Diversos modelos explicativos surgiram para elucidar a relação existente entre os diferentes níveis de determinantes sociais e a situação em saúde, porém a CNDSS adotou o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead em 1991, escolhido

por sua simplicidade, fácil compreensão e clareza na visualização gráfica dos diversos DSS (CNDSS, 2008).

A Figura 3 traz o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead (1991), que demonstra os DSS distribuídos por camadas, sendo que a camada mais interna expressa as características individuais e as camadas externas representam os macrodeterminantes do processo saúde-doença.

Figura 3 – Modelo dos Determinantes Sociais da Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead em 1991.

Fonte: Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (2008).

Segundo a CNDSS (2008) os indivíduos são a base deste modelo (camada interna), com suas características de idade, sexo e fatores hereditários; a camada seguinte expressa o comportamento e os estilos de vida individuais (camada limítrofe entre os fatores individuais e os DSS); a camada subsequente traz a influência das redes comunitárias e de apoio, que configuram redes de solidariedade e expressam, em maior ou menor grau, de acordo com a sua organização, o nível de coesão social; em seguida, demonstram os fatores relacionados com as condições de vida e trabalho dos indivíduos, disponibilidade de alimentos, acesso a serviços essenciais (saúde, educação, água, saneamento básico e habitação) e finalmente na camada mais externa está representado os macrodeterminantes (condições

econômicas, sociais e ambientais em que vive a sociedade) e os determinantes supranacionais (processo de globalização).

A OMS remodela este referencial, com base na teoria de Solar e Irwin (2010) (Figura 4), segundo os autores, para compreensão dos determinantes sociais haveriam aspectos estruturais que incluem a distribuição de renda, o preconceito baseado em valores relacionados a gênero e etnia; e os determinantes intermediários, que representam as condições de vida, os aspectos psicossociais, os elementos comportamentais e/ou biológicos e o próprio sistema de saúde (CARVALHO, 2013).

Figura 4 – Marco conceitual dos determinantes sociais da saúde proposto por Solar e Irwin (2010).

Fonte: World Health Organization (2010).

Chaptini e Marshman (2015) definem de forma bastante didática os determinantes sociais da hanseníase (Figura 5), estando eles agrupados em três dimensões, que são os determinantes socioeconômicos e comportamentais, ambientais e biológicos. Nos determinantes socioeconômicos e comportamentais, os autores consideram a pobreza e baixa renda, status social, educação, estigma social e migração; nos determinantes ambientais estão inseridos a condição da habitação e o agrupamento (aglomerado de pessoas), água e saneamento, emprego e condições de trabalho, conflitos e violência, acesso aos serviços de saúde, bem

como a qualidade dos serviços; os determinantes biológicos incluem o gênero e a questão hereditária.

Figura 5 – Determinantes no contexto da hanseníase, proposto por Chaptini e Marshman (2015).

Fonte: Adaptado de Chaptini e Marshman (2015).

5. MÉTODO

5.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico (ROTHMAN; GREENLAND; LASH, 2008).

5.2 CENÁRIO DA PESQUISA

O município de Foz do Iguaçu pertence à região de tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai (Figura 6), situado no extremo Oeste do Paraná, apresenta área total de 618.353 Km². A população estimada do município é de 258.823 habitantes, sendo que 99,2% da população residem na área urbana (IBGE, 2018).

Figura 6 – Localização geográfica do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2019.

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 1 traz informações quanto às condições socioeconômicas do município de Foz do Iguaçu - PR.

Tabela 1 - Informações socioeconômicas do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Indicadores	Valores
Índice de desenvolvimento humano (IDH)	0,751
Índice de Gini	0,545
Índice de pobreza subjetiva	25,5%
Taxa de desemprego	7,05%
População com renda inferior a ½ salário mínimo*	25,5%
Salário médio dos trabalhadores formais	2,7 salários mínimos
Renda média domiciliar per capita*	R\$804,18
Taxa de analfabetismo (≥15 anos de idade)	5,64%
Domicílios que apresentam esgotamento sanitário adequado	75,3%
Média de moradores por domicílio	3 moradores

*O valor de referência, salário mínimo de 2010, é de R\$ 510,00.

Fonte: IBGE (2010)

No âmbito da saúde, o município conta com 403 estabelecimentos de saúde, sendo 30 Unidades Básicas de Saúde (UBS) (maioria com Estratégia Saúde da Família-ESF) (Figura 7) (FOZ DO IGUAÇU, 2019), duas unidades de Vigilância em Saúde, duas Unidades de Pronto atendimento (UPA) e quatro hospitais. Ademais, apresentam 25 clínicas/ambulatórios especializados, 50 unidades de serviços de apoio de diagnóstico e terapia, 44 policlínicas, três centros de atendimento psicossocial, um laboratório central e 10 unidades móveis (DATAUS, 2018).

O município é composto de cinco distritos sanitários: Norte, Sul, Leste, Nordeste e Oeste (central), sob a gestão da Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu - PR (Figura 7) (FOZ DO IGUAÇU, 2018). A população coberta pela Atenção Primária a Saúde no município é de 36,39% (96.000 habitantes) (SAGE, 2016).

Figura 7 – Organização dos distritos sanitários e as Unidades Básicas de Saúde do município de Foz do Iguaçu - PR.

Fonte: Elaborada pela autora.

5.3 UNIDADE DE ANÁLISE

A unidade de análise utilizada para o estudo foram os setores censitários da zona urbana do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. O município conta com 327 setores censitários, dos quais 320 são urbanos e sete são rurais (Figura 8).

Figura 8 – Setores censitários rurais e urbanos do município Foz do Iguaçu - PR.

Fonte: Elaborada pela autora.

A opção pelo setor censitário deve-se ao fato deste constituir uma unidade territorial homogênea, que respeita os limites físicos municipais e ainda a divisão político-administrativa do Brasil, tendo áreas contínuas e muito bem delimitadas em termos de zona urbana e rural (IBGE, 2019).

5.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO

Foram considerados os casos novos de hanseníase (CID 10 da A30.0 a A30.9) (Quadro 5) notificados entre os anos de 2003 a 2015 (período em que os dados estavam disponíveis digitalmente), residentes nas áreas urbanas do município de Foz do Iguaçu-PR e registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Segundo o Ministério da Saúde (2017), o diagnóstico da hanseníase deve ser baseado no histórico da evolução da lesão, na epidemiologia e no exame físico do paciente e, em algumas situações, são solicitados os exames subsidiários (baciloscopia e biópsia de pele) para auxiliar o diagnóstico (BRASIL, 2017). A partir disso, cada caso é categorizado de acordo com o CID-10, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Formas clínicas da hanseníase, segundo a Classificação Internacional de Doenças – CID 10.

CID-10		
	Subcategorias	Doença
Categoria A30 (Hanseníase/ doença de Hansen/lepra)	A30.0	Hanseníase indeterminada
	A30.1	Hanseníase tuberculóide
	A30.2	Hanseníase tuberculóide 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

Fonte: Datasus (2019).

5.5 FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO

Os dados referentes à hanseníase foram obtidos a partir da Ficha Individual de Notificação/Investigação de hanseníase, registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), fornecidos pelo Departamento de Vigilância Sanitária do Departamento de Saúde de Foz do Iguaçu-PR. As variáveis selecionadas deste banco foram: data do diagnóstico, data do nascimento, idade, sexo, cor da raça, escolaridade, endereço, novo caso (sim ou não), gravidez, forma clínica, classificação operacional (Paucibacilar e Multibacilar), número de lesões na pele, grau de incapacidade tanto no diagnóstico (zero, 1 e 2) quanto na cura (zero, 1 e 2).

As variáveis proximais dos Determinantes Sociais foram obtidas a partir do Censo Demográfico do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em conformidade ao modelo teórico do estudo. Dessa base de dados, foram

obtidas as características gerais do domicílio e dos moradores, renda, renda dos responsáveis pela família, raça/cor, idade, gênero e nível de escolaridade.

5.6 PLANO DE ANÁLISE

O plano de análise está esquematicamente representado na Figura 9, cada etapa está definida segundo um objetivo específico da tese.

Figura 9 - Plano de análise de acordo com os objetivos específicos.

Fonte: Elaborado pela autora.

5.6.1 Análise descritiva dos dados

Aplicou-se a estatística descritiva, com medidas de frequência absoluta e relativa das variáveis sexo, idade, escolaridade, raça e medidas de tendência central e dispersão para as variáveis métricas. Para estas análises utilizou-se o *Software Statística*® versão 12.0. Em relação às variáveis idade e número de lesões cutâneas utilizaram-se as categorias preconizadas pelo Ministério da Saúde e OMS (BRASIL, 2017; WHO, 2016), que são respectivamente para a idade < 15 anos, 15 a 59 anos e ≥ de 60 anos; número de lesões ≤ 5 lesões e > 5 lesões.

Calculou-se a taxa média de detecção para as variáveis sexo, idade e raça, considerando como denominador a população municipal para cada subgrupo. Já para as variáveis escolaridade, classificação operacional, forma clínica, número de lesões e grau de incapacidade física no momento do diagnóstico, considerou-se como denominador a população total do município. Os valores foram divididos pela quantidade de anos do estudo (13 anos) e multiplicado por 100.000 hab.

5.6.2 Análise espacial dos dados

5.6.2.1 Geocodificação

Inicialmente procedeu-se o georreferenciamento dos casos novos de hanseníase, onde se obteve as coordenadas geográficas (latitude e longitude) a partir do endereço da residência de cada caso. A busca pela informação geográfica foi realizada através do *software* de acesso livre Google Earth Pro.

A partir das coordenadas obtidas, procedeu-se a geocodificação dos casos de hanseníase através do *software* TerraView versão 4.2.2. O arquivo final dos endereços geocodificados (*shapefile*) seguiu a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e *datum* Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000). Os mapas temáticos das análises espaciais deste estudo foram elaborados no *software* ArcGis versão 10.5.

5.6.2.2 Análise de ponto

5.6.2.2.1 Estatística de Varredura Espacial e Espaço-temporal

Para a identificação de áreas de risco para a hanseníase, optou-se pela Estatística de Varredura espacial e espaço-temporal para o período de 2003 a 2015. Ademais, para analisar a dinâmica da hanseníase em uma área de tríplice fronteira ao longo dos anos, decidiu-se por agrupar os dados em três períodos distintos, de acordo com a taxa média de detecção de casos novos, sendo eles: 2003-2006, 2007-2011 e 2012-2015 e aplicar também a Estatística de varredura espacial e espaço-temporal.

