

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ISABELA DE CAUX BUENO

RISCO DE ADOECIMENTO POR HANSENÍASE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte

2023

ISABELA DE CAUX BUENO

RISCO DE ADOECIMENTO POR HANSENÍASE NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Epidemiologia, políticas e práticas de saúde das populações.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos Félix Lana.

Belo Horizonte

2023

B928r Bueno, Isabela de Caux.
Risco de adoecimento por Hanseníase no estado de Minas Gerais [recursos eletrônicos]. / Isabela de Caux Bueno. - - Belo Horizonte: 2023.
150f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Francisco Carlos Félix Lana.
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Hanseníase. 2. Epidemiologia. 3. Classe Social. 4. Atenção Primária à Saúde. 5. Saúde Pública. 6. Análise Espacial. 7. Dissertação Acadêmica. I. Lana, Francisco Carlos Félix. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WC 335

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENFERMAGEM
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ATA DE DEFESA DE TESE

ATA DE NÚMERO 213 (DUZENTOS E TREZE) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA ISABELA DE CAUX BUENO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTORA EM ENFERMAGEM.

Aos 6 (seis) dias do mês de julho de dois mil vinte e três, às 12:00 horas, realizou-se a sessão pública para apresentação e defesa da tese "*RISCO DE ADOECIMENTO POR HANSENÍASE NO ESTADO DE MINAS GERAIS*", da aluna **Isabela de Caux Bueno**, candidata ao título de "Doutora em Enfermagem", linha de pesquisa "Epidemiologia, políticas e práticas de saúde das populações". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes professores doutores: Francisco Carlos Félix Lana (orientador), Eliane Ignotti, Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães, Ana Paula Mendes Carvalho e Fernanda Penido Matozinhos, sob a presidência do primeiro. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVADA;

REPROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Nogueira Delfino, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 06 de julho de 2023.

Prof. Dr. Francisco Carlos Félix Lana
Orientador (Escola de Enfermagem/UFMG)

Profª. Drª. Eliane Ignotti
(Universidade do Estado de Mato Grosso)

Profª. Drª. Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães
(Fundação Oswaldo Cruz)

Ana Paula Mendes Carvalho
Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais

Profª. Drª. Fernanda Penido Matozinhos
(Escola de Enfermagem/UFMG)

HOMOLOGADO em reunião do CPG

Em 07.08/23

Andréia Nogueira Delfino
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação



Documento assinado eletronicamente por **Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães, Usuário Externo**, em 10/07/2023, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Eliane Ignotti, Usuário Externo**, em 10/07/2023, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Penido Matozinhos, Professora do Magistério Superior**, em 10/07/2023, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Mendes Carvalho, Usuário Externo**, em 10/07/2023, às 17:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Carlos Felix Lana, Professor do Magistério Superior**, em 10/07/2023, às 22:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Nogueira Delfino, Assistente em Administração**, em 11/07/2023, às 10:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2455095** e o código CRC **5357BD63**.

Referência: Processo nº 23072.229027/2020-96

SEI nº 2455095

HOMOLOGADO em reunião do CPG
Em 07.08.23

Dedico esse trabalho à minha mãe Lúcia e ao meu marido Fabio.

Meus maiores incentivadores e potencializadores.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Chico, pelos 11 anos que pude aprender e crescer com você, me apaixonar por todo o trabalho que fizemos juntos e abrir portas para muitos outros desafios que estão por vir. Obrigada pela orientação, amizade e confiança em mim depositada por todos esses anos.

Aos meus colegas e amigos do NEPHANS. Esse trabalho é fruto do que aprendi desde a Iniciação Científica, Apoio Técnico, Mestrado e agora, Doutorado. O que construímos juntos na sala 402, no laboratório da FIOCRUZ, nas coletas de dados em Almenara, no ambiente virtual, vão muito além do desenvolvimento desse estudo.

À Escola de Enfermagem da UFMG, que foi minha segunda casa desde a graduação. Agradeço a todos os professores e funcionários com quem pude conviver e aprender.

À equipe da Coordenação Estadual de Hanseníase da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais pela disponibilização dos dados que foram fundamentais para este estudo e pelas parcerias junto ao NEPHANS.

À CAPES, pela bolsa de pesquisa. Sou grata pela oportunidade de realizar pesquisas e contribuir para o avanço do conhecimento.

À NLR, em especial a Wim e Liesbeth, que me acolheram de braços abertos nesse último ano. Pela orientação, confiança no meu trabalho e por abrir portas que eu jamais sonhei ser possível. Bedankt.

À minha mãe Lúcia, meu amor, carinho, admiração e gratidão por tudo que faz por mim. Você é minha força e principal motivo de eu poder estar onde estou.

Ao meu marido Fabio, que é abrigo e trabalho quando preciso. Seu incentivo e cuidado são responsáveis por algo muito além desse trabalho. Você me potencializa.

Aos meus irmãos Lourenço e Mariana. Nosso cuidado e carinho uns com os outros tornam todo o processo mais leve.

Ao meu pai Newton, por todo o amor e torcida por mim.

À toda família, queridos tios, primos e cunhado, por todo amor, apoio, conselhos, incentivos e por serem uma sólida base para minha vida.

Aos amigos que são fantásticos, admiráveis, lindos e carinhosos.

Às Keris, Imaculinas, CBnui, Recalque, Savinhos, Hanuteros, Eindhovers e tantos outros que me cativaram. Que bom é poder compartilhar um pouco dessa vida com vocês.

À minha professora de Inglês Laila, você me dá asas para confiar e ir ainda mais longe.

À minha psicóloga Phamela, que com pouco tempo já me auxiliou a ter clareza e perseverança para a conclusão desse trabalho.

Enfim, a todos os que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta vitória, meus sinceros agradecimentos.

BUENO, I. C. **Risco de adoecimento por hanseníase no estado de Minas Gerais**. 2023. 150f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

RESUMO

Introdução: A hanseníase permanece como um importante problema de saúde pública, especialmente no Brasil, o segundo país com maior número de casos no mundo. Indicadores epidemiológicos sendo analisados de forma isolada não são suficientes para estimar o risco de adoecimento por hanseníase e para compreender a situação da saúde como um processo, sobretudo se tratando de uma doença infecciosa, negligenciada, socioeconomicamente influenciada, e que requer contínuas ações de enfrentamento dos serviços de saúde para alcançar o seu controle. **Objetivo:** Analisar o risco de adoecimento por hanseníase no estado de Minas Gerais. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico realizado com os casos novos de hanseníase diagnosticados no período de 2004 a 2019 nos municípios do estado de Minas Gerais. Para a análise espacial, foram utilizadas as estatísticas de autocorrelação espacial global e local para identificar a distribuição espacial do risco epidemiológico da hanseníase nos períodos 2004-2011 e 2012-2019 e classificados como Alto/Alto, Baixo/Baixo, Alto/Baixo e Baixo/Alto. Para identificar os indicadores das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase e das condições socioeconômicas relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase, foi utilizada a correlação espacial global bivariada de Moran. As variáveis independentes com correlação estatisticamente significativas a 5% com a variável dependente foram incluídas no modelo inicial para a análise de regressão espacial por meio da análise de regressão linear multivariada e pelos modelos espaciais autoregressivo misto e de erro. As análises espaciais foram realizadas no software GeoDa. **Resultados:** O Índice Global de Moran confirmou a existência de uma dependência espacial entre os municípios para os dois períodos analisados. Quando realizada a autocorrelação espacial local foi possível observar que as macrorregiões que apresentaram maior número de municípios com altos índices, cercados de outros municípios também com altos índices (alto-alto), foram Noroeste, Leste, Nordeste e Norte. Já as macrorregiões que apresentaram baixo risco foram Centro-Sul, Sudeste, Central e Sul. Ao realizar a autocorrelação espacial das variáveis independentes com o Risco Epidemiológico da hanseníase somente a variável proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos não foi estatisticamente associado ao Risco Epidemiológico da hanseníase no primeiro período analisado no estudo. A Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência; a Proporção de pessoas com baixa renda e a Taxa de analfabetismo compuseram o modelo final da análise de regressão espacial em ambos os períodos estudados. A autocorrelação espacial local do risco de adoecimento por hanseníase revelou uma maior proporção de municípios de alto risco concentrados nas macrorregiões Noroeste, Nordeste e Oeste. **Conclusão:** A hanseníase persiste em áreas endêmicas de Minas Gerais, influenciada por condições socioeconômicas e programáticas. A análise espacial revelou a complexidade da distribuição da doença. Condições socioeconômicas, como baixa renda e analfabetismo, e ações programáticas, como diagnóstico na APS, também influenciam no risco de adoecimento por hanseníase. Reforça-se a importância de combater desigualdades socioeconômicas e fortalecer as Ações de Controle da Hanseníase no âmbito da APS.

Palavras-chave: Hanseníase; Epidemiologia; Condições socioeconômicas; Atenção Primária à Saúde; Saúde Pública; Análise Espacial.

BUENO, I. C. **Risk of leprosy illness in the state of Minas Gerais.** 2023. 150 sheets, Thesis (doctorate in nursing) - Nursing School, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

ABSTRACT

Introduction: Leprosy remains an important public health problem, especially in Brazil, the second country with the highest number of cases globally. Epidemiological indicators being analyzed in isolation are not enough to estimate the risk of illness from leprosy and to understand the health situation as a process, especially when it comes to an infectious, neglected, socioeconomically influenced disease that requires continuous coping actions by the services of health to achieve its control. **Objective:** To analyze the risk of leprosy illness in the state of Minas Gerais. **Methods:** This is an ecological study carried out with new cases of leprosy diagnosed from 2004 to 2019 in the municipalities of the state of Minas Gerais. For the spatial analysis, global and local spatial autocorrelation statistics were used to identify the spatial distribution of the leprosy epidemiological risk, in the periods 2004-2011 and 2012-2019 and classified as High/High, Low/Low, High/Low and Low/High. To identify the indicators of the programmatic actions of health care in leprosy and the socioeconomic conditions relevant to the occurrence of the leprosy epidemiological risk, Moran's bivariate global spatial correlation was used. Independent variables with statistically significant correlation at 5% with the dependent variable were included in the initial model for spatial regression analysis using multivariate linear regression analysis and by Spatial Lag and Spatial error. Spatial analyzes were performed in GeoDa software. **Results:** The Moran Global Index confirmed the existence of spatial dependence between the municipalities for the two analyzed periods. When performing the local spatial autocorrelation, it was possible to observe that the macro-regions that had the highest number of municipalities with high indices, surrounded by other municipalities also with high indices (high-high), were Northwest, East, Northeast and North. The macroregions that presented low risk were South-Center, Southeast, Central and South. When performing the spatial autocorrelation of the independent variables with the leprosy epidemiological risk, only the variable Proportion of people living in households with access to the sewage system was not statistically associated with the leprosy epidemiological risk in the first period analyzed in the study. The Proportion of new cases of leprosy diagnosed in the PHC of the municipality of residence; the Proportion of people with low income, and the illiteracy rate composed the final model of the spatial regression analysis in both studied periods. Local spatial autocorrelation of the risk of illness from leprosy revealed a greater proportion of high-risk municipalities concentrated in the Northwest, Northeast and West macro-regions. **Conclusion:** Leprosy persists in endemic areas of Minas Gerais, influenced by socioeconomic and programmatic conditions. Spatial analysis revealed the complexity of disease distribution. Socioeconomic conditions, such as low income and illiteracy, and programmatic actions, such as diagnosis in PHC, also influence the risk of illness from leprosy. It reinforces the importance of combating socioeconomic inequalities and strengthening Leprosy Control Actions within the scope of PHC.