A estatística de varredura, desenvolvida por Kulldorff e Nagarwalla (1995) e fundada na razão da máxima verossimilhança entre as áreas, foi utilizada neste estudo com o objetivo de detectar *clusters* de risco espacial e espaço-temporal para os casos de hanseníase e graus de incapacidades físicas.

Segundo Kulldorff e Nagarwalla (1995) na estatística de varredura a informação da área é associada a um único ponto dentro do polígono, sendo este designado de centroide, isto é, o centro da massa de cada localidade da região de estudo, neste caso, de cada setor censitário. Nesta técnica realiza-se uma varredura por toda região de estudo, em busca de áreas onde a ocorrência de um determinado fenômeno seja significativamente mais provável.

Para a investigação de *clusters* em cada centroide posiciona-se um círculo de raio variável e calcula-se o número de ocorrências dentro do círculo. Nesta situação, se o valor observado for maior que o esperado, a região z é delimitada pelo círculo e é denominada de *cluster* ou aglomerado, caso contrário, o raio é aumentado até envolver um novo centroide, sendo este processo repetido até que todos os centroides tenham sido testados (LUCENA; MORAES, 2012). Assim, formulam-se as seguintes hipóteses: H_0 não há *clusters* na região de estudo e H_1 a região z é um *cluster*.

O princípio dessa técnica está baseado no modelo discreto de Poisson e para este estudo, tanto para a varredura espacial quanto para a espaço-temporal, considerou-se como covariáveis a idade e o sexo; e os seguintes parâmetros foram adotados: a não sobreposição geográfica dos aglomerados; aglomerado com formato circular e 999 replicações. O tamanho da população exposta foi determinado a partir do coeficiente de Gini, sendo uma maneira mais intuitiva e sistemática para determinar a melhor formação do *cluster* de risco (HAN et al., 2016).

Para esta etapa do estudo recorreu-se ao *software* SatScan[®] versão 9.5. Obteve-se então o Risco Relativo (RR) para cada setor censitário, sendo que os valores resultantes deste cálculo foram nomeados como alto risco para hanseníase, quando o RR do *cluster* apresentar-se maior que um ($RR > 1$) e baixo risco para hanseníase quando menor que um ($RR < 1$) (MIRANDA et al., 2014). Para cada RR, estimou-se o intervalo de confiança em 95% ($IC_{95\%}$).

O RR foi determinado dentro de um agrupamento dividido pelo risco estimado fora e dentro de uma dada área, sendo calculado com base na expressão (MIRANDA et al., 2014):

$$RR = \frac{c/E[c]}{(C - c)/(E[C] - E[c])} = \frac{c/E[c]}{(C - c)/(C - E[c])}$$

Onde, c é o número de casos observados dentro do agrupamento e C é o total de número de casos no conjunto de dados $E[C]=C$; sendo que a análise é condicionada a um número total de casos observados.

5.6.2.2.2 Estimador de Intensidade Kernel

Para identificar áreas de risco para as incapacidades, as áreas onde não se realizou a investigação do grau de incapacidade e áreas onde o grau de incapacidade evoluiu deste o momento do diagnóstico aplicou-se a técnica de intensidade de Kernel. Recorreu-se à técnica, devido à quantidade de casos e porque fornece uma visão geral da distribuição dos pontos amostrais, que gera uma superfície de densidade e identificam-se as denominadas “áreas quentes” e que pode ser um indicativo para a formação de *cluster* e possível dependência espacial (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

O estimador de intensidade Kernel é calculado de acordo com a partir da seguinte fórmula:

$$\lambda_{\tau}(u) = \frac{1}{\tau^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{d(u_i, u)}{\tau}\right), d(u_i, u) \leq \tau$$

Considerando, $u_i, \dots, u_n$ as localizações de n eventos observados em uma determinada região A e que u representa uma localização genérica. Onde τ representa o tamanho do raio em torno do u (eventos) e d a distância entre a posição e a i -ésima amostra (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

O estimador de intensidade Kernel tem como parâmetros básicos o raio de influência ($\tau \geq 0$) que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e uma função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno (CÂMARA; CARVALHO, 2004). Neste estudo adotou-se a largura de banda (raio) de 3.283 metros, fornecida pela ferramenta “*Incremental Spatial Autocorrelation*” (ISA) do ArcGis 10.5 (ESRI, 2018).

5.6.2.3 Análise de área

5.6.2.3.1 Cálculo das taxas

A taxa de detecção (Td) de hanseníase foi calculada com base na seguinte fórmula:

$$Td = \frac{\sum o}{Pop} \times \frac{1}{T} \times 100000$$

Sendo:

O= número de casos observados de hanseníase no período;

Pop= População residente na área de estudo;

T=Tempo de anos do estudo.

Para a análise espacial por área, calculou-se a taxa padronizada de detecção para cada setor censitário de acordo com o sexo e a idade. A idade foi categorizada em menores de 15 anos, de 15 a 59 anos e 60 anos ou mais, considerando como população padrão, a população de Foz do Iguaçu. A taxa padronizada foi calculada de acordo com a fórmula a seguir:

$$TxPadronizada = \Sigma \frac{\frac{CN \times PopPadrãoSetor}{PopSubgrupo}}{\frac{\Sigma PopPadrão}{T}}$$

Onde:

“CN” é o número de casos novos do estudo; “Pop PadrãoSetor” é a população residente no setor censitário de referência do ano de 2010; “PopSubgrupo” a população residente no setor censitário divididos em grupos sexo e idade conforme a mediana referência do ano de 2010; “PopPadrão” a população padrão do município referência do ano de 2010; “T” é o período de estudo em anos, que neste caso foi de 2003 a 2015, totalizando 13 anos.

5.6.2.3.2 Moran Global

A investigação da dependência espacial dos determinantes sociais e do risco de adoecimento por hanseníase foi realizada através do cálculo do Índice de Moran Global (IMG), no *Software GeoDa™ 1.6*. A análise mostra o grau de autocorrelação espacial, onde os valores variam de -1 a 1; os valores positivos indicam correlação direta e os valores negativos, correlação inversa, isto é, dissimilaridade entre os vizinhos; o valor zero indica que não há dependência espacial. O Índice de Moran Global foi obtido através da fórmula (CÂMARA et al., 2004):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z}) (z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

Desde modo, o n representa o número de áreas, z_i o valor da variável considerada na área i , $\bar{z}$ é o valor médio da variável na região de estudo, z_j é o valor da variável considerada na área j e w_{ij} é a matriz de vizinhança (matriz por contiguidade do tipo “queen”). Neste tipo de matriz, consideram-se como vizinhas as unidades que possuem fronteiras ou vértices comuns, sendo a unidade vizinha definida como $w_{ij}=1$, enquanto o elemento, que não possui relação de vizinhança, definida como $w_{ij}=0$ (CÂMARA et al., 2004).

5.6.2.3.3 Moran Bivariado

Para testar a associação entre determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase, recorreu-se ao Índice de Moran Bivariado Global (IMBG). Para as variáveis estatisticamente significativas, aplicou-se o Índice de Moran Local ou *Local Indicators of Spatial Association* (LISA), tal técnica é a decomposição do índice global de associação espacial (CÂMARA et al., 2004), uma das formas de representação desse índice se dá por:

$$I_i = Z_i \times \frac{Wz_i}{\sigma^2_i}$$

Onde:

I_i é o índice local para o objeto i ; Z_i , o valor do desvio do objeto i ; Wz_i o valor médio dos desvios dos objetos vizinhos de i , σ^2_i , a variância da distribuição dos

valores dos desvios, o que permite identificar quatro tipos de *clusters*: High-High, Low-Low, Low-High e High-Low (ANSELIN, 2005).

Na avaliação da significância foi utilizada a abordagem da permutação dos atributos vizinhos, conforme descrito por Anselin (1995). Para o LISA *map* somente foram considerados os objetos para os quais os valores foram com $p < 0,05$, considerados como estatisticamente significativos. Os cálculos dos Índices de Moran Bivariado foram realizados por meio do Software GeoDaTM 1.6 e os mapas temáticos foram elaborados no Software ArcGis[®] versão 9.5.

5.6.2.3.4 *Getis Ord G e Gi**

Para a comparação dos resultados anteriormente encontrados na estatística espacial de varredura e a confirmação da dependência espacial, recorreu-se às técnicas *Getis-Ord General G* e *Getis-Ord Gi**.

As estatísticas *G* e *Gi** tem por objetivo primário verificar a extensão na qual uma localidade é circundada por um *cluster* de altos ou baixos valores da variável sob estudo, apresentando um nível de significância estatística para cada área identificada, portanto, diferente das outras técnicas empregadas, pois no caso de valores altos, quanto menor o erro tipo I (valor de α), maior é a precisão de existir um *cluster* ou *hotspot* naquela região (ORD; GETIS, 1995).

A finalidade da aplicação dessa técnica reside no fato de que as distâncias dos agrupamentos espaciais ficam mais pronunciados, sendo necessária a aplicação do “*Incremental Spatial Autocorrelation*” (ISA) para identificar a melhor distância a ser utilizada (STOPKA et al., 2017; ZANG et al., 2015). Nessa etapa testou-se 30 distâncias para verificação daquela que mais se adequasse aos casos, sendo a melhor encontrada em 3.283 metros, com z-score de 4,47 ($p=0,001$). Essas análises foram conduzidas por meio do software ArcGis 10.5.

É válido reforçar que a técnica *Getis-Ord General G* fundamenta-se no Índice de Moran Global, que tem como finalidade avaliar a associação espacial de um atributo baseada em distâncias estatísticas e determina o grau de agrupamento para altos e baixos valores (GETIS; ORD, 1992).

A ferramenta *High/low Clustering (Getis-Ord General G)* do software ArcGis 10.5, é baseada na estatística inferencial, isto significa que os resultados da análise são interpretados dentro do contexto da hipótese nula. Neste caso, a hipótese nula

significa que não há agrupamento espacial (ESRI, 2018). No entanto, se o p-valor for significativo, a hipótese nula é rejeitada e o valor do z-escore se torna importante, pois reflete a significância estatística, em que ± 3 possuem um nível de confiança de 99% (ABEDI-ASTANEH et al. 2016; WANG et al., 2012).

Se o valor do z-escore for positivo, o Índice G observado é maior do que ao esperado, isso indica que os valores altos para o atributo estão agrupados na área de estudo. O valor do z-escore sendo negativo, o Índice G observado é menor do que o índice esperado, indicando que os valores baixos estão agrupados na área de estudo (ESRI, 2018).

Em seguida com o objetivo de explorar os padrões espaciais mais detalhadamente e a verificação da dinâmica da hanseníase, aplicou-se a técnica do *Getis-Ord Gi**, que consiste num índice de associação local, onde consideram-se os valores para cada localização, de cada setor censitário, a partir de uma matriz de vizinhança.

No *Getis-Ord Gi** é gerado um z-escore, para setores os estatisticamente significativos tem-se o z-escore positivo, isto é, quanto maior o z-escore, mais intenso é o agrupamento de valores altos (*Hotspot*). Para o z-escore negativo quanto menor o z-escore, mais intenso é o agrupamento de baixos valores (*Coldspot*).

Além do z-escore é fornecido o p-valor e nível de significância (*Gi-Bin*). O z-escore e o p-valor são medidas de significância estatística que informam se a hipótese nula é rejeitada ou não, estes valores não refletem nenhum tipo de correção “*False Discovery Rate*” (FDR) (ESRI, 2018).

Os valores do *Gi-Bin* identificam os *hotspots* e os *coldspots* estatisticamente significativos, independente da correção do FDR a ser aplicada ou não. Os valores variam de ± 3 e refletem a significância estatística com um nível de confiança de 99%, ± 2 nível de confiança de 95%, ± 1 nível de confiança 90% e zero não é estatisticamente significativo (ESRI, 2018).

5.6.3 Modelagem espacial para verificação da relação determinantes sociais e áreas de risco de hanseníase

Após o cálculo do RR para cada setor censitário, por meio da estatística de varredura espacial, realizou-se o estudo da associação do Risco de adoecimento por

hanseníase ou Risco Relativo (variável dependente) com os determinantes sociais (variáveis independentes).

Para esta etapa optou-se pela Regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (*Ordinary Least-squares Regression* - OLS), seguida da Regressão Geograficamente Ponderada (*Geographically Weighted Regression* - GWR), visto que esta metodologia insere a componente espacial a partir do modelo de regressão linear. A OLS é um modelo de regressão amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento, sendo o ponto de partida para as análises de regressão espacial, tendo como objetivo explicar a relação entre dois ou mais atributos (ESRI, 2018).

Inicialmente, as variáveis independentes foram analisadas quanto à colinearidade conforme a Correlação de Pearson; aquelas com maior colinearidade foram removidas da análise; as que permaneceram foram introduzidas no modelo de regressão linear múltipla por meio da técnica *stepwise* e ou manual. O modelo mais adequado foi avaliado a partir do menor valor de AIC (*Akaike information criterion* - Critério de Informação de Akaike) e valor de VIF (Fatores de inflação da variância, do inglês *Variance Inflation Factors*), que é uma técnica para diagnosticar a Multicolinearidade; variáveis com valores acima de 10 foram removidas deste do modelo.

Uma vez definido o modelo mais adequado e sendo ele estatisticamente significativo, aplicou-se a GWR através do *software* ArcGis versão 10.5. Decorridas às análises com o GWR, foram elaborados mapas temáticos da relação determinantes sociais e o risco de hanseníase, também utilizando o *software* ArcGis versão 10.5. O GWR é um método utilizado para modelar processos heterogêneos espacialmente, tendo como base ajustar um modelo de regressão para cada região do conjunto de dados utilizando a localização geográfica das demais observações, para ponderar as estimativas dos parâmetros (SEE et al., 2015).

5.7 ASPECTOS ÉTICOS

Atendendo à Resolução 499/2012 do Conselho Nacional de Saúde, a pesquisa foi aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa da EERP/USP sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 59299816.2.0000.5393 emitido em 10 de setembro de 2016 (ANEXO 2).

6. RESULTADOS

6.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Foram identificados 840 casos novos de hanseníase, taxa média de detecção anual foi de 25,5 por 100.000 hab. A taxa média de detecção geral de casos novos segundo o sexo foi de 25,6/100.000 hab. para homens e 24,9/100.000 hab. para mulheres. Quanto à idade, a faixa etária predominante foi a de ≥ 60 anos (71,5/100.000 hab.), e ensino fundamental incompleto para escolaridade (60/100.000 hab.) e raça amarela (78,6/100.000 hab.) seguida da raça preta (42,5/100.000) (Tabela 2).

Tabela 2 – Características dos casos de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Variáveis	Taxa (100.000hab.)
Sexo*	
Masculino	25,6
Feminino	24,9
Idade*	
<15 anos	3,4
15 a 59 anos	28,4
≥ 60 anos	71,5
Escolaridade**	
Analfabeto	3,4
Ensino Fundamental incompleto	15,1
Ensino Fundamental completo	0,5
Ensino Médio incompleto	2,8
Ensino Médio completo	0,7
Superior incompleto	0,2
Superior completo	0,6
Ignorado	-
Raça/cor*	
Branca	32,7
Preta	42,5
Amarela	78,6
Parda	4,8
Ignorado	-
Classificação Operacional**	
Paucibacilar	5,8
Multibacilar	19,5
Forma clínica**	
Indeterminada	3,3
Tuberculóide	2,3
Dimorfa	13,9
Virchowiana	5,5
Não classificado/Ignorado	-
Número de lesões cutâneas**	
≤ 5 lesões	13,2
> 5 lesões	10,3
Sem lesões	1,6
Ignorado	-

Continua

	Conclusão
Grau de incapacidade no diagnóstico**	
Grau 0	14
Grau 1	3,7
Grau 2	1,6
Não avaliado	5,8
Ignorado	-
Grau de incapacidade na cura	
Grau 0	7,9
Grau 1	1,9
Grau 2	0,7
Não avaliado	8,9
Ignorado	3,6

*Cálculo da taxa através da população específica de cada categoria

**Cálculo da taxa através da população geral

Ainda na Tabela 2, observa-se que segundo a classificação operacional 648 casos (19,5/100.000 hab.) eram Multibacilares e 192 (5,8/100.000 hab.) Paucibacilares. A forma clínica predominante foi a dimorfa (13,9/100.000 hab.), seguida da forma virchowiana (5,5/100.000 hab.). No que diz respeito ao número de lesões cutâneas, 441 (13,2/100.000 hab.) apresentaram cinco ou menos lesões e 342 (10,3/100.000 hab.) mais de cinco lesões cutâneas.

Quanto aos graus de incapacidades físicas, a maioria dos casos não apresentou grau de incapacidade no momento do diagnóstico (14/100.000 hab.), porém a taxa média de detecção para incapacidade de grau 1 foi de 3,7/100.000 hab. e 1,6/100.000 para incapacidade grau 2 (Tabela 2). A Tabela 2 também apresenta a taxa de detecção do grau de incapacidade no momento da cura.

Entre os 840 casos levantados para o estudo, 765 casos foram geocodificados (91%). Dos casos excluídos, 50 não apresentavam endereço completo e 25 casos não foram localizados através do *Software* de acesso livre *Google Earth Pro*.

6.2 ANÁLISE ESPACIAL DOS DADOS

A estatística de varredura espacial identificou a formação de três *clusters* (Figura 10). De acordo com a Figura 10A, o *cluster* 2, considerado de risco para o adoecimento por hanseníase está localizado no Distrito Sanitário Sul, sendo formado por 40 setores censitários, população 28.447 habitantes, e taxa de detecção anual de 37 casos novos por 100 mil habitantes e RR de 1,73 (IC_{95%}=1,4-2,07; p=0,001). Quanto ao *cluster* 3, o mesmo está localizado no Distrito Leste do município, abrange 6 setores censitários, população de 4.996 habitantes, taxa de detecção de 53,9 casos novos por 100 mil habitantes e RR de 2,39 (IC_{95%}=1,69-3,34; p=0,031).

Identificou-se um *cluster* de baixo risco (*cluster* 1) no Distrito Oeste, que englobou 127 setores censitários, população de 9.1387 habitantes, taxa de detecção de 14,2 casos novos por 100 mil habitantes e RR 0,50 ($IC_{95\%}=0,4-0,6$; $p=0,001$).

Na análise de Estatística de varredura espaço-temporal dos casos de hanseníase, identificou-se três *clusters* (Figura 10B); o *cluster* 1, foi de baixo risco, compreendendo o período de 2011 a 2015, com abrangência de 136 setores censitários do Distrito Oeste e parte do Distrito Norte, população de 96.734 habitantes, taxa de detecção 6,4 casos novos por 100 mil habitantes e RR de 0,25 ($IC_{95\%}=0,17-0,36$; $p=0,001$). O *cluster* 2, considerado de risco, abrange o período de 2003-2007, com 24 setores censitários do distrito Leste, população 18.426 habitantes, taxa de detecção de 68,4 casos novos por 100 mil habitantes e RR de 3,13 ($IC_{95\%}=2,42-4,05$; $p=0,001$).

Figura 10 - Áreas de risco para hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: A) Clusters espaciais dos casos novos de hanseníase; B) Clusters espaço-temporais dos casos novos de hanseníase.

Fonte: Elaborada pela autora.

A Figura 11 apresenta a dinâmica da cadeia da hanseníase na região de fronteira, sendo possível observar o comportamento da doença ao longo do tempo.

Figura 11 - Dinâmica da hanseníase em três períodos distintos em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: A) Clusters espaciais do período 2003-2006, (B) clusters espaciais do período 2007-2011, (C) clusters espaciais do período 2012-2015, (D) Clusters espaço-temporais do período 2003-2006, (E) clusters espaço-temporais do período 2007-2011, (F) clusters espaço-temporais do período 2012-2015.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na Tabela 3 estão descritas as principais características das áreas de risco e evidências da dinâmica da hanseníase.

Tabela 3 - Principais características das áreas de risco e evidências da dinâmica da hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Tipo de análise e período	Cluster	Quantidade de setores	Número de casos	População	Taxa de detecção (100 mil habitantes)	RR	P valor	IC _{95%}
Espacial 2003-2006	1	24	55	18.426	74,6	2,38	0,001	1,78-3,17
	2	5	21	4.212	124,6	3,78	0,003	2,43-5,87
	3	127	85	91.387	23,3	0,57	0,013	0,44-0,73
Espacial 2007-2011	1	37	55	25.781	42,7	2,30	0,002	1,70-3,09
	2	25	3	18.108	3,3	0,15	0,009	0,04-0,46
	3	63	27	50.569	10,7	0,45	0,036	0,30-0,67
Espacial 2012-2015	1	136	23	96.734	5,9	0,30	0,001	0,19-0,47
	2	21	27	18.818	35,9	2,79	0,043	1,83-4,23
Espaço-temporal 2003-2006	1 (2003*)	24	27	18.426	146,6	4,53	0,001	3,05-6,71
	2 (2003-2004*)	5	15	4.212	177,9	5,35	0,008	3,19-8,97
	3 (2004-2005*)	33	2	24.364	4,1	0,11	0,046	0,02-0,44
Espaço-temporal 2007-2011	1 (2007*)	2	6	1.207	497,4	24,18	0,038	10,78-54,21
Espaço-temporal 2012-2015	1 (2012-2013*)	21	21	18.818	55,8	4,29	0,0040	2,70-6,81

*Período de ocorrência do cluster espaço-temporal.