Keywords: Leprosy; Epidemiology; Socioeconomic conditions; Primary Health Care; Public Health; Spatial Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Mapa da distribuição geográfica de casos novos de hanseníase, 2021	27
Figura 2	- Clusters de risco de detecção de hanseníase, Brasil de 2001 a 2015	28
Figura 3	- Mapa do Brasil destacando o estado de Minas Gerais e suas divisões por macrorregiões de saúde	36
Figura 4	- Distribuição espacial do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	53
Figura 5	- Autocorrelação espacial local do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	54
Figura 6	- Distribuição espacial do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	55
Figura 7	- Autocorrelação espacial local do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	56
Figura 8	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	60
Figura 9	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011 ...	62
Figura 10	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	64
Figura 11	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	66
Figura 12	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019 ...	68
Figura 13	- Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	70

Quadro 1	-	Construção dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase recomendados pelo Ministério da Saúde	42
Quadro 2	-	Construção dos indicadores das ações programáticas na atenção à saúde em hanseníase	44
Quadro 3	-	Construção dos indicadores socioeconômicos	44

LISTA DE TABELAS

1	- Indicadores epidemiológicos da hanseníase em Minas Gerais no período de 2004 a 2019	52
2	- Autocorrelação espacial global univariada e bivariado das condições socioeconômicas, das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase e do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais	58
3	- Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	59
4	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011	61
5	- Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	61
6	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011	63
7	- Análise do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011	63
8	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre as dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011	65
9	- Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	66
10	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2012 a 2019	67
11	- Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	67
12	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três	

	modelos de regressão estudados entre a dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2012 a 2019	69
13	- Análise do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019	69
14	- Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre as dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2012 a 2019	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACH	-	Ações de Controle da Hanseníase
AIC	-	Critério de Informação de Akaike
APS	-	Atenção Primária à Saúde
BCG	-	<i>Bacillus Calmette Guérin</i>
CNES	-	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
COEP	-	Comitê de Ética em Pesquisa
DAB	-	Departamento de Atenção Básica
DATASUS	-	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DTN	-	Doença Tropical Negligenciada
ESF	-	Estratégia de Saúde da Família
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LISA	-	<i>Local Index of Spatial Association</i>
MB	-	Multibacilar
MS	-	Ministério da Saúde
NEPHANS	-	Núcleo de Estudos e Pesquisas e Hanseníase
ODS	-	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OLS	-	<i>Ordinary Least Squares Estimation</i>
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
ONU	-	Organização das Nações Unidas
OPAS	-	Organização Pan-Americana de Saúde
PB	-	Paucibacilar
PNAB	-	Política Nacional de Atenção Básica
PQT	-	Poliqumioterapia
PSF	-	Programa Saúde da Família
R ²	-	Coefficiente de determinação
RAS	-	Rede de Atenção à Saúde
SIAB	-	Sistema de Informação da Atenção Básica
SISAB	-	Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SES/MG	-	Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais
SINAN	-	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SUS	-	Sistema Único de Saúde
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFCEL	-	<i>Task Force on definitions, criteria and indicators for interruption of transmission and elimination of leprosy</i>

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Objetivos.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 Monitoramento da hanseníase	23
2.2 Condições socioeconômicas e sua relação com a hanseníase.....	30
2.3 Ações programáticas da atenção à saúde e sua relação com a hanseníase	32
2.4 Análise espacial na saúde	34
3 METODOLOGIA.....	36
3.1 Delineamento do estudo.....	36
3.2 Cenário do estudo	36
3.3. Período do estudo.....	37
3.4 População do estudo	38
3.4.1 Critérios de Inclusão e exclusão	38
3.5 Variáveis do estudo.....	38
3.5.1 Variáveis Dependentes	38
3.5.2 Variáveis independentes	39
3.6 Fonte de dados	40
3.6.1 Dados de morbidade	40
3.6.2 Dados demográficos	40
3.6.3 Estabelecimento de saúde	40
3.6.4 Dados socioeconômicos.....	40
3.6.5 Dados das ações programáticas em Saúde.....	40
2.6.6 Base Cartográfica.....	41
3.7 Tratamento dos dados	41
3.8 Análise dos dados	45
3.8.1 Construção do índice do risco epidemiológico.....	46
3.8.2 Análise espacial	47
3.8.3 Modelagem estatística	49
3.9 Aspectos éticos	50
4 RESULTADOS	51

4.1 Análise espacial do risco epidemiológico da hanseníase no município de Minas Gerais	51
4.2 Condições socioeconômicas e ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase em Minas Gerais	56
4.3 Correlação espacial entre o Risco Epidemiológico da hanseníase com as dimensões socioeconômicas e das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase nos municípios de Minas Gerais	59
5 DISCUSSÃO	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
APÊNDICES	107
ANEXOS	146

1 INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa e a via aérea superior é considerada como a principal via de transmissão e infecção, com o convívio frequente e prolongado de uma pessoa doente não tratada que apresente as formas contagiosas da doença e pessoas susceptíveis (JOPLING, 1983; MARTINEZ *et al.*, 2009; MONOT *et al.*, 2005). Sua evolução é crônica e, por comprometer os nervos periféricos, pode provocar incapacidades físicas e evoluir para deformidades se não diagnosticada e tratada precocemente (PLOEMACHER *et al.*, 2020; SANCHEZ *et al.*, 2021).

O adoecimento por hanseníase não está ligado somente a um fenômeno biológico individual, como a relação do agente etiológico e o hospedeiro e da carga bacilar do caso índice (DOUGLAS *et al.*, 2004; JOPLING, 1983). São diversos os fatores que interagem em uma dinâmica do processo saúde-doença (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007), sobretudo se tratando de uma doença infecciosa, negligenciada, socioeconomicamente influenciada (LEANO *et al.*, 2019), e que requer contínuas ações de enfrentamento dos serviços de saúde para alcançar o seu controle. Tendo, assim, uma influência também coletiva e a necessidade de uma avaliação ecológica da doença para compreender o processo saúde-doença.

Apesar de apresentar declínio na prevalência da doença globalmente, sobretudo após a introdução da poliquimioterapia (PQT) na década de 80, a eliminação da doença permanece como desafio em vários lugares do mundo. No ano de 2021, foram registrados 140.594 casos novos no mundo, sendo o Brasil o responsável por 13,0% desses casos (18.318), permanecendo em segundo lugar em número de casos absolutos da doença no mundo e contribuiu com 92,3% dos casos novos diagnosticados na América (WHO, 2022). Além disso, o Brasil registrou 761 casos novos de hanseníase em menores de 15 anos em 2021, o que representa uma taxa de 1,73 por 100 mil habitantes, considerada de média endemicidade (BRASIL, 2016) e indica transmissão contínua da infecção (WHO, 2021).

A doença permanece sendo diagnosticada em todos os estados brasileiros, destacando-se os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Goiás e Bahia, por pertencerem aos 26 clusters identificados como áreas de maior risco de detecção de hanseníase (RODRIGUES *et al.*, 2020). O mesmo estudo também destaca que o estado de Minas Gerais além de estar inserido em três dos 26 clusters identificados, com um risco relativo variando de 1,9 a 2,2, apresentou um município silencioso, o qual não notificou nenhum caso da doença, inserido em um dos clusters de risco para detecção da doença no estado (RODRIGUES *et al.*, 2020).

Apesar do estado apresentar uma queda da taxa de detecção de casos novos geral e em menores de 15 anos, há a persistência da proporção de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico. O que aponta para a ocorrência de diagnóstico tardio e a existência e persistência de fontes de infecção na população (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2016; PEREIRA; BUENO; LANA, 2019). Além disso, o estado de Minas Gerais ainda apresenta uma distribuição heterogênea da hanseníase e permanece com dificuldades no controle da doença (MINAS GERAIS, 2019a).

O monitoramento de seus indicadores epidemiológicos tem o objetivo de medir a magnitude da endemia e vão analisar o progresso da eliminação da hanseníase quanto problema de saúde pública (BRASIL, 2016). Porém, tais indicadores sendo analisados de forma isolada não são suficientes para estimar o risco de adoecimento por hanseníase e para compreender a situação da saúde como um processo (BARATA, 2009; FONSECA; CORBO, 2007), o qual sofre interações com as condições socioeconômicas, culturais e de acesso aos serviços de saúde, peculiares a cada localidade (LANA *et al.*, 2007, 2009).

A persistência da doença está associada, principalmente, às regiões onde a população vive em condições de vida desfavoráveis, onde apresentam iniquidades sociais, pobreza, e piores condições de vida (FERREIRA, 2014; OPAS; WHO, 2009), sendo considerada como uma Doença Tropical Negligenciada (DTN) pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (OMS, 2010) e determinada socialmente (BARATA, 2009). O contexto de baixo nível socioeconômico, piores condições de moradia, baixa escolaridade, e inacessibilidade aos serviços de saúde são associados ao adoecimento por hanseníase e suas complicações (CHAPTINI; MARSHMAN; CENTRE, 2015; SIMIONATO DE ASSIS *et al.*, 2018; TAVARES; MARQUES; LANA, 2015).

Embora a associação entre a transmissão da hanseníase e as condições sociais em que as pessoas vivem não seja uma questão recente, e considerando a complexidade da doença e os diferentes cenários socioeconômicos em que se encontra, a compreensão das condições socioeconômicas que influenciam o risco de adoecimento por hanseníase é de fundamental importância para o mapeamento da doença e o desenvolvimento de ações e estratégias que visem acelerar o processo de eliminação da doença no Brasil (BLAS; KURUP, 2010; SOUZA; MAGALHÃES; LUNA, 2020).

Sabe-se que uma das estratégias para o enfrentamento das iniquidades em saúde consiste na oferta de serviços capazes de promover equidade de acesso e assistência de qualidade (GIOVANELLA *et al.*, 2009). No Brasil, o modelo de vigilância em saúde está pautado em um modelo integral, com enfoque na promoção da saúde e que se preocupa em

planejar ações e analisar a situação de saúde de acordo com as características inerentes a cada território (MENDES, 1993), considerando as diferenças em todos os níveis.

Devido a hanseníase ser uma doença crônica com diagnóstico essencialmente clínico e, por não existir proteção específica, as ações de controle a serem desenvolvidas para a redução da carga da doença incluem atividades de vigilância em saúde que abarcam estratégias de controle descentralizadas e integradas à Atenção Primária à Saúde (APS) (BRASIL, 2016). A fim de ampliar o acesso das pessoas e das famílias atingidas pela hanseníase aos serviços de saúde e proporcionar aos usuários a integralidade e a longitudinalidade do cuidado (BRASIL, 2004; MINAS GERAIS, 2019a). Essa horizontalização da atenção à saúde está, atualmente, ancorada na Estratégia Saúde da Família (ESF), o que expressa a magnitude das ações em um dado território e contribui para reduzir as desigualdades em saúde (AQUINO; OLIVEIRA; BARRETO, 2009; MALTA *et al.*, 2016).

As diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública reafirmam o papel desejado da APS no controle da doença, com o suporte da atenção secundária e terciária, para reduzir os níveis endêmicos da doença e garantir a qualidade da assistência (BRASIL, 2016). Seguindo em consonância com a esfera federal, o estado de Minas Gerais, por meio do “Plano estadual de enfrentamento da hanseníase 2019-2022” propõe estratégias de enfrentamento com o objetivo de reorganizar a rede de atenção à hanseníase, atender aos vazios assistenciais, recompor a infraestrutura física e capacitar recursos humanos, seguindo os preceitos de uma rede horizontalizada, hierarquizada, integral e integrada para atenção à saúde de pessoas com hanseníase e seus familiares (MINAS GERAIS, 2019a).

Contudo, a sustentabilidade das Ações de Controle da Hanseníase (ACH) de forma descentralizada enfrenta desafios para além da continuidade da expansão da cobertura da APS (MACINKO; HARRIS; ROCHA, 2017). Estudos mostram que o diagnóstico e tratamento dos casos de hanseníase permanecem sendo concentrados em centros de referência à saúde e não nas unidades básicas de saúde, mostrando ainda, a presença do modelo verticalizado de atenção (CORRÊA *et al.*, 2022; LANZA, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2020).

Embora seja importante expandir os serviços de saúde para a hanseníase, essa expansão por si só não é suficiente para promover a reorientação do modelo de atenção à saúde (BITTON *et al.*, 2017). É necessário assumir o compromisso de garantir que os serviços de hanseníase estejam disponíveis e acessíveis a todos (VIEIRA *et al.*, 2019).

Portanto, considerando que a hanseníase ainda é um preocupante problema de saúde pública de elevada transcendência e que as ações para enfrentamento da doença não podem ser únicas, pois parte-se do pressuposto que o risco de adoecimento por hanseníase, assim como demais doenças e agravos, exige uma abordagem integral e pode se distribuir de maneiras diferentes em tempo e espaço. Faz-se necessário analisar as condições que diminuem o risco de adoecimento por hanseníase sob a ótica da promoção e vigilância da saúde (AYRES, 2002). Levando-se em consideração os determinantes sociais e o acesso aos serviços de saúde de qualidade e resolutivos que influenciam no processo saúde-doença presentes em um dado território (BARATA, 2009; FONSECA; CORBO, 2007).

Em síntese, este estudo compreende que o conceito de risco de adoecimento por hanseníase abrange três dimensões: uma dimensão epidemiológica que se relaciona com a magnitude da endemia e a força da morbidade e transmissão da doença; outra dimensão das condições socioeconômicas que se relacionam às piores condições de vida a qual um grupo populacional está inserido; e uma terceira dimensão das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase que se relaciona com a capacidade operacional dos serviços de saúde de executarem ações de controle da doença.

Ressalta-se que para melhor monitorar a situação epidemiológica da doença e entender as diferenças na distribuição espacial da hanseníase, estudos envolvendo a técnica de geoprocessamento vêm sendo utilizados (BRASIL, 2007; SILVA *et al.*, 2017). A investigação da dependência espacial leva em consideração a influência de seus vizinhos, em que os eventos mais próximos tendem a ser mais semelhantes entre si do que os eventos distantes (DRUCK *et al.*, 2004).

Sendo considerada uma abordagem em potencial, visto que esta não desconsidera as áreas silenciosas devido a um baixo esforço de detecção ou que se privilegie municípios com maior número de casos devido ao tamanho de sua população e não ao maior risco (BRASIL, 2008). Sendo uma importante ferramenta para auxiliar no planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de ações de saúde, dando prioridade às áreas em que a transmissão é maior (NARDI *et al.*, 2013; OPS, 1996; RAMOS *et al.*, 2017).