A Figura 12 evidencia as áreas críticas com incapacidades físicas por hanseníase; na Figura 12A, são observados os *clusters* espaciais de alto risco para os graus de incapacidades 1 e 2, estes localizados nos Distritos Sanitários Sul e Oeste (*Cluster* 1 – RR= 5,04, IC_{95%}=3,05-8,31, p=0,001; *Cluster* 2 - RR= 3,26, IC_{95%}=2,11-5,01, p=0,002). A Figura 12B evidencia um *cluster* de risco espaço-temporal (RR= 9,43, IC_{95%}=4,82-18,44, p=0,016) no período de 2010 a 2015, essa condição afetando especificamente o Distrito Nordeste do município.

Figura 12 - Áreas de risco para as incapacidades de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: (A) Abordagem espacial, (B) Abordagem espaço-temporal.
Fonte: Elaborada pela autora.

Devido ao número de casos com Grau de Incapacidade 2 (G2D) ($n=54$) no momento do diagnóstico, optou-se por uma análise espacial desta condição utilizando-se o Estimador de Intensidade Kernel. Na figura 13 (A-C) estão apresentados os mapas referentes a esta análise. De acordo com a Figura 13A, observa-se que os *hotspots* estão concentrados nos Distritos Sanitários Norte, Leste e Sul, apresentando 0,693 casos por Km^2 . Optou-se ainda por realizar uma análise daquelas áreas onde não se investiga as incapacidades no momento do diagnóstico ou que esta informação estava lacunar quando da obtenção dos dados (Figura 13B). Além disso, investigaram-se as áreas onde os casos tiveram pioras no que seu quadro de incapacidades (Figura 13C).

A Figura 13B evidencia as áreas críticas para esse indicador. Nitidamente observa-se que essa situação está mais concentrada no Distrito Sanitário Leste, tendo o epicentro com aproximadamente 3,419 casos por Km^2 . A Figura 13C aponta a região onde o grau de incapacidade está em evolução, ou seja, o grau de incapacidade aumentou entre o momento do diagnóstico e a cura, com maior densidade de casos (0,385 casos por Km^2) localizado no Distrito Sanitário Sul do município.

Figura 13 - Análise espacial das incapacidades de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: A) Densidade dos casos de hanseníase com grau de incapacidade 2 no momento do diagnóstico, B) Densidade dos casos de hanseníase cujo grau de incapacidade não foi informado/ investigado no momento do diagnóstico, C) Densidade dos casos de hanseníase em que houve piora do quadro de incapacidade. Fonte: Elaborada pela autora.

Ao analisar a dependência espacial do risco relativo para hanseníase, quando aplicado o IMG, obteve-se o valor de $I=0,310$ ($p=0,045$), demonstrando uma baixa dependência espacial. Em seguida verificou-se a associação espacial entre o risco de adoecimento por hanseníase (RR) e os determinantes sociais, utilizando-se o IMG e IMBG.

A tabela 4 apresenta os valores da estatística espacial obtida através do teste do IMG e IMBG; considerando o quadro teórico do estudo. Observou-se que a variável proporção de domicílios com rendimento nominal mensal *per capita* de até um salário mínimo apresentou associação positiva em relação ao risco de adoecimento (IMBG: 0,1490; $p=0,001$), enquanto a variável com renda *per capita* maior que um salário mínimo demonstrou associação negativa (IMBG: 0,1477; $p=0,001$).

Ainda na Tabela 4, pode-se constatar que a proporção de pessoas alfabetizadas com cinco anos ou mais de idade também apresentou associação negativa com o risco de hanseníase (IMBG: -0,0504; $p=0,002$). Também se verificou associação positiva com a raça/cor preta (IMBG: 0,0397; $p=0,04$), parda (IMBG: 0,1017, $p=0,002$) e indígena (IMBG: 0,0976; $p=0,005$).

As variáveis proporção de domicílios com até quatro moradores (IMBG: -0,0703; $p=0,005$) e proporção de domicílios com banheiro de uso exclusivo ou com sanitário (IMBG: -0,073; $p=0,013$) obtiveram associação negativa, já os domicílios com mais de cinco moradores (IMBG: 0,0703; $p=0,008$) e domicílio sem banheiro e sem sanitário (IMBG: 0,0743; $p=0,025$) apresentaram associação positiva. Quanto ao gênero, observou-se associação negativa com o rico de hanseníase, a proporção de domicílios sem morador do sexo feminino (IMBG: -0,0566; $p=0,005$).

Tabela 4 – Estatísticas espaciais obtidas através do Índice de Moran Univariado Global dos determinantes sociais e o Índice de Moran Bivariado Global dos determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Variável	Índice de Moran Global	p-value (0,05)	Índice de Moran Bivariado Global	p-value (0,05)
Determinantes Socioeconômicos				
Proporção de domicílios com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1 salário mínimo	0,7195	0,001*	0,1490	0,001*
Proporção de domicílios com rendimento nominal mensal domiciliar per capita maior que 1 salário mínimo	0,7141	0,001*	-0,1477	0,001*
Proporção de pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	0,1530	0,001*	-0,0504	0,002*
Proporção de Pessoas da raça branca	0,4383	0,001*	-0,0943	0,001*
Proporção de Pessoas da raça preta	0,2091	0,001*	0,0397	0,04*
Proporção de Pessoas da raça amarela	0,1932	0,001*	-0,0974	0,001*
Proporção de Pessoas da raça parda	0,4630	0,001*	0,1017	0,002*
Proporção de Pessoas da raça indígena	-0,0174	0,387	0,0976	0,005*
Determinantes Ambientais				
Proporção de domicílios com até 4 moradores	0,2854	0,001*	-0,0703	0,005*
Proporção de domicílios com 5 ou mais moradores	0,2854	0,001*	0,0703	0,008*
Proporção de domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	0,0588	0,02*	-0,0743	0,013*
Proporção de domicílios sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	0,0588	0,03*	0,0743	0,025*
Determinantes de gênero				
Proporção de domicílios sem morador do sexo feminino	0,3556	0,001*	-0,0566	0,005*

*Estatisticamente significativo ($p<0,05$)

A Figura 14 apresenta a distribuição do risco de adoecimento por hanseníase e o LISA bivariado, em que foram verificadas as auto correlações dos determinantes sociais referente a renda, escolaridade e raça/cor e o risco de adoecimento por hanseníase. As regiões com maior risco de adoecimento estão situadas nos Distritos Norte, Nordeste, Sul e Oeste (áreas mais escuras) e em alguns pontos distribuídos no Distrito Leste do município; as áreas de baixo risco estiveram concentradas nos Distritos Oeste, Leste e Norte.

As áreas representadas em vermelho (Figura 14 A-H) correspondem ao *cluster High-High*, indicando que áreas pertencentes a este *cluster* exibem alto risco para adoecimento por hanseníase e são circundadas por áreas que também apresentam altos valores de proporção dos determinantes sociais. Já as áreas representadas em azul, equivalem ao *cluster Low-Low*, ou seja, áreas com baixo risco de adoecimento por hanseníase, circundados por áreas com baixos valores de proporção dos determinantes sociais.

Figura 14 - Distribuição do Risco da hanseníase e Mapa de *Moran Local Indicators of Spatial Association* – LISA bivariado dos determinantes referentes a renda, escolaridade e raça/cor em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Fonte: Elaborada pela autora.

A Figura 15 apresenta a distribuição dos determinantes socioambientais, gênero e o risco de adoecimento por hanseníase e através do LISA bivariado. No que se refere ao determinante ambiental, que consiste na proporção de domicílios com cinco ou mais moradores, observa-se que as áreas *High-High* estão localizadas principalmente nos Distritos Norte e Nordeste, já as áreas *Low-Low* concentram-se no Distrito Leste do município.

Quanto a proporção de domicílios sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e sem sanitário, as áreas *High-High* estão localizadas no Distrito Oeste e Sul e as áreas *Low-Low* no Distrito Nordeste.

Figura 15 - Distribuição do Risco da hanseníase e Mapa de *Moran Local Indicators of Spatial Association* – LISA bivariado dos determinantes ambientais e de gênero em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Fonte: Elaborada pela autora.

Por meio da ferramenta “*Incremental Spatial Autocorrelation*”, foi encontrado a melhor distância sendo de 3.283 metros, com z-score de 4,47 ($p=0,001$). Assim, na Figura 16 é possível observar as áreas identificadas com associação espacial local (*Getis-Ord Gi**), o que possibilitou identificar *hotspots* e *coldspots* para o risco de adoecimento por hanseníase. Observou-se *hotspots* no Distrito Sul do município com 99% e 95% de nível de confiança e parte do Distrito Oeste, com 90% de nível de confiança, sendo o *Gi* z-escore de 3,74. Foram identificadas *coldspots* no Distrito

Oeste e parte do Distrito Norte, variando de 90% a 99% de nível de confiança. Por meio do teste de pseudo-significância foi possível confirmar a não aleatoriedade dos clusters, sendo estatisticamente significativa ($p < 0,01$).

Figura 16 – Áreas de risco de hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: A) *Hotspots* e *Coldspots* para o risco de hanseníase segundo as estatísticas Gi* B) Nível de significância estatística do Getis-Ord Gi*.

Fonte: Elaborada pela autora.

Posteriormente, aplicou-se OLS, estando os resultados da estatística contemplados na Tabela 5. As variáveis proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar per capita superior a um salário mínimo ($\beta = -0,101$; $p = 0,036$) e proporção de pessoas da raça/cor parda ($\beta = 0,025$; $p = 0,024$) foram estatisticamente significativas, portanto associadas ao risco de adoecimento por hanseníase.

Tabela 5 - Regressão linear múltipla (OLS) dos determinantes sociais e sua relação com o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Variáveis	Estimativa	Erro padrão	Valor de p
Intercepto	6,433	1,922	0,001*
Proporção de domicílios com rendimento domiciliar mensal per capita de até um salário mínimo	0,038	0,024	0,118
Proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar per capita superior a um salário mínimo	-0,101	0,045	0,024*
Proporção de pessoas alfabetizadas com 5 anos ou mais	-0,016	0,009	0,063
Proporção de pessoas da cor/raça parda	0,025	0,012	0,036*

R² Múltiplo: 0,0942; R² Ajustado: 0,07978

p-valor do modelo: < 0,001; AIC:1302,308

A Figura 17 traz os mapas obtidos através do GWR, em que é possível observar a distribuição de R² e β das variáveis. Os resultados confirmaram que essa técnica (R²=0,25; R² ajustado=0,16) foi mais adequada que o modelo ajustado pela OLS (R²=0,09; R² ajustado=0,08), sendo que o GWR indicou que os determinantes sociais explicam 16% do risco de adoecimento por hanseníase, selecionado por apresentar menor AIC (1289,4).