Nesse sentido questiona-se: De que maneira o risco de adoecimento por hanseníase é influenciado pelas dimensões epidemiológicas, socioeconômicas e programáticas na atenção à saúde em hanseníase nos diferentes territórios do estado de Minas Gerais?

Dado que as condições socioeconômicas desfavoráveis estão associadas à persistência da endemia em um dado território, parte-se da hipótese de que serviços de saúde, ao promover ações programáticas na atenção em hanseníase, são capazes de reduzir o risco de adoecimento

das populações de municípios historicamente endêmicos mesmo em condições socioeconômicas desfavoráveis. Destaca-se a importância cada vez maior dos serviços de saúde em reduzir as iniquidades sociais e controlar a hanseníase.

Nesse sentido, o estudo traz para o campo da hanseníase uma ampliação do conceito do risco de adoecimento e do processo saúde-doença, que pode subsidiar a tomada de decisão dos profissionais de saúde e dos gestores em relação à vigilância à saúde e epidemiológica e possibilitar a formulação de políticas públicas para o controle da doença.

1.1 Objetivos

Objetivo geral

Analisar o risco de adoecimento por hanseníase no estado de Minas Gerais.

Objetivos específicos:

- a) Analisar a distribuição espacial do risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais;
- b) Identificar as condições socioeconômicas e as ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase;
- c) Analisar a correlação espacial entre o Risco Epidemiológico da hanseníase com as dimensões socioeconômicas e programáticas nos municípios de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Monitoramento da hanseníase

A hanseníase é uma doença crônica causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*. Ela infecta macrófagos e células de Schwann, afetando principalmente a pele e os nervos periféricos (LOCKWOOD *et al.*, 2012). Apresenta uma ampla variedade de manifestações clínicas que podem variar desde uma lesão única com diminuição da sensibilidade até acometimento sistêmico e incapacidades físicas permanentes, além de sofrimento psicossocial (JOPLING, 1983; WHO, 2018).

A via mais admitida como via de transmissão é a via aérea superior, por meio das gotículas respiratórias expelidas durante a fala, tosse ou espirro de um paciente bacilífero sem tratamento (JOPLING, 1983; PLOEMACHER *et al.*, 2020). O período de incubação, que é o intervalo de tempo entre a infecção pelo *Mycobacterium leprae* e o aparecimento dos primeiros sinais e sintomas da doença, é bastante longo e pode variar de meses a até mesmo anos. Estima-se que o período médio de incubação da hanseníase seja de cinco ou mais anos após esse contato. Dessa forma, a transmissão ocorre com maior frequência em ambientes em que há um contato prolongado e próximo de uma pessoa infectada, como famílias e comunidades (BRASIL, 2019; OMS, 2021).

É capaz de infectar grande número de indivíduos (alta infectividade), embora poucos adoçam (baixa patogenicidade) (BRASIL, 2019; JOPLING, 1983). Assim, a maioria das pessoas possui uma imunidade natural à doença, o que significa que mesmo que sejam expostas à bactéria, não desenvolverão a doença. Além disso, a determinação do curso da doença e da gravidade dos sintomas clínicos irão depender principalmente das condições genéticas (ALTER *et al.*, 2011), imunológicas (SOUZA, 2014) e de vida (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; LOPES; RANGE, 2014) do indivíduo infectado.

Pode afetar pessoas de todas as idades, incluindo crianças. Embora seja menos comum em comparação com os adultos, a ocorrência de casos de hanseníase em crianças ainda é uma preocupação. Devido ao longo período de incubação do bacilo, é necessária uma exposição precoce para que ocorra um aumento da incidência de casos em crianças. Assim, tais casos são mais frequentes em áreas endêmicas e entre contatos domiciliares (WHO, 2021).

O diagnóstico da hanseníase é essencialmente clínico e epidemiológico. O profissional de saúde realiza a anamnese do indivíduo, considerando sua história epidemiológica, familiar e condições de vida (LYON; GROSSI, 2014) e o exame dermatoneurológico, com avaliação

da pele e dos nervos periféricos. Essa avaliação procura identificar manchas, lesões, área da pele com alteração de sensibilidade, fraqueza muscular e nervos periféricos afetados afim de avaliar a função sensitiva e motora e determinar o grau de comprometimento neurológico (BRASIL, 2016).

Como método diagnóstico complementar, os exames laboratoriais baciloscópico e histopatológico podem ser solicitados quando disponíveis (BRASIL, 2016). A baciloscopia consiste na análise do esfregaço intradérmico das áreas com lesão cutânea ou com alteração de sensibilidade e dos lóbulos auriculares e cotovelo. É um método importante como suporte diagnóstico para confirmar a infecção pelo *Mycobacterium leprae* e também para avaliar a carga bacteriana, auxiliando na classificação operacional da doença em Paucibacilar (PB) ou Multibacilar (MB) (BRASIL, 2010). Já o exame histopatológico tem o objetivo de identificar as características histopatológicas típicas da hanseníase, permite diferenciar a hanseníase de outras doenças com manifestações clínicas semelhantes e auxilia no diagnóstico correto. Assim, tais exames complementares são úteis para avaliar a gravidade da doença, monitorar a resposta ao tratamento e identificar possíveis complicações. Permitindo a avaliação da eficácia terapêutica e a detecção de possíveis recaídas (BRASIL, 2016).

Entretanto, o resultado negativo na baciloscopia não descarta o diagnóstico da doença, pois apenas indica a ausência de bacilos de *Mycobacterium leprae* nas amostras analisadas e a histopatologia só revela a doença quando já é identificável por suas características clínicas (JOSHI, 2014). Portanto, não são suficientes em diagnosticar a hanseníase de forma isolada e nem capazes de diagnosticá-la em sua fase subclínica, prevalecendo então a suspeita clínica. Além disso, outros exames complementares, como exame de biópsia de pele, eletroneuromiografia, podem ser solicitados em unidade de referência apenas para casos complexos e de difícil diagnóstico (BRASIL, 2016).

O diagnóstico precoce da hanseníase é fundamental para evitar complicações e reduzir a transmissão da doença. Portanto, é fundamental que os profissionais de saúde estejam atentos aos sintomas sugestivos e que haja um trabalho de conscientização e educação da população para identificar precocemente os sinais da doença e realizar a vigilância epidemiológica dos contatos.

O tratamento da hanseníase é realizado com medicamentos específicos, conhecidos como poliquimioterapia (PQT). O esquema básico de tratamento consiste na combinação de diferentes medicamentos e a escolha do período de tratamento é baseada na classificação operacional da doença (BRASIL, 2016). O tratamento é gratuito e fornecido pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.

A classificação operacional da hanseníase visa a identificação dos casos e a definição do tratamento adequado. É baseada em critérios clínicos e também pode envolver exames laboratoriais para auxiliar na diferenciação entre as duas categorias: PB e MB. Os casos PB apresentam até cinco lesões de pele e poucos bacilos do *Mycobacterium leprae*, enquanto os casos MB correspondem aos indivíduos que apresentam mais de cinco lesões de pele e/ou baciloscopia positiva e possuem uma carga bacteriana mais elevada (BRASIL, 2016).

O esquema terapêutico é padronizado, recomendado pela OMS e é dividido em dois regimes distintos, dependendo da classificação operacional da doença. Para casos PB o esquema terapêutico recomendado consiste em doses mensais e supervisionadas de rifampicina e doses diárias autoadministradas de dapsona por um período de 6 a 9 meses. Para casos MB o esquema terapêutico é mais prolongado. Nesse caso, é adicionada doses mensais e supervisionadas de clofazimina à combinação de rifampicina e dapsona, por um período de 12 a 18 meses (BRASIL, 2016; WHO, 2018).

Nos últimos anos, uma única dose de rifampicina como quimioprofilaxia preventiva tem se mostrado eficaz prevenção de contatos de pacientes com hanseníase de contrair a doença (SCHOENMAKERS *et al.*, 2020). Essas estratégias encorajaram a OMS a redefinir a meta para a hanseníase como eliminação, definida como interrupção da transmissão (WHO, 2020).

Além da terapia medicamentosa, é essencial o acompanhamento regular dos pacientes para monitorar a resposta ao tratamento, identificar possíveis efeitos colaterais e fornecer suporte psicossocial. O tratamento adequado e o apoio contínuo são fundamentais para a cura da hanseníase e a prevenção de incapacidades. Essas incapacidades são principalmente resultado do comprometimento dos nervos periféricos pela infecção pelo *Mycobacterium leprae* que, se não diagnosticadas e tratadas precocemente, podem desenvolver deficiências e incapacidades físicas, fato que complica a morbidade (BRASIL, 2019; JOPLING, 1983).

A determinação do grau de incapacidade física é realizada pelo teste de força muscular e de sensibilidade dos olhos, mãos e pés. O Grau 0 indica força muscular e sensibilidade preservadas nos olhos, mãos e pés; o Grau 1 representa a diminuição da força muscular e/ou diminuição ou perda da sensibilidade nos olhos, mãos e pés; o Grau 2 se caracteriza pelas deficiências visíveis causadas pela hanseníase nos olhos, mãos e pés (BRASIL, 2016). É imprescindível avaliar a integridade da função neural e o grau de incapacidade física no momento do diagnóstico, na ocorrência de estado reacional e na alta por cura (término da PQT), a fim de prevenir a instalação de deficiências e incapacidades físicas

Além disso, a avaliação do grau de incapacidade física é essencial para orientar a prática regular de autocuidado, a reabilitação adequada, a prevenção de complicações adicionais e a promoção da independência e qualidade de vida dos indivíduos afetados pela hanseníase. As ações de prevenção devem fazer parte da rotina dos serviços de saúde e são recomendadas para todos os pacientes, a fim de prevenir não só as consequências funcionais da doença, mas também as sociais. Os casos que necessitam de técnicas mais complexas devem ser encaminhados para os serviços especializados (BRASIL, 2016).

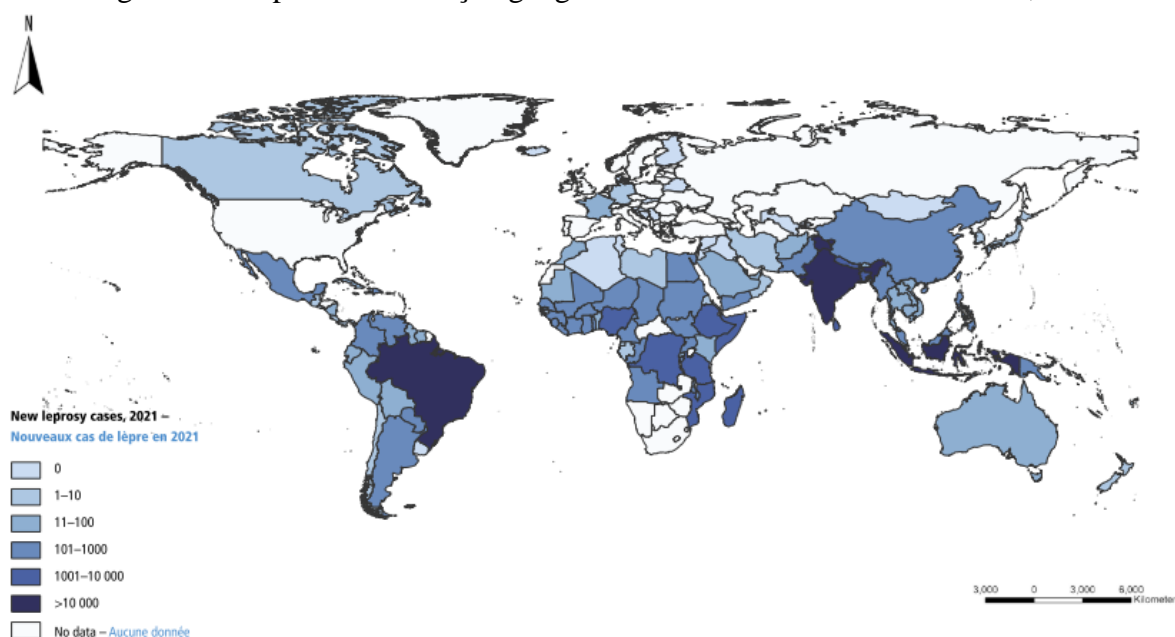
Essas incapacidades e deformidades representam um dos elementos responsáveis pelo estigma e exclusão social sofridos pelas pessoas afetadas pela doença (BRASIL, 2019; CLARO, 1995) e refletem negativamente nas condições de vida, como a diminuição de sua capacidade laboral, limitação da vida social e problemas psicológicos desencadeados pelo estigma e pelo preconceito da hanseníase (HARRIS, 2011; SILVA; ALBUQUERQUE; ANTUNES, 2014). Essas questões podem se amplificar devido ao perfil epidemiológico da doença.