Na Figura 17A pode-se observar o risco relativo para a hanseníase, enquanto que as Figuras 17B e 17C demonstram as variáveis proporção de domicílios com renda mensal domiciliar *per capita* maior que um salário mínimo (%INPC>1) e proporção de pessoas da raça/cor parda (%BRACE), respectivamente. Na Figura 17E é possível observar que os valores dos coeficientes negativos variam de -0,12 a 0,23, dos quais é evidente que o risco é menor ou inexistente nas áreas onde a renda é maior que um salário mínimo.

Já a Figura 17F, os parâmetros foram de -0,04 a 0,35, o que significa que há um valor positivo na associação de raça/cor parda com o risco de adoecimento por hanseníase. As variações espaciais nos parâmetros estimados (β) para as variáveis proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar *per capita* maior que um salário mínimo (β INPC>1) e proporção de pessoas da raça/cor parda (β %BRACE) são mostradas respectivamente nas Figuras 17E e 17F.

Figura 17 – Mapeamento espacial por Regressão Geograficamente Ponderada (GWR) dos determinantes sociais e sua relação com o risco de adoecimento por hanseníase em Foz do Iguaçu, município da Tríplice Fronteira Brasil, Paraguai e Argentina (2003 a 2015).

Legenda: A) Risco Relativo; B) Proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar per capita maior que um salário mínimo (INPC>1); C) Proporção de pessoas da raça/cor parda (%BRACE); D) R^2 local; E) Coeficiente de β para INPC>1; F) Coeficiente de β para BRACE.

Fonte: Elaborada pela autora.

7. DISCUSSÃO

Propôs-se com a tese identificar as áreas de riscos para a ocorrência da hanseníase e verificar sua relação com os determinantes sociais, por meio de diferentes abordagens metodológicas. Pode-se confirmar que os determinantes sociais apresentam relação com o risco de adoecimento por hanseníase, especificamente no que se refere à renda, raça/cor e as condições de habitação.

A análise exploratória dos dados revela que as taxas média de detecção foram maiores na raça/cor amarela, seguida da raça/cor preta, na faixa etária ≥ 60 anos e ensino fundamental incompleto. Diferentemente de outros estudos (RAMOS et al., 2017; AJALLA et al., 2016; NICCHIO et al., 2016; PIERI et al., 2014; SILVA-SOBRINHO, MATHIAS, 2008) houve a predominância da raça/cor amarela, este resultado também esteve evidenciado em outros estudos de que as raças amarela e negra eram mais suscetíveis que o branco; embora algumas raças apresentem mais vulnerabilidade para o adoecimento, não há evidências suficientes do ponto vista imunobiológico e etiopatogenia dessas diferenças (ROBERTSON, 2003).

Não há estudos que comprovem a predisposição da raça/cor com a prevalência da hanseníase, o que ocorre é que esta relação é explicada de acordo com a etnia e a região na qual o estudo foi realizado (BRITO et al., 2014; RIBEIRO-JUNIOR; VIEIRA; CALDEIRA, 2012).

Quanto à idade, a faixa etária predominante foi ≥ 60 anos, sendo este resultado semelhante a outros estudos (SILVA et al., 2018; FROTA-NOGUEIRA et al., 2017; VIANA; AGUIAR; AQUINO, 2016) que apontam um aumento no número de casos de hanseníase em idosos.

A Sociedade Brasileira de Hansenologia (SBH) (2015) relata que este aumento de casos em idosos acompanha o envelhecimento da população brasileira e que em 2012 o Ministério da Saúde divulgou que 14% dos casos diagnosticados no Brasil foram em indivíduos com mais de 60 anos. A SBH ainda relata que a intervenção específica para a hanseníase recomendada pela OMS não foi pensada para aplicação em idosos, pois o tratamento quimioterápico não prevê as interações medicamentosas, visto que os idosos fazem usos de vários fármacos.

Observou-se também que a taxa de detecção de hanseníase em menores de 15 anos, o que merece destaque, pois pode indicar uma alta transmissão da doença

(alta carga bacilífera, sem tratamento) e uma possível falha na atenção primária (WHO, 2016; CASTRO et al., 2016; PATIL et al., 2013; RIBEIRO-JUNIOR; VIEIRA; CALDEIRA, 2012). Segundo a "Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020" um dos principais indicadores a serem atingidos é zero número de crianças com diagnóstico de hanseníase e deformidades visíveis (WHO, 2016).

Referente ao grau de escolaridade, Chaptini e Marshman (2015) relatam que níveis baixos de alfabetização estão associados a uma maior taxa de hanseníase, devido à redução da busca e entendimento sobre informações clínicas da doença e associação com renda reduzida. Esta associação também é relatada em outros estudos (BRITO et al., 2014; KERR-PONTES et al., 2006).

O nível de escolaridade demonstra o nível de vulnerabilidade social, segundo Santos, Castro e Falqueto (2008) consideram que pessoas com baixa escolaridade têm maior dificuldade no acesso aos serviços de saúde, na promoção da saúde, bem como na prevenção das doenças, o que pode levar ao aumento do risco para o adoecimento por hanseníase. O que foi confirmado através da análise bivariada entre a proporção de pessoas alfabetizada com 5 ou mais anos de idade, que identificou uma associação negativa, ou seja, conforme aumenta a proporção de pessoas alfabetizadas de cinco ou mais anos, diminui o risco para o adoecimento.

Em relação a classificação operacional da hanseníase observou-se a predominância da forma Multibacilar, forma mais infecciosa da doença, o que pode indicar o diagnóstico tardio da doença na região de estudo, contribuindo com a cadeia de transmissão e para o aumento no grau de incapacidades físicas (BRASIL, 2016; EICHELMANN et al., 2013). A predominância da classificação Multibacilar também foi relatada em outros estudos (RAMOS et al., 2017; NARDI et al., 2012; AMARAL; LANA, 2008; SILVA-SOBRINHO; MATHIAS, 2008). Deve-se ressaltar a importância desse tipo de estudo que pode fornecer informações aos serviços de saúde para o diagnóstico precoce da doença evitando assim as incapacidade e deformidades físicas no indivíduo.

Este estudo aponta que as formas clínicas predominantes foram a dimorfa e a virchowiana, resultados semelhantes também foram descritos em outras pesquisas (RAMOS et al., 2017; BRITO et al., 2014; AMARAL; LANA, 2008), apontando uma possível demora no diagnóstico e início do tratamento, uma vez que estas formas clínicas são potencialmente incapacitantes e altamente transmissíveis (BRASIL, 2016; EICHELMANN et al., 2013).

Por meio das metodologias aplicadas para a identificação de áreas de risco para a hanseníase, observou-se uma situação crítica nos Distritos sanitários Sul, Norte, Nordeste e Leste do município. A região Norte e Nordeste tem como característica ser margeada pelo Lago de Itaipu, contam uma usina hidroeétrica e subestação de Furnas. A região Nordeste é uma antiga região agrícola, que foi urbanizada e atualmente conta com populares de classe social E, além disso, apresentam regiões de invasões com crescimento acentuado nos últimos anos, as quais são constituídas por trabalhadores pertencentes a construção civil, comércio e informalidade (FOZ DO IGUAÇU, 2003).

Já a população da região Norte é formada basicamente por ex-trabalhadores da construção civil de Itaipu e trabalhadores do comércio informal do Paraguai. Quanto ao Distrito Leste é caracterizado por ser um dos primeiros grandes loteamentos do município, constituída por ex-funcionários da Usina Binacional de Itaipu e da construção civil, responsáveis pelo desenvolvimento urbano do município (FOZ DO IGUAÇU, 2003).

A região Sul do município é conhecida por apresentar um Polo comercial com relações exteriores com a Argentina, local de grandes invasões e densidade populacional e ainda conta com o centro financeiro, comercial, administrativo e gastronômico (FOZ DO IGUAÇU, 2003).

Foi possível por meio da análise espaço-temporal (Figura 10B) identificar um *cluster* de risco para hanseníase no período de 2003-2007, localizado no distrito sanitário Leste. O período de 2003 a 2007 destacou-se por apresentar uma taxa de detecção média de casos novos de hanseníase de 36,63 para 100 mil habitantes. Este período e as altas taxas de detecção de casos novos coincidem com as altas taxas de detecção no estado do Paraná.

De acordo com a Secretária de Vigilância em Saúde do Paraná (2007), no período de um ano houve aumento de 81,9% de unidades que fazem diagnósticos e tratamento de hanseníase no estado. No ano de 2006, foram diagnosticados 1400 casos novos de hanseníase no Paraná, destes casos diagnosticados, 1,92% acometiam menores de 15 anos, 8,45% apresentavam incapacidades físicas severas no momento do diagnóstico e 63,78% eram formas avançadas da doença (BRASIL, 2007).

Em 2010, foi iniciado o processo de descentralização dos programas de controle e combate à tuberculose e hanseníase para a APS, inicialmente nas

Equipes de Saúde da Família e de forma gradativa para as demais unidades de saúde, com o objetivo de facilitar o acesso da população para o diagnóstico e tratamento, por estarem próximas a suas residências (FOZ DO IGUAÇU, 2010).

Antes deste período, as ações referentes à hanseníase eram centralizadas apenas no Centro de Especialidade Médicas, o que poderia ser uma dificuldade para a população ter acesso a este serviço, bem como receio, por tratar-se de uma doença estigmatizante (FOZ DO IGUAÇU, 2014).

Em 2015 foi criado no município de Foz do Iguaçu o Centro Municipal de apoio à tuberculose e hanseníase e as UBSs continuaram com os atendimentos dos casos (FOZ DO IGUAÇU, 2015). O Centro de Apoio tem o objetivo principal diminuir a mortalidade, morbidade e disseminação destas doenças e na detecção precoce do diagnóstico, atuando em conjunto com a Atenção Básica e demais serviços do município (públicos ou privados) (FOZ DO IGUAÇU, 2017).

Referente às incapacidades, este estudo revelou através da estatística de varredura espacial duas áreas de risco no Distrito Sul e Oeste. Identificou-se também um *cluster* espaço-temporal no período de 2010 a 2015 no Distrito Norte. Por meio do Estimador de intensidade Kernel, para os casos de incapacidade grau 2, pode-se observar que as regiões com maior densidade estão localizadas nos distritos sanitários Sul, Leste e Norte.