As ações de controle da hanseníase são diretamente relacionadas ao perfil epidemiológico da doença. Com base nesse monitoramento epidemiológico, é possível direcionar as estratégias de controle de forma mais eficaz em países, estados e municípios. Além disso, o monitoramento também permite avaliar a efetividade das intervenções implementadas, identificar possíveis lacunas nos programas de controle e direcionar recursos de forma adequada. Por meio do monitoramento contínuo, é possível tomar decisões embasadas em evidências e implementar estratégias mais assertivas no combate à hanseníase visando a redução da carga da doença (BRASIL, 2021a; MINAS GERAIS, 2019a).

A hanseníase apresenta um declínio gradual global no número de casos, de 244.444 casos em 2011 para 140.594 em 2021. Entretanto, a última taxa de detecção de casos novos aumentou 10,2% comparado ao ano de 2020. Foram registrados novos casos da doença em 143 países, sendo 23 países indicados como prioritários, entre eles, o Brasil (WHO, 2022).

Observa-se na Figura 1 que, entre os países que informaram casos de hanseníase no ano de 2021, apenas o Brasil, Índia e Indonésia relataram acima de 10.000 casos novos. A Índia apresenta maior número de casos novos, com 75.394 casos, seguido do Brasil com 18.318 casos e a Indonésia com 10.976 casos, representando uma taxa de detecção de 5,36; 8,55 e 4,01 para cada 100 mil habitantes, respectivamente (WHO, 2022).

Figura 1 – Mapa da distribuição geográfica de casos novos de hanseníase, 2021



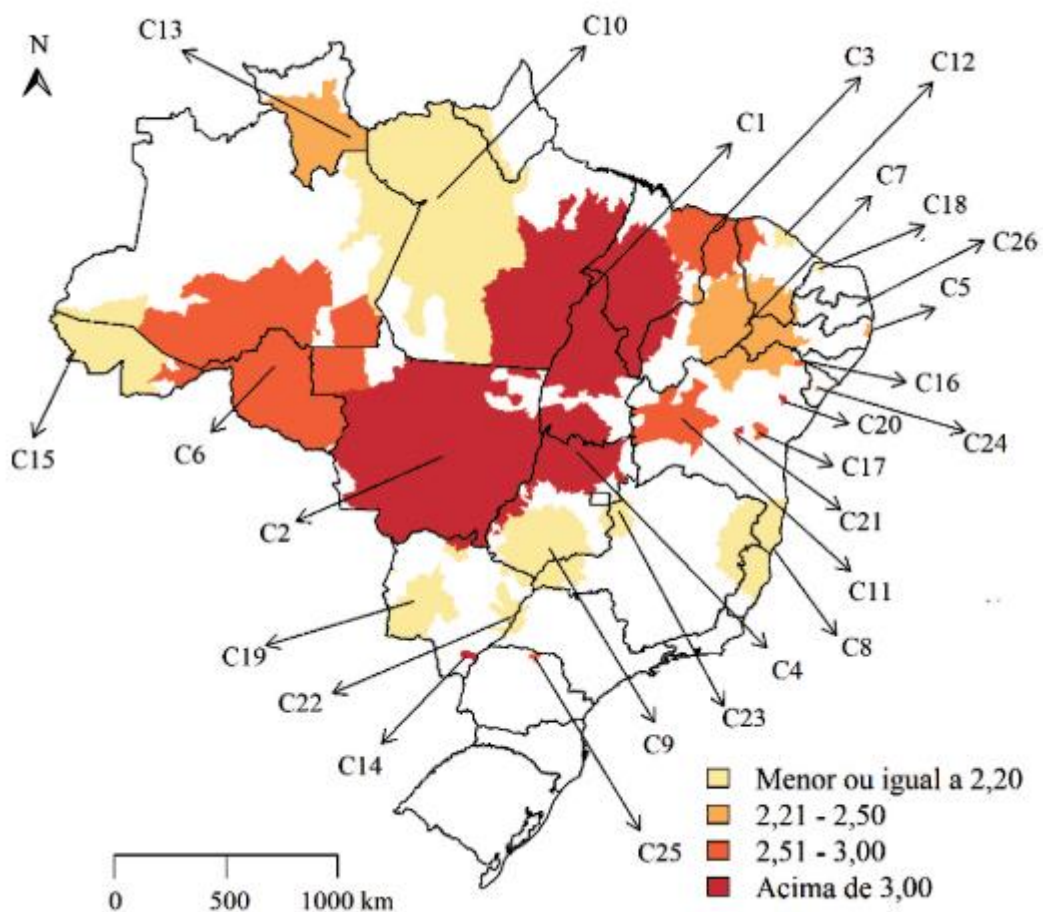
Fonte: WHO, 2022

Ainda segundo dados do último boletim epidemiológico da hanseníase da OMS, 67 países reportaram casos novos em menores de 15 anos. No decorrer do ano de 2021, 9.052 novos casos infantis foram relatados globalmente, com uma taxa correspondendo a 6,4% do total de casos novos diagnosticados, o que indica transmissão recente da doença. Além disso, observou-se aumento no número de casos infantis (4,7%) em 2021 em relação a 2020 (8.642) (WHO, 2022).

Apesar das iniciativas de controle da hanseníase desenvolvidas por meio de estratégias e ações programáticas, o Brasil encontra-se em alta endemicidade e apresenta transmissão recente (BRASIL, 2021b; OMS, 2021). A doença permanece sendo diagnosticada em todos os estados brasileiros, destacando-se os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Goiás e Bahia, por pertencerem aos 26 clusters identificados como áreas de maior risco de detecção de hanseníase (RODRIGUES *et al.*, 2020). O mesmo estudo também destaca que o estado de Minas Gerais, além de estar inserido em três dos 26 clusters identificados, com um risco relativo variando de 1,9 a 2,2, apresentou um município silencioso, o qual não notificou nenhum caso da doença, inserido em um dos cluster de risco para detecção da doença no estado (RODRIGUES *et al.*, 2020) (FIGURA 2).

O estado de Minas Gerais também apresenta uma distribuição heterogênea da hanseníase e permanece com dificuldades no controle da doença (MINAS GERAIS, 2019a). Apesar do estado apresentar uma queda da taxa de detecção de casos novos geral e em menores de 15 anos, corroborando para a redução do risco da doença no estado, há a persistência da proporção de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico. O que aponta para a ocorrência de diagnóstico tardio e a existência e persistência de fontes de infecção na população (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2016; PEREIRA; BUENO; LANA, 2019).

Figura 2 – Clusters de risco de detecção de hanseníase, Brasil de 2001 a 2015



Fonte: RODRIGUES et al., 2020.

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória em muitos países, incluindo o Brasil, onde é considerada uma doença de interesse para a saúde pública. Os casos diagnosticados devem ser notificados, utilizando-se a ficha de Notificação/Investigação, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). O que possibilita a vigilância

epidemiológica, o qual envolve a coleta, o processamento, a análise e a interpretação dos dados referentes aos casos de hanseníase e seus contatos (BRASIL, 2016).

A vigilância epidemiológica é uma das ações a serem desenvolvidas para a redução da carga da hanseníase no Brasil. O qual também incluem atividades de Educação em saúde; Investigação epidemiológica para o diagnóstico oportuno de casos; Tratamento até a cura; Prevenção e tratamento de incapacidades; e Exame de contatos, orientações e aplicação de *Bacillus Calmette Guérin* (BCG), de forma descentralizada na APS e com o suporte da atenção secundária e terciária, para reduzir os níveis endêmicos da doença e garantir a qualidade da assistência (BRASIL, 2016).

A vigilância epidemiológica deve ser organizada em todos os níveis de complexidade da Rede de Atenção à Saúde (RAS), de modo a garantir informações sobre a distribuição, magnitude e carga da doença, nas diversas áreas geográficas. Eles englobam os indicadores epidemiológicos e operacionais da doença. O qual possibilitam o monitoramento do progresso de eliminação da hanseníase enquanto problema de saúde pública e avaliam a qualidade dos serviços de hanseníase (BRASIL, 2016), com o objetivo de controlar a doença no país e seguir em consonância com as metas da Organização Mundial de Saúde.

A Estratégia Global de Hanseníase 2021–2030 – Rumo à zero hanseníase (OMS, 2021) foi desenvolvida tendo como referência do roteiro da OMS das DTN 2021–2030 (WHO, 2020) e estabeleceu como meta a eliminação da hanseníase, definida como interrupção da transmissão / ausência de doença. Os indicadores atuais do programa usados pela OMS para monitorar o progresso da interrupção da transmissão são baseados no número de casos em menores de 15 anos detectados, pois indica transmissão recente. Como resultado, a “Força-Tarefa sobre definições, critérios e indicadores para interrupção da transmissão e eliminação da hanseníase” da OMS (OMS TFCEL - *Task Force on definitions, criteria and indicators for interruption of transmission and elimination of leprosy*) definiu a interrupção da transmissão em uma área como: zero novos casos infantis autóctones por 5 anos consecutivos e a eliminação da doença da hanseníase como: zero novos casos em adultos por 3 anos consecutivos (WHO, 2021).

O Ministério da Saúde (MS), por meio das “Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase com problema de saúde pública”, estabeleceu o uso de indicadores epidemiológicos para serem usados com a finalidade de monitorar o progresso de eliminação da hanseníase. Entre eles estão a taxa de detecção de casos novos na população geral, a taxa de detecção de casos novos na população de zero a 14 anos e a taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico os quais medem a

magnitude e transcendência do problema de saúde pública. O qual refletem a situação epidemiológica da doença na população em um dado momento ou determinado período (BRASIL, 2016, 2019).

Contudo, se tratando de uma doença socioeconomicamente influenciada e que requer contínuas ações dos serviços de saúde para alcançar o seu controle, há uma complexa rede de inter-relações desses fatores que vão influenciar no processo saúde-doença. Tendo, assim, uma influência também coletiva e a necessidade de uma avaliação ecológica da doença. Nesse sentido ressalta-se a importância de compreender as áreas de maior risco da doença, levando-se em consideração a sua distribuição espacial e a influência das condições socioeconômicas e das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase, peculiares a cada localidade, que poderão determinar o risco de adoecimento por hanseníase

2.2 Condições socioeconômicas e sua relação com a hanseníase

A distribuição e disseminação da endemia da hanseníase está intimamente relacionada aos determinantes sociais da saúde que geram desigualdades. Para a OMS (BLAS; KURUP, 2010) os determinantes sociais da saúde incluem comportamentos individuais e condições de vida e trabalho, bem como a relação entre a estrutura econômica, cultural e social.

A exposição das pessoas ao adoecimento é resultante de um conjunto de aspectos não apenas individuais, mas também de contextos ou condições coletivas que, além de contribuírem para o aumento da incidência da doença, contribuem também para a prevalência entre os contatos domiciliares e extradomiciliares (LEANO *et al.*, 2019). Estudos em diferentes regiões do mundo mostraram que indivíduos doentes geralmente estão expostos à baixa escolaridade, menor renda, escassez de alimentos, piores condições de moradia, maior número de moradores em um mesmo domicílio, dificuldade no acesso aos serviços de saúde, à água tratada e coleta de resíduos sólidos (LEANO *et al.*, 2019; PESCARINI *et al.*, 2018)

Assim, a hanseníase não se limita ao processo de adoecimento individual, mas também sofre grande influência do contexto social em que o doente está inserido, pois as chances de exposição das pessoas ao adoecimento são também resultantes de contextos ou condições coletivas (LEANO *et al.*, 2019). Dessa forma, faz-se necessário transcender o conjunto de ações individuais para uma abordagem também coletiva dos problemas de saúde, considerando a realização de ações intersetoriais para a diminuição das desigualdades sociais e melhoria das condições de vida.

A redução das disparidades socioeconômicas é uma das estratégias para o enfrentamento das desigualdades sociais, o qual inclui medidas como a criação de programas de transferência de renda e acesso igualitário à educação de qualidade. Os programas de transferência condicionada de renda podem aumentar significativamente o consumo familiar, reduzir a insegurança alimentar, aumentar a matrícula e retenção escolar e melhorar os resultados nutricionais e de saúde (TODD, 2011). Estudo realizado em municípios brasileiros associou a redução da taxa de detecção de novos casos de hanseníase com o Programa Bolsa Família (NERY *et al.*, 2014).

A hanseníase é reconhecida como uma das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) pela OMS por impactar principalmente as comunidades mais pobres e indivíduos com pouco capital social ou político (OMS, 2010; OPAS; WHO, 2009). Embora seja uma doença tratável, afeta um grande número de pessoas em todo o mundo, pode causar incapacidades físicas e também está ligada ao estigma social (SUN; AMON, 2018). Além disso, a falta de investimentos em pesquisas para o desenvolvimento de novos tratamentos, testes diagnósticos e vacinas também é uma característica das DTN (DECIT, 2010).

Todos esses fatores corroboram para que a hanseníase seja vista com uma abordagem mais complexa e dinâmica, que vá além do aspecto clínico, envolvendo ações de combate ao estigma, promoção da equidade e fortalecimento dos sistemas de saúde. É essencial que a hanseníase seja reconhecida como uma prioridade de saúde global, para que sejam implementadas medidas efetivas de controle, prevenção e tratamento, com o objetivo de reduzir a carga da doença e melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas.

Em países endêmicos, há diferenças na incidência e prevalência da doença entre regiões, estados e municípios. O Brasil é um país que apresenta grandes diversidades nas suas características demográficas, culturais e socioeconômicas, que resultam nas desigualdades de distribuição de renda, educação, saneamento básico e acesso aos serviços de saúde. Esses fatores de risco em uma área endêmica expõem a população a diferentes riscos de adoecer e são um dos principais obstáculos para a eliminação da hanseníase (CHAPTINI; MARSHMAN; CENTRE, 2015; HINO *et al.*, 2011).

O estado de Minas Gerais acompanha essa diversidade das características socioeconômicas, destacando o norte e nordeste do estado como as regiões de maior vulnerabilidade social e econômica, enquanto as regiões Centro-Sul, Sul, parte do Sudeste e Oeste com menor susceptibilidade à vulnerabilidade social (PEREIRA, 2022). O que corrobora para a seleção do cenário de estudo em hanseníase.

Nas últimas décadas, buscaram-se estratégias para reduzir os casos de hanseníase e controlar esse problema de saúde pública em escala global. O tema é extremamente relevante e ganhou destaque na agenda internacional, como um dos compromissos traçados no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) (UNDP, 2023). Especialmente o ODS 3, o qual visa “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” e o ODS 10 “Reduzir a desigualdade dentro e entre os países”.

2.3 Ações programáticas da atenção à saúde e sua relação com a hanseníase

Uma das estratégias para o enfrentamento das desigualdades sociais é a implementação de políticas públicas capazes de promover a equidade de acesso aos serviços de saúde e assistência de qualidade (GIOVANELLA *et al.*, 2009). Isso envolve expansão e fortalecimento dos sistemas de saúde, uma vez que favorece o acesso principalmente de populações carentes ao cuidado.

Um marco importante na história da saúde global foi a conferência de Alma-Ata realizada em 1979 o qual estabeleceu diretrizes para a promoção da saúde em todo o mundo. O principal resultado da conferência foi a Declaração de Alma-Ata, que defendia a APS como a chave para alcançar a saúde para todos. A declaração reconheceu a saúde como um direito humano fundamental e enfatizou a importância da participação comunitária e do acesso equitativo aos serviços de saúde, o qual continua a influenciar as políticas de saúde todo o mundo (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007; PAHO, 2012).

Após a Conferência de Alma-Ata, a APS passou a ganhar ainda mais destaque com uma abordagem integral do processo saúde/doença, e se tornou um princípio central nas estratégias de saúde em todo o mundo (OPAS, 2008). No Brasil, a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) foi estabelecida para fortalecer a APS, reorganizando os sistemas de saúde e priorizando uma assistência de fácil acesso, integral e contínua desenvolvida junto à comunidade (CONASS, 2011). A PNAB, ancorada na ESF, tem sido um instrumento fundamental para o desenvolvimento e consolidação do SUS, destacando a APS como porta de entrada preferencial do sistema (BRASIL, 2017).

A APS desempenha um papel central como porta de entrada e centro de comunicação da RAS, coordenando o cuidado e ordenando as ações e serviços disponibilizados na rede. Caracteriza-se por um conjunto abrangente de ações de saúde individuais, familiares e coletivas, envolvendo promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação,

redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde. Essas ações são desenvolvidas por equipes multiprofissionais em territórios definidos, assumindo a responsabilidade sanitária pela população, com práticas de cuidado integrado e gestão qualificada (BRASIL, 2017). Ancorada na ESF, tem sido indicada como uma estratégia responsável para enfrentar os cenários de desigualdade (MALTA *et al.*, 2016) e melhorar os resultados de saúde – particularmente a saúde infantil e as doenças infecciosas e cardiovasculares (BASTOS *et al.*, 2017; MACINKO; STARFIELD; SHI, 2003; STARFIELD; SHI; MACINKO, 2005).

Pela hanseníase ser uma doença crônica com diagnóstico essencialmente clínico e, por não existir proteção específica, as ações de controle a serem desenvolvidas para a redução da carga da doença incluem atividades de vigilância em saúde que abarcam estratégias de controle descentralizadas e integradas à APS (BRASIL, 2016). A fim de ampliar o acesso das pessoas e das famílias atingidas pela hanseníase aos serviços de saúde e proporcionar aos usuários a integralidade e a longitudinalidade do cuidado.

A Estratégia Nacional para o Enfrentamento da Hanseníase: 2019-2022, tem por objetivo geral reduzir a carga da doença no Brasil. Ela embasa as ações a serem desenvolvidas considerando as características epidemiológicas da hanseníase no território, bem como as dificuldades operacionais nele identificadas. Trazendo a proposta de trabalhar com todos os municípios brasileiros e não apenas com os municípios prioritários incorporando estratégias diferenciadas para endemicidades distintas (BRASIL, 2021a).

Seguindo em consonância com a esfera federal, o estado de Minas Gerais, por meio do “Plano Estadual de Enfrentamento da hanseníase 2019-2022” propõe estratégias de enfrentamento com o objetivo de reorganizar a rede de atenção à hanseníase, atender aos vazios assistenciais, recompor a infraestrutura física e capacitar recursos humanos, seguindo os preceitos de uma rede horizontalizada, hierarquizada, integral e integrada para atenção à saúde de pessoas afetadas pela hanseníase e seus familiares (MINAS GERAIS, 2019a).

A integração da hanseníase na APS é considerada a melhor estratégia para a eliminação da hanseníase por promover o diagnóstico oportuno e melhoria na qualidade do atendimento às pessoas afetadas pela hanseníase, facilitando o acesso ao tratamento, à cura, à prevenção de incapacidades e corroborando ainda para a diminuição do estigma e da exclusão social (BRASIL, 2016; LANZA; LANA, 2011).

Contudo, a sustentabilidade das ACH de forma descentralizada enfrenta desafios para além da continuidade da expansão da cobertura da APS (MACINKO; HARRIS; ROCHA, 2017). Estudos mostram que o diagnóstico e tratamento dos casos de hanseníase permanecem sendo concentrados em centros de referência à saúde e não nas unidades básicas de saúde,

mostrando ainda, a presença do modelo verticalizado de atenção (CORRÊA *et al.*, 2022; RODRIGUES *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2020).

Tal fato pode ser justificado pela rotatividade das equipes de saúde, gerando descontinuidade na assistência (CORRÊA *et al.*, 2022), escassez de recursos, sobrecarga de trabalho, atendimento voltado para demanda espontânea, o grau de priorização deste agravo na política de saúde do município, horário de funcionamento das unidades e desinteresse dos profissionais, evidenciando uma falha no serviço da APS (LANZA, 2014; LANZA; LANA, 2011).

Apesar da expansão ser relevante, ela por si só não é suficiente para a reorientação do modelo de atenção à saúde (BITTON *et al.*, 2017). É preciso assumir o compromisso de garantir que os serviços de hanseníase estejam disponíveis e acessíveis (VIEIRA *et al.*, 2019). Uma possibilidade de análise mais precisa dessas ações seria a análise dos indicadores operacionais da hanseníase, que tem o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços de hanseníase (BRASIL, 2016) e, para além desses indicadores já pactuados pelo MS, o uso do indicador “proporção de casos novos de hanseníase diagnosticados na APS”, já utilizado para análise de *clusters* de risco no Brasil (RODRIGUES MACHADO, 2019), por ser um indicador sensível em avaliar a natureza das práticas dos profissionais, tentando identificar aqueles que potencialmente oferecem serviços que estão sob a responsabilidade da APS (PORTELA, 2017).

A descentralização das ACH para a APS deve ser vista como importante ação política para o controle da doença; todavia, não pode ser única, posto que o adoecimento pela hanseníase possa sofrer influências também das condições socioeconômicas. Ações de controle, quando bem executadas, associadas à melhoria nas condições de vida da população, são elementos-chave para diminuir os indicadores epidemiológicos da doença. Sendo necessário analisar as condições que diminuem o risco de adoecimento por hanseníase sob a ótica da promoção e vigilância da saúde (AYRES, 2002).

2.4 Análise espacial na saúde

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) recomenda o uso da análise espacial para apoiar a análise da situação de saúde da população, a investigação operacional e a vigilância para a prevenção e controle de problemas de saúde. Essa abordagem é especialmente útil em países como o Brasil e a Índia, que possuem grande extensão territorial e diferenças regionais acentuadas. A OPAS reconhece a análise espacial como uma

ferramenta valiosa no planejamento, programação e avaliação de atividades e intervenções no setor da saúde (OPS, 1996).

A aplicação da análise espacial na área da saúde pública, incluindo o estudo da hanseníase, tem proporcionado avanços significativos no entendimento da distribuição de doenças. Além de identificar áreas de risco e de baixa detecção ou silenciosas da doença, essa abordagem auxilia na identificação de problemas operacionais, redução de custos e avaliação mais precisa do impacto das políticas públicas (MONTEIRO *et al.*, 2015a).

No contexto da hanseníase, a introdução da análise espacial traz um novo conceito de vigilância epidemiológica. Por meio dessa abordagem, é possível identificar áreas de risco e visualizar a distribuição da doença em agrupamentos populacionais específicos. Ao identificar as regiões com maior incidência, é possível direcionar esforços para a implementação de políticas de saúde mais eficazes, como campanhas de conscientização, capacitação de profissionais de saúde e distribuição estratégica de recursos. A identificação de padrões de distribuição da doença pode ainda ser correlacionadas, por exemplo, a fatores ambientais, socioeconômicos, demográficos e de serviços de saúde (BARRETO *et al.*, 2014; FRADELOS *et al.*, 2014; GRACIE *et al.*, 2017).

Vale ressaltar que a análise espacial vai além do mapeamento de eventos, mas também incorpora a estrutura de distribuição espacial e a identificação de padrões espaciais (CARVALHO *et al.*, 2007). A ocorrência de um caso de hanseníase em uma determinada região tende a influenciar a situação epidemiológica de seus vizinhos, não sendo, portanto, um evento aleatório. A investigação da dependência espacial leva em consideração a influência dos vizinhos no risco de adoecimento (DRUCK *et al.*, 2004). Sendo considerada uma abordagem em potencial, visto que esta não desconsidera as áreas silenciosas devido a um baixo esforço de detecção ou que se privilegie municípios com maior número de casos devido ao tamanho de sua população e não ao maior risco (BRASIL, 2008).

Assim, a análise espacial é uma ferramenta robusta que permite identificar áreas de risco da hanseníase, compreender as associações entre fatores diversos e a distribuição da doença, e direcionar intervenções de forma mais eficiente. Além disso, permite monitorar a evolução da doença ao longo do tempo, avaliar a eficácia das medidas de controle implementadas e redirecionar os esforços, contribuindo não apenas para ações imediatas de combate à doença, mas também para uma abordagem de longo prazo (OPS, 1996).

3 METODOLOGIA

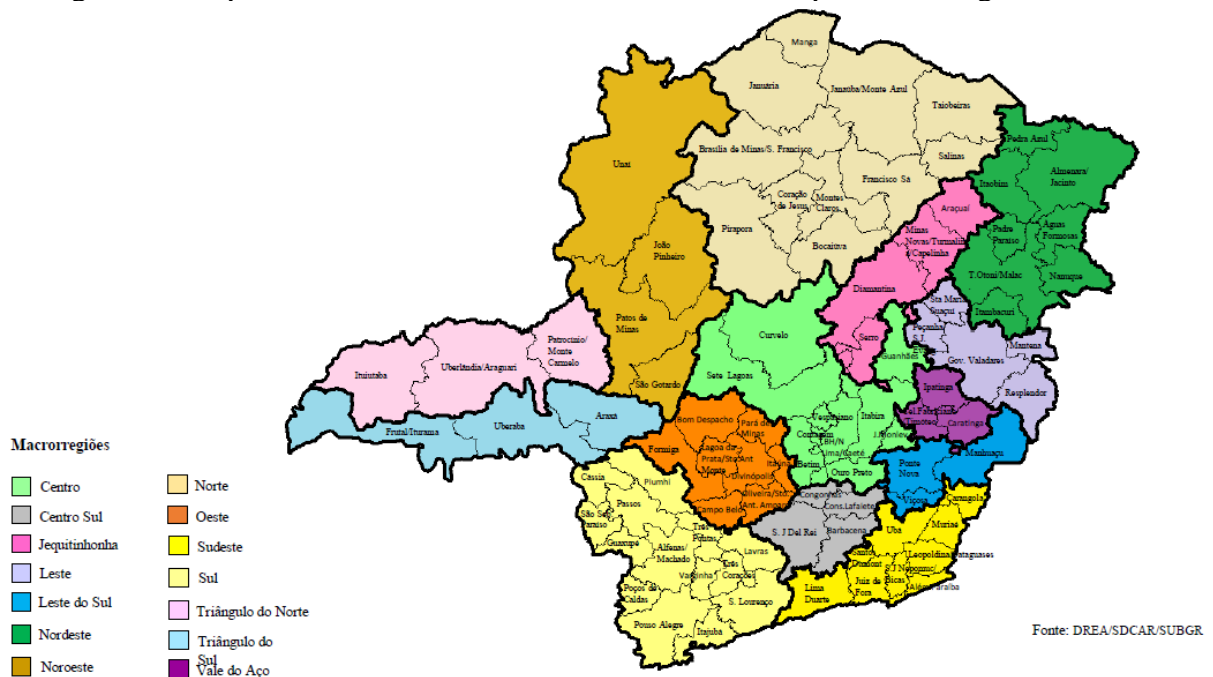
3.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo ecológico de caráter analítico (AQUINO *et al.*, 2013) que avaliará a associação entre o risco de adoecimento por hanseníase abrangendo as dimensões epidemiológicas, socioeconômicas e das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase no espaço e tempo, no estado de Minas Gerais.