Ao analisar a figura 13B, observa-se maior densidade de casos de grau de incapacidade não informado no momento do diagnóstico da doença, no Distrito Leste, podendo indicar uma fragilidade dos serviços na avaliação dos pacientes e também no registro e valorização deste dado; destaca-se que uma das metas da OMS é a redução de novos casos de hanseníase com grau de incapacidade 2 (WHO, 2010), uma vez que as deformidades causadas pela hanseníase são um grande problema de saúde pública, pois afeta a parcela da população economicamente ativa, muitas vezes causando deformidades irreversíveis. O diagnóstico precoce e tratamento imediato podem ajudar a prevenir o desenvolvimento ou o agravamento das incapacidades em hanseníase (BRASIL, 2016).

A educação permanente deve ser um dispositivo lançado pela gestão com vistas a capacitação dos profissionais de saúde, contribuindo dessa forma para a identificação de casos, pois verificam-se regiões pontuais com maior número de casos diagnosticados, já as outras regiões permanecem silenciosas, talvez pela não

priorização da busca ativa em pontos estratégicos dos territórios e comunidades (BRASIL, 2016).

É válido reforçar que as desigualdades sociais constituem fenômenos com grande força na cadeia de progressão da doença, bem como, um obstáculo para que algumas populações acessem os sistemas e serviços de saúde. A literatura é vasta em termos de atividades de busca ativa e seu impacto na quebra da cadeia de transmissão da hanseníase, todavia os modelos assistenciais têm priorizado as condições agudas (ou condições crônicas agudizadas), o que talvez tenha relação com os dados encontrados, pelo número de pacientes detectados com incapacidades.

Outra questão que deve ser mencionada é sobre o número de casos de hanseníase, que mesmo depois de sabidamente diagnosticados, tiveram piora de seus graus de incapacidade (Figura 13C), o que vem a reforçar a ideia de um modelo técnico-assistencial voltado à condição aguda e que não investe em medidas do autocuidado apoiado, de educação e promoção saúde.

Quanto à associação entre os determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase, Chaptini e Marshman (2015) relatam que a hanseníase está associada à pobreza devido a uma multiplicidade de fatores, incluindo o menor grau de escolaridade, menor acesso a serviços de saúde, menor renda para aquisição de medicamentos necessários, habitação mais pobre e superlotação do domicílio. Outro aspecto relacionado a baixas condições socioeconômicas é o acesso a alimentação adequada, pois a baixa nutrição está relacionada ao risco aumentado para a hanseníase (PATIL, 2013; FEENSTRA et al., 2011).

Monteiro et al. (2017) fazem uma relação importante entre a incidência da hanseníase e a cobertura do Programa Bolsa Família (PBF), pois demonstram que a razão das taxas de incidência da doença foram superiores em municípios com menor percentual da população com cobertura pelo PBF pois, ao considerar a renda *per capita* de até meio salário por domicílio (condição mínima para o recebimento do benefício), apresentou um risco menor. Todavia tal resultado não foi observado no cenário de Foz do Iguaçu pois os resultados demonstraram que conforme diminui a renda, o risco para hanseníase aumenta. Mesmo em situações nas quais seriam indicados a disponibilização para o benefício da Bolsa Família, verifica-se o risco aumentado para a hanseníase.

Em relação à raça/cor, que expressa um importante determinante social, áreas com predominância de pessoas da raça/cor preta, parda e indígena tiveram o risco aumentado para a hanseníase. Pela análise realizada, é importante a discussão do espaço onde essas pessoas estão inseridas, ou seja, não são esses grupos que estão adoecendo, a exemplo, não há indígenas notificados com hanseníase. Todavia, a questão é onde eles residem. Verifica-se uma diferença entre os grupos sociais, o que para este estudo significou que a porcentagem de casos acontece entre brancos, em sua maioria, mas a distribuição ocorre em regiões onde há maior concentração de outros grupos raciais. Isso representa como ocorre a socialização dos espaços para moradia, tendo em vista que os grupos não estão distribuídos de igual forma no município estudado.

Castro et al. (2016) em seu estudo descrevem uma correlação direta entre raça/cor com a ocorrência da hanseníase. No estudo os autores reforçam a natureza associativa da doença e a desigualdade social, observando que a hanseníase não se origina apenas no processo de adoecimento, mas também consideram os fatores sociais que influenciam diretamente a saúde em determinados grupos populacionais.

Observou-se também que conforme aumenta o número de habitantes por domicílio, aumenta-se também o risco para o adoecimento por hanseníase. Sabe-se que o principal local de transmissão da hanseníase é o domicílio, em que a transmissão ocorre através do contato próximo e prologando de um indivíduo doente multibacilar e sem tratamento para um indivíduo sadio, de forma que quanto maior o número de moradores do domicílio, maior a transmissão da doença (BRASIL, 2016; CHAPTINI; MARSHMAN, 2015). Além disso, domicílios que possuem famílias com grande número de moradores estão, recorrentemente, associados com menores condições sociais e de acesso a serviços de saúde, o que pode facilitar a transmissão ativa da hanseníase (CASTRO et al., 2016).

Ao analisar a Figura 15A e 15B referente ao LISA (*Moran Map*) observa-se esta relação de baixas condições socioeconômicas, número de moradores por domicílio com o risco de adoecimento, pois as áreas consideradas *High-High*, estão localizadas na região Norte, Nordeste e Sudeste, já descritas anteriormente como regiões que apresentam baixas condições socioeconômicas.

Já as áreas *Low-Low* estão localizadas na região Oeste do município onde há concentração de trabalhadores na área educacional, comercial, hoteleira, turismo,

funcionalismo público, rede bancária e conjuntos habitacionais para classe média-alta (FOZ DO IGUAÇU, 2003).

Em relação às condições de habitação, os resultados deste estudo indicam que conforme aumenta a proporção de domicílios sem condições sanitárias, aumenta o risco de adoecimento por hanseníase. Chaptini e Marshman (2015) descrevem que tanto a habitação, agrupamento e saneamento básico são determinantes sociais que influenciam no controle da doença, pois a hanseníase é transmitida de pessoa para pessoa via contato próximo.

Os achados evidenciam também que a medida que aumenta os domicílios sem mulher, diminui o risco de adoecimento. Isso pode ocorrer devido a estigmatização da doença, vergonha ao procurar os serviços de saúde, o que acarreta o diagnóstico tardio, incapacidades e aumenta a cadeia de transmissão da doença. Outro fator que pode ser considerado do convívio familiar, é que na maioria das famílias a mulher tem a função de cuidadora, dona do lar e o contato com os moradores do domicílio é direto e prolongado.

Price (2017) em seu estudo propõe quatro áreas que podem indicar a explicação para o diagnóstico tardio da hanseníase em mulheres: histórico do estigma social, baixo status social e dependência econômica, atitudes auto estigmatizantes e a insensibilidade de gênero dos serviços de saúde frente a hanseníase. A autora ainda relata que não são as únicas áreas em quem as mulheres enfrentam dificuldades no diagnóstico, porém é um ponto de partida para as organizações que trabalham para adaptar as intervenções em saúde.

Após análise bivariada dos determinantes sociais e o risco de adoecimento por hanseníase, optou-se pela aplicação da Regressão linear múltipla (OLS) e a Regressão Geograficamente Ponderada (GWR). Destas análises destacaram-se duas variáveis: proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar *per capita* superior a um salário mínimo e a proporção de pessoas da raça/cor parda. Variáveis estas que também foram evidenciadas na análise bivariada.

Quando aplicada a regressão linear múltipla, foi possível detectar uma associação negativa com a proporção de domicílios com rendimento mensal domiciliar *per capita* maior que um salário mínimo. Esse achado foi confirmado por outros estudos (DURTE-CUNHA et al., 2016; MIRANDA et al., 2014; FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; CURRY et al., 2012).

Uma questão importante que tem sido demonstrada pela literatura é que a renda é um fator de proteção social no desenvolvimento de doenças negligenciadas relacionadas à pobreza, como a hanseníase (MARDERSON et al., 2009). Pode ser claramente observado na Figura 17C, onde a relação entre maior renda e menor risco de hanseníase é expressa, representada na cor vermelha escura no mapeamento.

Os achados possibilitam verificar que áreas com predomínio de pessoas de raça/cor parda apresentaram risco aumentado para hanseníase, o que mostra a relação dessa doença com esse determinante social. Castro et al. (2016) também encontraram uma correlação entre raça/cor e o risco de ocorrência da hanseníase. Biologicamente, não há evidências de que cor/raça seja um risco para o desenvolvimento da hanseníase (BRITO et al., 2014), no entanto, no Brasil, essas características estão mais relacionadas à desigualdade social.

Por razões de história, as pessoas de raça/cor parda têm menos acesso ao ensino fundamental, ensino médio e superior; possuem menor renda quando comparados aos brancos e também menos oportunidades de participar de trabalhos formais e de morar em casas com saneamento básico (MARTELETO, 2012). Importante frisar que embora a raça amarela tenha uma taxa de detecção mais elevada de hanseníase; não se confirmou a associação deste determinante ao espaço e o risco de hanseníase.

Por se tratar de uma região de fronteira, onde existe um grande fluxo de pessoas entre os três países, o controle de doenças transmissíveis é altamente complexo. É difícil determinar com precisão as áreas de risco devido ao próprio dinamismo dessa população (AJALLA et al., 2016; CAZOLA et al., 2011; GIOVANELLA et al., 2007). No entanto, o estudo avança no conhecimento, destacando os determinantes sociais do risco da hanseníase, servindo de referência para estudos futuros que incluam dependência espacial em sua estrutura, notadamente aqueles que testam relações entre determinantes sociais e doenças da pobreza, como a hanseníase.

O estudo apresenta como limitações a utilização de dados secundários obtidos do SINAN, o que pode apresentar instabilidade e incompletude dos dados devido ao não preenchimento completo dos dados na ficha de notificação. E também vale destacar que por se tratar de estudo ecológico, os achados não podem ser inferidos a nível individual.

8. CONCLUSÃO

Foi possível evidenciar que as áreas de risco para o adoecimento por hanseníase estão relacionadas a determinantes sociais, principalmente aqueles associados com a pobreza, o que nos leva a refletir que a hanseníase transcende as questões clínicas, por se tratar de uma doença complexa é importante levar em consideração também o contexto social, no que tange principalmente no controle e combate da doença.

Para a identificação das áreas de risco para a hanseníase e as incapacidades, este estudo abordou diversas técnicas, dentre elas a estatística de varredura espacial, estimador de intensidade Kernel, *Getis-Ord General G* e *Getis-Ord Gi** e LISA. Foi possível observar que as áreas de risco encontradas foram confirmadas nas diferentes análises, sendo estas áreas localizadas nos Distritos Sanitários Sul, Norte, Nordeste e Leste, regiões estas caracterizadas pela pobreza e alta densidade populacional. As técnicas utilizadas mostraram-se importantes e estratégicas na detecção das áreas de risco.

Inicialmente, através das análises de associação entre os determinantes sociais e o risco de adoecimento, pode-se identificar através do Índice de Moran Global Bivariado, que os determinantes de baixa renda, cor/raça preta e parda, analfabetismo, aglomeração de pessoas nos domicílios e condições de saneamento apresentaram associação positiva com o risco de adoecimento. Posteriormente, com a aplicação do OLS e GWR confirmou-se a correlação dos determinantes sociais, baixa renda e raça/cor parda com o risco de adoecimento por hanseníase. Estes achados reforçam a hipótese, de que melhorias na distribuição de renda e nas condições de habitação e redução da pobreza, poderá causar impacto positivo no combate e controle da hanseníase na região.

O estudo avança no conhecimento ao evidenciar as áreas de risco para a hanseníase, bem como relacionar o risco de adoecimento com os determinantes sociais, visto que na região não há registros de estudos com esta abordagem. Ademais, os resultados contribuem para a compreensão da dinâmica da hanseníase em uma região de fronteira, onde o fluxo de pessoas entre os três países é intenso, e as ações de combate e controle deveriam ser planejadas levando em consideração este contexto. Ao trazer os determinantes sociais relacionados ao risco de adoecimento por hanseníase, o estudo pode contribuir para a orientação

das políticas públicas, planejamento e fortalecimento dos serviços de saúde nesta região de fronteira.

REFERÊNCIAS

- ABEDI-ASTANEH, F. et al. Risk mapping and situational analysis of cutaneous leishmaniasis in an endemic area of central Iran: a GIS-based survey. **PLoS One**, v. 11, n. 8, p. e0161317, 2016.
- AJALLA, M. E. A. et al. The context of leprosy in Brazil-Paraguay border. **Ciencia & saude coletiva**, v. 21, p. 225-232, 2016.
- AMARAL, E. P.; LANA, F. C. F. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, p. 701-707, 2008.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.
- ANSELIN, L. Spatial regression analysis in R: a workbook. **Urbana**, v. 51, p. 61801, 2005.
- ASSIS, I. S. et al. Social determinants, their relationship with leprosy risk and temporal trends in a tri-border region in Latin America. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 12, n. 4, p. e0006407, 2018.
- BRASIL. Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Ministério da Saúde. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Rev Saúde Pública**, v. 44, n. 1, p. 200-2, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose**. 2. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.197 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático sobre a hanseníase**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 68 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da Hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Boletim Epidemiológico: Hanseníase**. Volume 49, Número 4/Nov. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 12p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Informe técnico: “Campanha Nacional de Hanseníase, verminoses, tracoma e esquistossomose 2015”**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/agosto/19/Informe-Campanha-2-2015-maio.pdf>>. Acesso em: 15 Ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Sistema nacional de vigilância em saúde: relatório de situação: Paraná**. Brasília: Ministério da Saúde. 2007.

BRITO, K.K. et al. Epidemiology of leprosy in a state of Northeast Brazil. **Journal of Nursing UFPE on line**. v. 8, n.8, p. 2686-93, 2014.

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 & International Health**, v. 19, n. 12, p. 1504-1514, 2014.

CÂMARA G. et al. Análise espacial de áreas. In: DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. (eds). **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa. 2004.

CÂMARA G.; CARVALHO, M. S. Análise espacial de eventos. In: DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. (eds). **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa. 2004.

CARVALHO, A. I. Determinantes sociais, econômicos e ambientais da saúde. In: **Fundação Oswaldo Cruz. A saúde no Brasil em 2030 – prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: população e perfil sanitário**. Rio de Janeiro: FioCruz/IPEA, v. 2, 2013. p. 19-38.

CASTRO, S. S. et al. Leprosy incidence, characterization of cases and correlation with household and cases variables of the Brazilian states in 2010. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 91, n. 1, p. 28-33, 2016.

CAZOLA, L. H. O. et al. Atendimentos a brasileiros residentes na fronteira Brasil-Paraguai pelo Sistema Único de Saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 29, p. 185-190, 2011.

CHAPTINI, C.; MARSHMAN, G. Leprosy: a review on elimination, reducing the disease burden, and future research. **Lepr Rev**, v. 86, n. 4, p. 307-15, 2015.

CHAVES, E. C. et al. Índice de carência social e hanseníase no estado do Pará em 2013: análise espacial. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 807-816, 2017.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE (CNDSS). **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

CURY, M. R. C. O. et al. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 1, p. 110-118, 2012.

DATASUS Departamento de Informática do SUS. Brasília (DF): Ministério da Saúde. 2018. **DATASUS**. Disponível em: <<http://datasus.gov.br>>. Acesso em: 15 Nov. 2018.

DATASUS Departamento de Informática do SUS. Brasília (DF): Ministério da Saúde. **CID-10**. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm>>. Acesso em: 24 Jan. 2019.

DUARTE-CUNHA, M.; CUNHA, G. M.; SOUZA-SANTOS, R.. Geographical heterogeneity in the analysis of factors associated with leprosy in an endemic area of Brazil: are we eliminating the disease? **BMC infectious diseases**, v. 15, n. 1, p. 196, 2015.

DUARTE-CUNHA, M. et al. Geographic weighted regression: applicability to epidemiological studies of leprosy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 1, p. 74-82, 2016.

EICHELMANN, K. et al. Lepra: puesta al día. Definición, patogénesis, clasificación, diagnóstico y tratamiento. **Actas Dermo-Sifiliográficas**, v. 104, n. 7, p. 554-563, 2013.

ESRI ArcGis Desktop. **ArcMap**. Disponível em: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/>>. Acesso em: 04 Out. 2018.

FABBRI, S. et al. Improvements in the StArt tool to better support the systematic review process. In: **Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**. ACM, 2016. p. 21.

FEENSTRA, S. G. et al. Recent food shortage is associated with leprosy disease in Bangladesh: a case-control study. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 5, n. 5, p. e1029, 2011.

FERREIRA, F. R.; NASCIMENTO, L. F. C. Spatial approach of leprosy in the State of São Paulo, 2009-2012. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 94, n. 1, p. 37-41, 2019.

FERREIRA, I. N. A Hanseníase no contexto das doenças negligenciadas. In: **Hanseníase Avanços e Desafios**. Brasília: NESRPPROM, 2014. 492p.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. **Inauguração do Centro de apoio a tuberculose e hanseníase**. 2015. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/noticia/?idNoticia=36340>>. Acesso em: 20 Out. 2018.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. **Perfil da população de Foz do Iguaçu (2003), em função das regiões e quantitativo populacional**. 2003. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/Portal/VisualizaObj.aspx?IDObj=113>>. Acesso em: 13 Jun. 2017.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. **Plano municipal de gestão 2010-2013**. 2010. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/Portal/VisualizaObj.aspx?IDObj=10950>>. Acesso em: 20 Out. 2018.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. **Plano Municipal de Saúde 2014-2017 – PAS 2015**. 2014. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/ArquivosDB?idMidia=74267>>. Acesso em: 25 Set. 2018.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Secretaria Municipal da Saúde. Divisão de vigilância epidemiológica. **Boletim Epidemiológico**. v.1, ed. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/ArquivosDB?idMidia=101805>>. Acesso em: 25 Set. 2018.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. **Unidades de Saúde da Atenção Básica**. 2019. Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/conteudo/?idMenu=427>>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

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**, v. 19, n. 10, p. 1216-1225, 2014.

FROTA-NOGUEIRA, P. S. et al. Fatores associados à capacidade funcional de idosos com hanseníase. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 70, n. 4, 2017.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014.

GELBER, RH. Hanseníase. In: KASPER, K. L.; FAUCI, A. S. **Doenças Infecciosas de Harrison**. 2 ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2015. p. 556-563.

GETIS A.; ORD J. K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical analysis**, 1992 v. 24, n.3, p.189-206, 1992.

GIOVANELLA, L. et al. Health on the borders: access to and demands on the Brazilian National Health System by foreigners and non-resident Brazilians in cities along the border with MERCOSUR countries from the perspective of municipal health secretaries. **Cadernos de saude publica**, v. 23, p. S251-S266, 2007.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information & Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009.

GRANTZ, K. H. et al. Spatial distribution of leprosy in India: an ecological study. **Infectious diseases of poverty**, v. 7, n. 1, p. 20, 2018.

HAN, J. et al. Using Gini coefficient to determining optimal cluster reporting sizes for spatial scan statistics. **International journal of health geographics**, v. 15, n. 1, p. 27, 2016.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Agregados por setores censitários dos resultados de universo – 2 ed.** Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm>. Acesso em: 24 Jan. 2019.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/Paraná/Foz do Iguaçu – Panorama.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/foz-do-iguacu/panorama>>. Acesso em: 10 Nov. 2018.

IMBIRIBA, E. N. B. et al. Desigualdade social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus: abordagem espacial. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 656-665, 2009.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: município de Foz do Iguaçu-2018.** Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85850>>. Acesso em: 17 Fev. 2019.

JAMES, K. L.; RANDALL, N. P.; HADDAWAY, Neal R. A methodology for systematic mapping in environmental sciences. **Environmental evidence**, v. 5, n. 1, p. 7, 2016.

KERR-PONTES, L. R. S. et al. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: an ecological study. **International journal of epidemiology**, v. 33, n. 2, p. 262-269, 2004.

KERR-PONTES, L. R. S. et al. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: results of a case–control study. **International journal of epidemiology**, v. 35, n. 4, p. 994-1000, 2006.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.** 2007. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.117.471>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference. **Statistics in medicine**, v. 14, n. 8, p. 799-810, 1995.

LAPA, T. M. et al. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. **Cad. Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p.1153-1162, 2001.

LASTÓRIA, J. C.; ABREU, M. A. M. M. Hanseníase: diagnóstico e tratamento. **Diagn Tratamento**, v. 17, n. 4, p. 173-9, 2012.

LUCENA, S. E. F.; MORAES, R. M. Detecção de agrupamentos espaço-temporais para identificação de áreas de risco de homicídios por arma branca em João Pessoa, PB. **Bol. Ciênc. Geod**, Curitiba, v. 18, n. 4, Dez 2012.

LYON, S.; GROSSI, M. A. F. Diagnóstico e tratamento da hanseníase. In: **Hanseníase Avanços e Desafios**. Brasília: NESRPROM, 2014. 492p.

MANDERSON, L. et al. Social research on neglected diseases of poverty: continuing and emerging themes. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 3, n. 2, p. e332, 2009.