3.2 Cenário do estudo

O estudo foi realizado no estado de Minas Gerais (Figura 3). De acordo com as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Minas Gerais apresenta população estimada de 21.292.666 habitantes e 586.521,123 km² de área territorial (IBGE, 2021). O estado é subdividido em 14 macrorregionais de saúde e 853 municípios (MINAS GERAIS, 2019b).

Figura 3 – Mapa do estado de Minas Gerais e suas divisões por macrorregiões de saúde



Fonte: (MINAS GERAIS, 2020)

Em 2019 foram registrados 1.098 casos novos de hanseníase em Minas Gerais, sendo que a maior parte dos municípios são classificados como baixa prevalência (71%) e eram silenciosos (65%) (MINAS GERAIS, 2021). Além disso, apesar do estado ter apresentado declínio no número de casos nos últimos anos, está inserido em três dos 26 clusters identificados como áreas de maior risco de detecção de hanseníase (RODRIGUES *et al.*, 2020), ainda configura-se como de média endemicidade de acordo com os indicadores de monitoramento do MS (BRASIL, 2016) e 38% dos casos diagnosticados apresentaram algum grau de incapacidade física no diagnóstico, o que evidencia a manutenção da endemia com detecção tardia dos casos e alerta para uma possível subnotificação (MINAS GERAIS, 2021).

Em 2020, os desafios decorrentes da pandemia da COVID-19, que trouxe a necessidade de priorização das atividades das equipes de saúde e redução das atividades presenciais devido a necessidade de distanciamento social, impactaram ainda mais na situação da hanseníase no estado. Tal impacto já pode ser percebido pelo aumento de 12% de municípios silenciosos e queda de 37% no número de casos novos notificados, quando comparado ao ano de 2019 (MINAS GERAIS, 2021).

3.3. Período do estudo

O período de estudo compreendeu os anos de 2004 a 2019, considerando que a descentralização as ACH tiveram início a partir de 2004, por meio da Portaria nº 586, de 6 de abril de 2004, o qual instituiu um conjunto de ações e medidas coordenadas para a eliminação da hanseníase, dentre elas, a integração das ações de eliminação da hanseníase na APS (BRASIL, 2004). Além disso, optou-se por não considerar o ano 2020 devido a uma redução estimada de 38% na detecção de casos novos no estado decorrente à problemas operacionais devido à pandemia da COVID-19 (PAZ *et al.*, 2022).

O período foi dividido em dois – de 2004 a 2011 e de 2012 a 2019, considerando o longo período de incubação da hanseníase – em média de 2 a 7 anos (BRASIL, 2019) e a sensibilidade das informações epidemiológicas da doença à capacidade operacional dos serviços, aos programas de controle da doença e às variações da situação socioeconômica que ocorrem de forma gradativa.

3.4 População do estudo

A população de estudo foi composta pelos casos novos de hanseníase registrados no SINAN, residentes em Minas Gerais na data do diagnóstico, no período de estudo.

3.4.1 Critérios de Inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo os casos novos como modo de entrada, residentes no estado de Minas Gerais e registrados no período de 2004 a 2019. Foram excluídos do estudo os casos classificados como erro diagnóstico.

3.5 Variáveis do estudo

As variáveis foram elaboradas tendo como referência os indicadores epidemiológicos, socioeconômicos e programáticos em hanseníase relacionados aos municípios de Minas Gerais.

3.5.1 Variáveis Dependentes

Foram selecionados indicadores epidemiológicos dispostos nas “Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública” (BRASIL, 2016), por serem considerados relevantes para o monitoramento do progresso da eliminação da hanseníase enquanto problema de saúde pública.

Dentre estes, foram utilizados os indicadores: Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100 mil habitantes, que mede a força da morbidade, magnitude e tendência da endemia; Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase, na população de zero a 14 anos, por 100 mil habitantes, que mede a força da transmissão recente e tendência da endemia; e a Taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico que, utilizado em conjunto com a taxa de detecção, monitora a tendência de detecção oportuna dos casos novos de hanseníase.

A fim de construir um indicador para fazer uma avaliação geral da situação epidemiológica da hanseníase nos municípios, macrorregiões e o estado como um todo, não se detendo apenas na análise de um indicador isolado detalhada, foi criado um indicador composto que neste estudo denominou-se como “Risco Epidemiológico”, o qual utilizou a metodologia proposta por Araújo (2018) e detalhada no item 3.8.1 “Construção do índice do risco epidemiológico”.

3.5.2 Variáveis independentes

Na perspectiva de avaliar as ações programáticas na atenção à saúde em hanseníase, foram selecionados os indicadores:

- a) Proporção de cobertura populacional estimada por ESF;
- b) Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência;
- c) Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano;
- d) Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes;
- e) Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes;
- f) Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa.

O indicador descrito no item “c” é considerado um indicador de monitoramento da hanseníase pelo MS, porém, por avaliar a efetividade das atividades da detecção oportuna e/ou precoce de casos (BRASIL, 2016), entende-se que o mesmo pode também ser considerado um indicador importante para avaliar a capacidade dos programas em responder ao controle da hanseníase. Os indicadores descritos nos itens “d” e “e” estão dispostos nas “Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública” (BRASIL, 2016), por serem relevantes na avaliação da qualidade dos serviços de hanseníase.

Para compor os indicadores socioeconômicos, a fim de analisar as condições socioeconômicas associadas à hanseníase, foram selecionados os indicadores:

- a) Proporção de pessoas com baixa renda;
- b) Taxa de analfabetismo;
- c) Proporção de crianças de sete a 14 anos que não frequentam escola;
- d) Proporção de pessoas que vivem em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2;
- e) Proporção de pessoas que vivem em domicílio não atendido por coleta de lixo;
- f) Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo;
- g) Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos;

- h) Taxa de desemprego;
- i) Índice de Gini.

A seleção desses indicadores foi embasada em uma revisão integrativa que teve o objetivo de investigar a relação dos fatores socioeconômicos na ocorrência da doença e outros desfechos relativos à hanseníase (LEANO *et al.*, 2019).

3.6 Fonte de dados

3.6.1 Dados de morbidade

As informações dos casos novos de hanseníase foram coletadas do bando de dados do SINAN, disponibilizado pela Subsecretaria de Vigilância em Saúde da Secretaria do Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG), referentes aos dados consolidados em março de 2021. A fim de assegurar a privacidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato e a não estigmatização dos pacientes, os dados foram disponibilizados mediante assinatura do Termo de Confidencialidade processo nº 1320.01.0029042/2021-12.

3.6.2 Dados demográficos

O número de habitantes foi extraído da base de dados do IBGE, por meio da página do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), provenientes do censo demográfico 2010 e das estimativas populacionais.

3.6.3 Estabelecimento de saúde

A identificação dos estabelecimentos de saúde onde os casos de hanseníase foram diagnosticados foi realizada uma consulta ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), a partir dos códigos da unidade notificadora apresentados no SINAN.

3.6.4 Dados socioeconômicos

Todos os dados foram extraídos a partir do censo demográfico 2010 do IBGE (BRASIL, 2021c).

3.6.5 Dados das ações programáticas em Saúde

Os dados da cobertura populacional estimada por ESF foram utilizados dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e do Sistema de Informação em Saúde para

a Atenção Básica (SISAB) – para as equipes que já implantaram a estratégia e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB). Esses sistemas são atualizados mensalmente, na plataforma eletrônica do Departamento de Atenção Básica da Secretaria de Atenção à Saúde, do Ministério da Saúde (DAB/SES/MS).

Os dados dos indicadores operacionais da hanseníase foram coletados no SINAN, disponibilizado pela SES/MG, como mencionado acima.

2.6.6 Base Cartográfica

A base cartográfica em formato digital e georreferenciada do ano de 2019 foi adquirida gratuitamente junto ao IBGE por meio de sua página na internet, na área de downloads.

3.7 Tratamento dos dados

Os dados extraídos de banco de dados secundários foram lançados em um banco de dados criado no *software* Microsoft Excel (versão 2016) para a construção das variáveis de estudo.

A construção dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, descrita no quadro 1, foi realizada de acordo com as recomendações do MS, dispostas nas “Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública” (BRASIL, 2016). No entanto, não foi possível calcular a taxa de grau 2 de incapacidade física ao diagnóstico para o ano de 2007 devido a uma mudança no sistema de informação sobre a definição de grau 2 de incapacidade. Isso tornou a análise desses dados inconsistente para o ano de 2007 (BRASIL, 2008; IGNOTTI; PAULA, 2011).

Para os indicadores operacionais foi utilizado o aplicativo de acesso livre Tab para Windows (TabWin), versão 3.24. Trata-se de programa computacional de domínio público desenvolvido pelo DATASUS que permite a construção e o cálculo de indicadores.

Quadro 1 – Construção dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase recomendados pelo Ministério da Saúde

(Continua)

Indicador	Construção	Parâmetro
Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase por 100 mil habitantes.	Numerador: casos novos residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação. Denominador: população total residente, no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100 mil.	Hiperendêmico: >40,00/100 mil hab. Muito alto: 20,00 a 39,99/100 mil hab. Alto: 10,00 a 19,99/100 mil hab. Médio: 2,00 a 9,99/100 mil hab. Baixo: <2,00/100 mil hab.
Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase, na população de zero a 14 anos, por 100 mil habitantes.	Numerador: casos novos em menores de 15 anos de idade residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação. Denominador: população de zero a 14 anos de idade, no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100 mil	Hiperendêmico: $\geq 10,00/100$ mil hab. Muito alto: 5,00 a 9,99/100 mil hab. Alto: 2,50 a 4,99/100 mil hab. Médio: 0,50 a 2,49/100 mil hab. Baixo: <0,50/100 mil hab.
Taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase, na população de zero a 14 anos, por 100 mil habitantes.	Numerador: casos novos em menores de 15 anos de idade residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação. Denominador: população de zero a 14 anos de idade, no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100 mil	Hiperendêmico: $\geq 10,00/100$ mil hab. Muito alto: 5,00 a 9,99/100 mil hab. Alto: 2,50 a 4,99/100 mil hab. Médio: 0,50 a 2,49/100 mil hab. Baixo: <0,50/100 mil hab.
Taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico.	Numerador: casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, residentes em determinado local e detectados no ano da avaliação. Denominador: população residente no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100 mil.	A tendência de redução da taxa de detecção, acompanhada da queda deste indicador, caracteriza redução da magnitude da endemia.
Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano.	Numerador: casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, residentes em determinado local e detectados no ano da avaliação. Denominador: casos novos com grau de incapacidade física avaliado, residentes no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100.	Alto: $\geq 10\%$ Médio: 5 a 9,9% Baixo: <5%

Quadro 1 – Construção dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase recomendados pelo Ministério da Saúde

(Conclusão)

Indicador	Construção	Parâmetro
Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes.	Numerador: casos novos de hanseníase residentes em determinado local, diagnosticados nos anos das coortes e curados até 31/12 do ano da avaliação. Denominador: total de casos novos de hanseníase residentes no mesmo local e diagnosticados nos anos das coortes. Fator de multiplicação: 100.	Bom: $\geq 90\%$ Regular: ≥ 75 a $89,9\%$ Precário: $< 75\%$
Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes.	Numerador: nº de contatos dos casos novos de hanseníase examinados por local de residência atual e diagnosticados nos anos das coortes (PB diagnosticados no ano anterior ao ano da avaliação e MB diagnosticados dois anos antes do ano da avaliação). Denominador: total de contatos dos casos novos de hanseníase registrados por local de residência atual e diagnosticados nos anos das coortes (PB diagnosticados no ano anterior ao ano da avaliação e MB diagnosticados dois anos antes do ano da avaliação). Fator de multiplicação: 100.	Bom: $\geq 90,0\%$ Regular: $\geq 75,0$ a $89,9\%$ Precário: $< 75,0\%$

Fonte: Brasil, 2016.

Os indicadores das ações programáticas na atenção à saúde em hanseníase estão descritos no quadro 2. A construção do indicador proporção de casos novos de hanseníase diagnosticados na APS do município de residência, foi realizada a vinculação dos dados do SINAN e CNES, a fim de identificar a unidade responsável pela notificação dos casos de hanseníase e, assim, permitir a construção do indicador.

Quadro 2 – Construção dos indicadores das ações programáticas na atenção à saúde em hanseníase

Indicador	Construção
Proporção da cobertura populacional estimada por ESF.	Numerador: número de ESF multiplicado por 3.450 habitantes ² . Denominador: número de residentes no município. Fator de multiplicação: 100.
Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência.	Numerador: casos novos residentes em determinado local e notificado na APS do município de residência. Denominador: casos novos notificados na atenção primária, secundária e terciária do município de residência. Fator de multiplicação: 100.
Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa	Numerador: casos novos detectados de forma ativa residentes em determinado local e diagnosticados no ano da avaliação Denominador: casos novos detectados registrados no mesmo local e período. Fator de multiplicação: 100.

Nota: ² 3.450=média de pessoas acompanhadas por uma ESF (BRASIL, 2009).

Para a construção do indicador proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa, considerou a descoberta do caso de hanseníase foi feita por meio da detecção ativa (investigação epidemiológica de contatos e exame de coletividade, como inquéritos e campanhas) e passiva (demanda espontânea e encaminhamento).

A construção dos indicadores socioeconômicos está descrita no quadro 3.

Quadro 3 – Construção dos indicadores socioeconômicos

(Continua)

Indicador	Construção
Proporção de pessoas com baixa renda	Numerador: População residente com renda familiar mensal per capita de até meio salário mínimo Denominador: População residente Fator de multiplicação: 100
Taxa de analfabetismo	Numerador: Número de pessoas residentes de 15 e mais anos de idade que não sabem ler e escrever um bilhete simples, no idioma que conhecem Denominador: População total residente da mesma faixa etária Fator de multiplicação: 100
Proporção de crianças de sete a 14 anos que não frequentam escola	Numerador: Total de indivíduos de sete a 14 anos que não frequentam escola Denominador: Total de indivíduos na mesma faixa etária Fator de multiplicação: 100
Proporção de pessoas que vivem em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2	Numerador: Número de pessoas que vivem em domicílios que têm densidade de moradores por dormitório superior a 2 Denominador: Número total de pessoas Fator de multiplicação: 100

Quadro 3 – Construção dos indicadores socioeconômicos

(Conclusão)

Indicador	Construção
Proporção de pessoas que vivem em domicílio não atendido por coleta de lixo	Numerador: Número de pessoas que vivem em domicílios que não têm coleta de lixo realizada por serviço de limpeza ou cujo lixo é colocado em caçamba de serviço de limpeza Denominador: Número total de pessoas Fator de multiplicação: 100
Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo	Numerador: Número de pessoas que vivem em domicílios que não têm acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo Denominador: Número total de pessoas Fator de multiplicação: 100
Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos	Numerador: Número de pessoas que vivem em domicílios que não têm acesso à rede de esgotos Denominador: Número total de pessoas Fator de multiplicação: 100
Taxa de desemprego	Numerador: População desocupada > 16 anos Denominador: População economicamente ativa > 16 anos Fator de multiplicação: 100
Índice de Gini	Gini é uma relação entre a área da desigualdade, indicada por α , e a área do triângulo da curva de Lorenz. A curva de Lorenz mostra como a proporção acumulada da renda (φ) varia em função da proporção acumulada da população (p), estando os indivíduos ordenados pelos valores crescentes da renda.

3.8 Análise dos dados

Na análise descritiva, os indicadores selecionados para o estudo foram apresentados em frequência absoluta e relativa. Em seguida foi realizada a construção do indicador composto Risco Epidemiológico da hanseníase e realizada a análise de autocorrelação global e local para analisar a distribuição espacial do risco epidemiológico nos municípios do estado de Minas Gerais nos dois períodos analisados.

A fim de identificar os indicadores das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase e das condições socioeconômicas relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase, foi utilizada a correlação espacial global bivariada de Moran. E, por fim, foi realizada a análise de regressão espacial por meio da análise de regressão linear multivariada (OLS) e pelos modelos espaciais autoregressivo misto e de erro para analisar a correlação espacial entre as variáveis e identificar o risco de adoecimento por hanseníase no estado de Minas Gerais.

3.8.1 Construção do índice do risco epidemiológico

Optou-se pela utilização deste indicador composto em virtude da possibilidade de simplificação e síntese dos indicadores quando há a necessidade de uma avaliação geral. A OMS já realizou anteriormente esta abordagem metodológica de análise integrada de indicadores de hanseníase como: prevalência, detecção de novos casos, proporções de casos femininos, infantis e Grau 2 de incapacidade física, para classificar os países em risco e identifica-los como países de prioridade global para hanseníase (WHO, 2017).

O indicador foi construído e validado previamente em um dos trabalhos do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Hanseníase (NEPHANS) (ARAÚJO, 2018). Os indicadores epidemiológicos selecionados para compor o indicador composto foram: (i) taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase, (ii) taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos e (iii) Taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico.

Contudo, para esse estudo o optou-se por denomina-lo de índice do risco epidemiológico da hanseníase em vez de risco de adoecimento como foi usado em estudos anteriores (ARAÚJO, 2018; ARAÚJO; GOMES; LANA, 2020). Isso porque nesse estudo parte-se do princípio que o adoecimento por hanseníase exerce uma influência não só epidemiológica, mas também se relaciona com as condições socioeconômicas e as ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase. Além disso, nesse estudo optou-se por dar peso 2 ao score do indicador taxa de detecção anual de casos novos de hanseníase na população de 0 a 14 anos por ser um indicador responsável por indica transmissão recente da doença, indo em consonância com a nova Estratégia Global de Hanseníase e com o novo relatório da OMS “Força-Tarefa sobre definições, critérios e indicadores para interrupção da transmissão e eliminação da hanseníase” o qual o monitoramento do progresso da interrupção da transmissão da hanseníase são baseados no número de casos em menores de 15 anos detectados (OMS, 2021; WHO, 2021).

O índice de risco epidemiológico foi calculado por município a partir da média dos indicadores epidemiológicos do período de 2004 a 2011 e 2012 a 2019, e aplicada a equação de transformação em scores para cada indicador, por meio da razão:

$$= \left[\frac{\text{valor observado}}{\text{valor máximo}} \right] = \text{scores dos indicadores}$$

Em seguida, os scores dos indicadores foram somados e divididos por três, e, posteriormente, transformados em índice, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Soma dos scores dos indicadores de hanseníase}}{n^{\circ} \text{ de indicadores}}$$

Os valores do índice variam entre 0 e 1, considerando “melhor” o de menor valor (0) e “pior”, o de maior valor (1). Esse índice é denominado “Índice de risco epidemiológico da hanseníase”. A classificação dos valores em muito baixo risco, baixo risco, médio risco e alto risco foi baseada em quartis de distribuição. Portanto, a distribuição da amplitude interquartil do indicador composto obteve parâmetros diferentes em cada período analisado.

No primeiro período, de 2004 a 2011, os valores foram classificados em muito baixo risco ($\leq 0,04$); baixo risco (0,05 a 0,12); médio risco (0,13 a 0,23); e alto risco ($> 0,23$). Para o segundo período, de 2012 a 2019, os valores foram categorizados em muito baixo risco ($\leq 0,04$); baixo risco (0,05 a 0,08); médio risco (0,09 a 0,18); e alto risco ($> 0,18$).

Em seguida, visando minimizar a instabilidade do indicador composto bruto e reduzir a flutuação aleatória foi aplicado o alisamento das taxas de incidência usando o método Bayesiano Empírico Local. Que inclui efeitos espaciais, calculando a estimativa localmente, utilizando os municípios vizinhos do município no qual se deseja estimar o indicador, convergindo em direção a uma média local em vez de uma média global (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998; CATELAN; LAGAZIO; BIGGERI, 2010).

Esse grau de variabilidade está associado às pequenas populações de risco que residem nos municípios, o que acarreta em estimativas muito instáveis. Isto significa que o acréscimo ou decréscimo de um único caso no município causa mudanças drásticas nos valores. Em termos estatísticos, as taxas não são comparáveis já que possuem variâncias muito diferentes. Dessa forma, os indicadores corrigidos são menos instáveis, pois levam em conta no seu cálculo não só a informação da área, mas também a informação de sua vizinhança (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998; SANTOS; RODRIGUES; LOPES, 2005).

3.8.2 Análise espacial

A fim de verificar a autocorrelação espacial global, utilizou-se como ferramenta estatística o Índice de Moran global, que fornece uma única medida para o conjunto de todos os municípios, caracterizando toda a região de estudo. O índice varia de -1 a +1, onde valores iguais a zero indicam ausência de autocorrelação espacial e valores próximos a +1 e -1 indicam a existência de autocorrelação espacial direta ou inversa, respectivamente (BRASIL, 2007).

Quando se trabalha com um grande número de áreas, é provável que haja diferentes regimes de correlação espacial em diferentes regiões devido ao tamanho da área e dos diferentes fatores envolvidos. Nesse caso, após confirmação da dependência global, foi verificada a autocorrelação local (*Local Index of Spatial Association* - LISA) por meio do

Índice de Moran local, que permite identificar áreas críticas ou de transição, por meio do qual comparamos o valor de cada município com os municípios vizinhos (BRASIL, 2007). Tal índice foi baseado na matriz de vizinhança por ordem 2 de contiguidade do tipo "rainha". Nesse tipo de matriz, as unidades com limites ou vértices comuns são definidas como vizinhas.

Com base no LISA, os municípios são posicionados nos quadrantes do diagrama de espalhamento de Moran da seguinte forma:

Q1 – Alto/Alto (valores positivos, médias positivas): municípios com altos índices, cercados de outros municípios também com altos índices e que são, portanto, considerada de maior prioridade para intervenção;

Q2 – Baixo/Baixo (valores negativos, médias negativas): municípios com baixo valor do índice, cercados por municípios com baixo valor do mesmo índice;

Q3 – Alto/Baixo (valores positivos, médias negativas): municípios com valores altos do índice, cercados por municípios com baixos valores desse mesmo índice;

Q4 – Baixo/Alto (valores negativos, médias positivas): municípios com valores do índice baixos, cercados de municípios com valores altos do mesmo índice.

Com base nos resultados obtidos no gráfico de dispersão para Moran's I e LISA, foram criados os mapas coropléticos LISA Map e Moran Map. O LISA Map vem do índice de Moran local para identificar diferentes padrões de significância estatística. O Mapa de Moran é semelhante ao Mapa LISA, mas considera apenas as áreas cujos índices de Moran foram significativos ($p < 0,05$). Essas áreas são apresentadas de acordo com sua localização no gráfico de dispersão do I de Moran (Q1, Q2, Q3 e Q4). (BRASIL, 2007; DRUCK *et al.*, 2004).

Para identificar os indicadores das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase e das condições socioeconômicas relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase, foi utilizada a correlação espacial global bivariada de Moran. As variáveis independentes com correlação estatisticamente significativas a 5% com a variável dependente.

Para inserir os dados no mapa foi realizada a vinculação por meio do geocódigo do município. A base cartográfica em formato digital e georreferenciada foi adquirida gratuitamente junto ao IBGE por meio de sua página na internet, na área de downloads. O software que foi utilizado para a confecção dos mapas e a realização das análises estatísticas

espaciais foi o software de livre acesso GeoDa versão 1.2 (*Center for Spatial Data Science, Computation Institute, University of Chicago, Chicago, IL, EUA*).

3.8.3 Modelagem estatística

Para verificar a correlação espacial entre o Risco Epidemiológico da hanseníase com as dimensões programáticas e socioeconômicas nos municípios de Minas Gerais, foi realizada a regressão espacial. Assim como no modelo de regressão clássico, a regressão espacial busca ajustar um modelo matemático que permita descrever uma determinada variável em relação às demais, entretanto incorporando a dependência espacial entre as observações.

A regressão linear multivariada (*Ordinary Least Squares Estimation - OLS*) foi a primeira testada. Foram incluídas no modelo inicial as variáveis independentes associadas significativamente com a variável dependente na análise de autocorrelação espacial global bivariado (ANSELIN, 2005). Foi avaliada a existência de multicolinearidade entre as variáveis independentes, por meio da tolerância e utilizado o método backward a partir do critério de significância de 5%.

Os resíduos OLS foram então submetidos à estatística de Moran para a identificação da necessidade de incorporação de componente espacial na análise. Uma vez constatada a dependência, aplicou-se os modelos espacial autoregressivo misto (*Spatial Autoregressive* ou *Spatial Lag Model*) e de erro espacial (*Spatial Error Model*). Tais modelos tem um alcance global e ambos foram utilizados com o intuito de verificar qual melhor modelo se encaixaria nas variáveis estudadas. O modelo espacial autoregressivo misto considera a dependência espacial por meio da utilização dos resultados da variável dependente Y dos vizinhos para ajudar a calcular a variável dependente Y do município. Já o modelo de erro espacial, considera os efeitos espaciais como ruídos que precisam ser removidos (ANSELIN, 2005).

Após a aplicação do modelo, para avaliar a qualidade dos modelos e qual melhor se ajusta às variáveis disponíveis foi escolhido aquele que apresentou maior valor do coeficiente de determinação (R^2) e do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike (AIC). Os resíduos nos modelos *Spatial Lag* e *Spatial Error* foram analisados por meio do índice de Moran para verificar quantitativamente se a autocorrelação espacial foi eliminada com a aplicação do modelo (ANSELIN, 2005). As análises espaciais foram realizadas no software GeoDa versão 1.2.

3.9 Aspectos éticos

Este estudo seguiu a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Ética, que estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012). Por se tratar de dados secundários, não será necessário o uso do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O acesso ao banco de dados do SINAN foi concedido após a assinatura do Termo de Confidencialidade nº 01/2021 Processo nº 1320.01.0029042/2021-12, junto à SES/SUBVS-SVE-DVCC-CH, a fim de assegurar a privacidade dos dados utilizados (ANEXO B).

Esta pesquisa se constitui em um dos eixos do projeto intitulado “Análise Epidemiológica da Hanseníase no estado de Minas Gerais”, desenvolvido no âmbito do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Hanseníase (NEPHANS) da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), tendo a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (COEP) da UFMG, sob o parecer nº: 490.456 (ANEXO A).

4 RESULTADOS

Para atender aos objetivos da pesquisa, os resultados estão estruturados em três tópicos. O primeiro corresponde à análise da distribuição espacial do risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais, realizada por meio de um índice composto dos indicadores epidemiológicos (taxa de detecção da hanseníase na população geral, e em menores de 15 anos, e taxa de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico). O segundo tópico contempla a identificação das condições socioeconômicas e das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais. No terceiro é apresentado a análise da correlação espacial entre o Risco Epidemiológico da hanseníase com as dimensões socioeconômicas e programáticas nos municípios de Minas Gerais. Os resultados descritos estão divididos pelas macrorregiões de saúde para facilitar sua compreensão e comunicação. As informações detalhadas por município estão disponíveis no Apêndice 1.

4.1 Análise espacial do risco epidemiológico da hanseníase no município de Minas Gerais

No período de 2004 a 2019, com base nos dados do SINAN, foram notificados 26.116 casos novos de hanseníase no estado de Minas Gerais, com média de 1.632,3 casos/ano. Do total, 4,9% (n=1.290) dos casos eram menores de 15 anos, com média de 80,6 casos/ano. Grau 2 de incapacidade física ao diagnóstico esteve presente em 10,9% (n=2.834) dos indivíduos diagnosticados.

A taxa média de detecção na população geral foi 8,71 por 100 mil habitantes, sendo o valor anual mais alto de 14,15 por 100 mil habitantes, em 2005, e o menor 5,04 por 100 mil habitantes, registrado no ano de 2019. No período houve uma redução de 63,7%.

A taxa média de detecção da hanseníase em menores de 15 anos foi 1,38 por 100 mil habitantes, sendo a maior taxa registrada em 2006, de 2,15 casos por 100 mil habitantes, e a menor taxa alcançada em 2019, de 0,78 casos por 100 mil habitantes. A redução no período de estudo foi de 56,9%.

No que se refere ao grau 2 de incapacidade física, a média da taxa no período foi de 1,11 por 100 mil habitantes e apresentou uma redução de 62,4% no período.

Tabela 1 – Indicadores epidemiológicos da hanseníase em Minas Gerais no período de 2004 a 2019

	<i>Casos novos</i>	<i>Casos em menores de 15 anos</i>	<i>Casos com Grau 2 de Incapacidade Física no diagnóstico</i>	<i>Taxa detecção geral¹</i>	<i>Taxa detecção em menores de 15 anos¹</i>	<i>Taxa de Grau 2 de Incapacidade Física no diagnóstico¹</i>
2004	2984	209	267	13,89	2,04	1,94
2005	2760	157	281	14,15	2,14	2,02
2006	2415	120	254	12,93	2,15	1,64
2007	2103	110	254	11,64	1,94	-*
2008	1864	79	200	10,71	1,99	1,22
2009	1793	85	174	9,74	1,70	1,26
2010	1493	52	182	8,60	1,17	1,15
2011	1474	61	150	8,38	1,06	0,73
2012	1429	54	168	7,93	0,99	0,89
2013	1208	51	119	5,90	0,78	0,74
2014	1176	54	124	6,28	0,94	0,68
2015	1123	45	131	6,27	1,21	0,84
2016	1088	55	145	6,19	1,04	0,93
2017	1094	58	114	6,41	1,03	0,62
2018	1027	59	112	5,27	0,94	0,61
2019	1085	41	159	5,04	0,88	0,73
Total	26116	1290	2834	8,70²	1,38²	1,11²

Nota: ¹ Taxa /100 mil habitantes

² Média dos anos

*Excluído o cálculo do ano de 2007

Para os dois períodos analisados, 2004 a 2011 e 2012 a 2019, foram calculadas o índice composto do risco epidemiológico da hanseníase, a partir da integração dos indicadores: taxa de detecção geral da hanseníase, em menores de 15 anos e taxa de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico. A partir desse indicador composto foi possível realizar a distribuição e análise espacial nos dois períodos de estudo, os quais estão apresentados em mapas coropléticos.

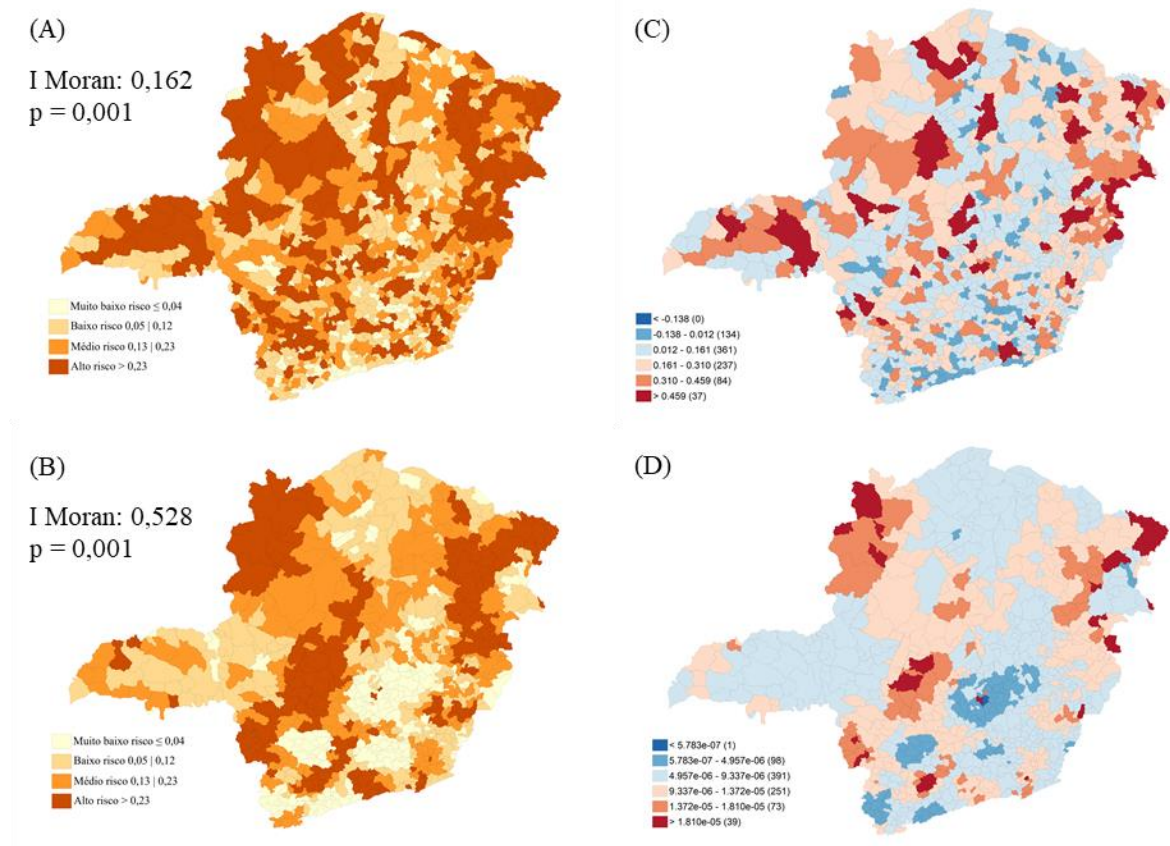
No período de 2004 a 2011 é possível observar que 134 (15,7%) municípios estavam classificados em muito baixo risco para adoecimento pela hanseníase, 292 (34,2%), em baixo; 214 (25,1%), em médio; e 213 (25,0%), em alto risco. Observa-se na figura 4.A um padrão irregular da distribuição do Risco Epidemiológico, com municípios que apresentam altos índices próximos a municípios com índices mais baixos, tendo esses variando de 0,000 a 0,911.

Assim, o ajuste realizado pelo método Bayesiano foi aplicado com o intuito de gerar melhores estimativas, já que o ajuste leva em consideração a média populacional residente no determinado município no período analisado. Ao aplicar essa correção observa-se na figura

4.B que os municípios classificados em alto risco se localizam principalmente nas macrorregiões nordeste, Noroeste, oeste e Leste do Sul do estado.

Além disso, analisando a distribuição do índice pelo desvio padrão ajustado, destaca-se 39 municípios com índices acima da média – 14 na macrorregião nordeste, 6 no Noroeste e Sul, 4 na Leste, 3 nas macrorregiões Leste do Sul e Oeste, 2 na Central e 1 no Sudeste (Figura 4C).

Figura 4 – Distribuição espacial do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011



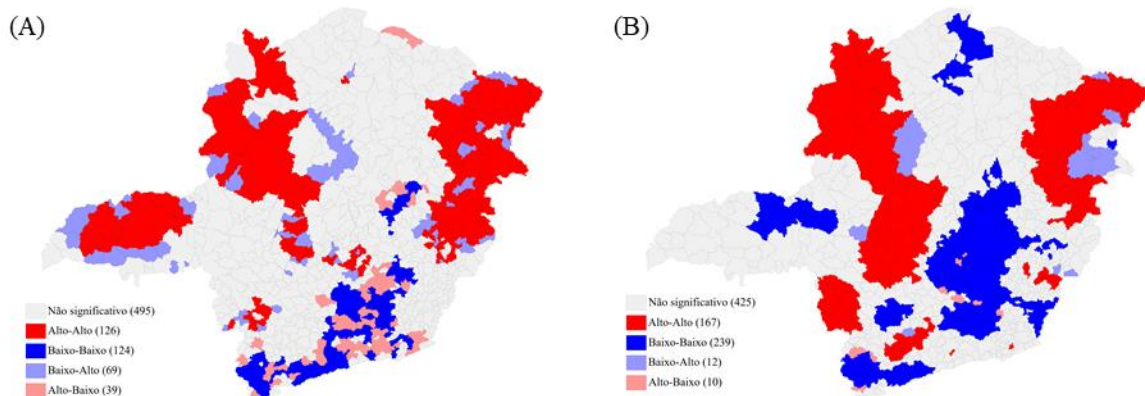
Nota: (A) Dividido por quartil de distribuição; (B) Dividido por quartil de distribuição ajustado; (C) Dividido por desvio padrão; (D) Dividido por desvio padrão ajustado.

De posse do índice do risco epidemiológico da hanseníase ajustado, foi aplicado o teste para a verificação de autocorrelação espacial. O Índice Global de Moran confirmou a existência de uma dependência espacial entre os municípios (0,528; $p=0,001$) (Figura 4). Isto indica que o conjunto de dados analisados está agrupado, caracterizando a formação de *clusters*. Vale salientar que a análise da dependência espacial com o índice bruto também apresentou dependência espacial significativa (0,162; $p=0,001$). Contudo, com um agrupamento mais fraco quando comparado com a análise do índice ajustado.

Quando realizada a autocorrelação espacial local, por meio do Índice Local de Moran (Figura 5), foi possível observar o melhor ajuste do modelo quando aplicado a correção do Risco Epidemiológico pelo método Bayesiano. Após o ajuste, 49,8% (n=425) dos municípios não apresentaram significância estatística. Dos demais municípios, 19,6% (n=167) foram classificados como alto-alto, 28,0% (n=239) como baixo-baixo e poucos municípios se localizaram nos quadrantes de baixo-alto (n=12; 1,4%) e alto-baixo (n=10; 1,2%).

As macrorregiões que apresentaram maior número de municípios com altos índices, cercados de outros municípios também com altos índices (alto-alto), foram Noroeste (94,7%), Leste (90,0%), Nordeste (82,6%) e Oeste (63,6%). Já as macrorregiões que apresentaram baixo risco foram Centro-Sul (92,1%), Sudeste (89,3%), Central (84,7), Norte (66,7%) e Jequitinhonha/Diamantina (63,2%).

Figura 5 – Autocorrelação espacial local do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011