MARTELETO, L. J. Educational inequality by race in Brazil, 1982–2007: structural changes and shifts in racial classification. **Demography**, v. 49, n. 1, p. 337-358, 2012.

MARTINS, B. D. L.; TORRES, Fernanda N.; OLIVEIRA, M. L. W. 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.

MATOS, A. M. F. et al. Assessing epidemiology of leprosy and socio-economic distribution of cases. **Epidemiology & Infection**, v. 146, n. 14, p. 1750-1755, 2018.

MENCARONI, D. A. et al. Análise espacial da endemia hansenica na área urbana do Município de Ferdanópolis/SP. **Hansen Int**, v. 29, n. 1, p. 12-20, 2004.

MIRANDA, M. J. et al. Associação espacial entre variáveis socioeconômicas e risco relativo de nascimentos pré-termo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e na Área Metropolitana de Lisboa (AML). **Saúde e Sociedade**, v. 23, p. 1142-1153, 2014.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, n. 1, p. 1, 2015.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MONTEIRO, L. D. et al. Social determinants of leprosy in a hyperendemic State in North Brazil. **Revista de saude publica**, v. 51, p. 70, 2017.

MUNIZ, J. R.; TAUNAY, M. S. E. Grupos de enfermagem no hospital geral. In: **MELLO-FILHO, J. (organizador). Grupo e corpo: psicoterapia de grupo com pacientes somáticos**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, p. 146-62, 2000.

NARDI, S. M. T. et al. Leprosy-related disabilities after release from multidrug treatment: prevalence and spatial distribution. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 6, p. 969-977, 2012.

NICCHIO, M. V. C. et al. Spatial and temporal epidemiology of Mycobacterium leprae infection among leprosy patients and household contacts of an endemic region in Southeast Brazil. **Acta tropica**, v. 163, p. 38-45, 2016.

OPROMOLLA, D. V. A. **Noções de hansenologia**. Bauru: Centro de Estudos Dr. Reynaldo Quagliato, 2000. 126p.

OPROMOLLA, D. V. A.; URA, S. **Atlas de Hanseníase**. Bauru: Instituto Lauro de Souza Lima, 2002. 80p.

ORD, J. K.; GETIS, A. Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application. **Geographical analysis**, v. 27, n. 4, p. 286-306, 1995.

PATIL, R. R. Determinants of leprosy with special focus on children: a socio-epidemiologic perspective. **American Journal of Dermatology and Venereology**, v. 2, n. 2, p. 5-9, 2013.

PEITER, P. C. **A geografia da saúde na faixa de fronteira continental do Brasil na passagem do milênio**. 2005. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

PIERI, F. M. et al. Patients' perceptions on the performance of a local health system to eliminate Leprosy, Paraná State, Brazil. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 8, n. 11, p. e3324, 2014.

PRICE, V. G. Factors preventing early case detection for women affected by leprosy: a review of the literature. **Global health action**, v. 10, n. sup2, p. 1360550, 2017.

PRIORI, A. et al. **História do Paraná: séculos XIX e XX**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2012.

QUEIROZ, J. W. et al. Geographic information systems and applied spatial statistics are efficient tools to study Hansen's disease (leprosy) and to determine areas of greater risk of disease. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 82, n. 2, p. 306-314, 2010.

RAMOS, A. C. V. et al. Spatial clustering and local risk of leprosy in São Paulo, Brazil. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 2, p. e0005381, 2017.

RENAULT, C. A.; ERNST, J. D. *Mycobacterium leprae*. In: MANDELL, G.; BENNETT, J. E.; DOLIN, R. **Principles and practice of infectious diseases**. 7. ed. United States: Elsevier, 2010. p. 3165-3176.

RIBEIRO-JÚNIOR, A. F.; VIEIRA, M. A.; CALDEIRA, A. P. Perfil epidemiológico da hanseníase em uma cidade endêmica no Norte de Minas Gerais. **Rev Bras Clin Med São Paulo**, v. 4, p. 272-7, 2012.

ROBERTSON, J. Leprosy and the elusive *M. leprae*: colonial and imperial medical exchanges in the nineteenth century. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 10, p. 13-40, 2003.

RODRIGUES, R. N. et al. Hanseníase e vulnerabilidade da saúde em Belo Horizonte, Minas Gerais. **REME rev. min. enferm**, v. 21, p. e-997, 2017.

RODRIGUES-JÚNIOR, A. L. Ó, V. T.; MOTTI, V. G. Estudo espacial e temporal da hanseníase no estado de São Paulo, 2004-2006. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 1012-1020, 2008.

ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern epidemiology**. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

SAGE Sala de Apoio à Gestão Estratégica do Ministério da Saúde (SAGE). 2016. **Indicadores de Morbidade: Hanseníase. Ministério da Saúde.** Disponível em: <<http://sage.saude.gov.br/#>>. Acesso em: 10 Nov. 2018.

SAMPAIO, P. B. et al. Correlation between the spatial distribution of leprosy and socioeconomic indicators in the city of Vitória, State of ES, Brazil. **Lepr Rev**, v. 84, n. 4, p. 256-265, 2013.

SANTA ANNA, J. Mapeamento sistemático na base de dados em ciência da informação: periódicos científicos em discussão. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, v. 12, n. 1, 2018.

SEE, L. et al. Building a hybrid land cover map with crowdsourcing and geographically weighted regression. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 103, p. 48-56, 2015.

SANTOS, A. S.; CASTRO, D. S.; FALQUETO, A. Risk factors for leprosy transmission. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 61, n. SPE, p. 738-743, 2008.

SILVA, D. D. B. et al. A hanseníase na população idosa de Alagoas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, v.21, n.5, p. 573-581, 2018.

SILVA, D. R. X. et al. Hanseníase, condições sociais e desmatamento na Amazônia brasileira. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, p. 268-275, 2010.

SILVA-SOBRINHO, R. A.; MATHIAS, T. A. F. Prospects for the elimination of leprosy as a public health problem in the State of Paraná, Brazil. **Cadernos de saúde publica**, v. 24, n. 2, p. 303-314, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HANSENOLOGIA (SBH). **Aumenta a prevalência de Hanseníase entre idosos.** 2015. Disponível em: <<http://www.sbhansenologia.org.br/release/aumenta-a-prevalencia-de-hansenia-se-entre-idosos>>. Acesso em: 29 Abr. 2019.

SOLAR, O.; IRWIN, A. Social determinants, political contexts and civil society action: a historical perspective on the Commission on Social Determinants of Health. **Health Promotion Journal of Australia**, v. 17, n. 3, p. 180-5185, 2006.

SOUZA, C. S. Hanseníase: formas clínicas e diagnóstico diferencial. **Medicina**, v. 30, n. 3, p. 325-334, 1997.

STOPKA, T. J. et al. Identifying and characterizing hepatitis C virus hotspots in Massachusetts: a spatial epidemiological approach. **BMC infectious diseases**, v. 17, n. 1, p. 294, 2017.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934p.

VIANA, L. S.; AGUIAR, M. I. F.; AQUINO, D. M. C. Perfil socioepidemiológico e clínico de idosos afetados por hanseníase: contribuições para a enfermagem. **Rev. pesquis. cuid. fundam.(Online)**, v. 8, n. 2, p. 4435-4446, 2016.

WANG, T. et al. The spatial epidemiology of tuberculosis in Linyi City, China, 2005–2010. **BMC public health**, v. 12, n. 1, p. 885, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **A conceptual framework for action on the social determinants of health**. Geneva, 2010. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44489/9789241500852_eng.pdf;jsessionid=A549A6436C810B2BC96726B671DB4F36?sequence=1>. Acesso em: 23 Set. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Classification of leprosy**. Disponível em: <<https://www.who.int/lep/classification/en/>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Estratégia global aprimorada para redução adicional da carga da hanseníase: período do plano: 2011-2015**. Brasília. Organização Pan-Americana da Saúde, 2010. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_global_aprimorada_reducao_hanseníase.pdf>. Acesso em: 22 Set. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Leprosy Strategy 2016-2020: Accelerating towards a leprosy-free world**. WHO SEARO/Department of Control of Neglected Tropical Diseases, New Delhi. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global leprosy update, 2017: Reducing the disease burden due to leprosy. **Weekly Epidemiological Record.**, v. 93, n. 35, p. 445-456, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Neglected tropical diseases**. Disponível em: <https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/>. Acesso em: 16 Abr. 2019.

ZHANG, Y. et al. Cluster of human infections with avian influenza A (H7N9) cases: a temporal and spatial analysis. **International journal of environmental research and public health**, v. 12, n. 1, p. 816-828, 2015.

ANEXOS

ANEXO A- FIXA DE NOTIFICAÇÃO / INVESTIGAÇÃO

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO		Nº
		FICHA DE NOTIFICAÇÃO/ INVESTIGAÇÃO HANSENÍASE		
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		3 Data da Notificação	
	2 Agravado/doença HANSENÍASE		Código (CID10) A 30.9	
	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 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino 1 - Ignorado	12 Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4 - Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9-Ignorado	13 Raça/Cor 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,...)	
	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 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 1 - I 2 - T 3 - D 4 - V 5 - Não classificado	
	35 Classificação Operacional 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			
	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			
Dados Lab.	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. Cont.	43 Número de Contatos Registrados			
Observações adicionais:				
Investigador	Município/Unidade de Saúde		Código da Unid. de Saúde	
	Nome		Assinatura	
	Função		SVS 30/10/2007	
	Hanseníase		Sinan NET	

ANEXO B – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Centro Colaborador da OPAS/OMS para o
Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

Avenida Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - São Paulo - Brasil - CEP 14040-902
Fone: 55 16 3315.3382 - 55 16 3315.3381 - Fax: 55 16 3315.0518
www.eerp.usp.br - eerp@usp.br

Ofício CEP-EERP/USP nº 338/2016, de 14.10.2016

Prezado Senhor,

Comunicamos que o projeto de pesquisa abaixo especificado foi analisado e considerado **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-EERP/USP) em sua 29ª Reunião Extraordinária, realizada em 13 de outubro de 2016.

Protocolo CAAE: 59299816.2.0000.5393

Projeto: Análise espacial, espaço-temporal e de fatores socioambientais da hanseníase em municípios da Tríplce Fronteira do Brasil, Paraguai e Argentina

Pesquisadores: Ivaneliza Simionato de Assis

Ricardo Alexandre Arcêncio (orientador)

Em atendimento à Resolução 466/12, deverá ser encaminhado ao CEP o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento, bem como comunicada qualquer intercorrência ou a sua interrupção.

Atenciosamente,

Prof.ª Dr.ª Angelita Maria Stabile

Coordenadora do CEP-EERP/USP

Ilmo. Sr.

Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio

Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP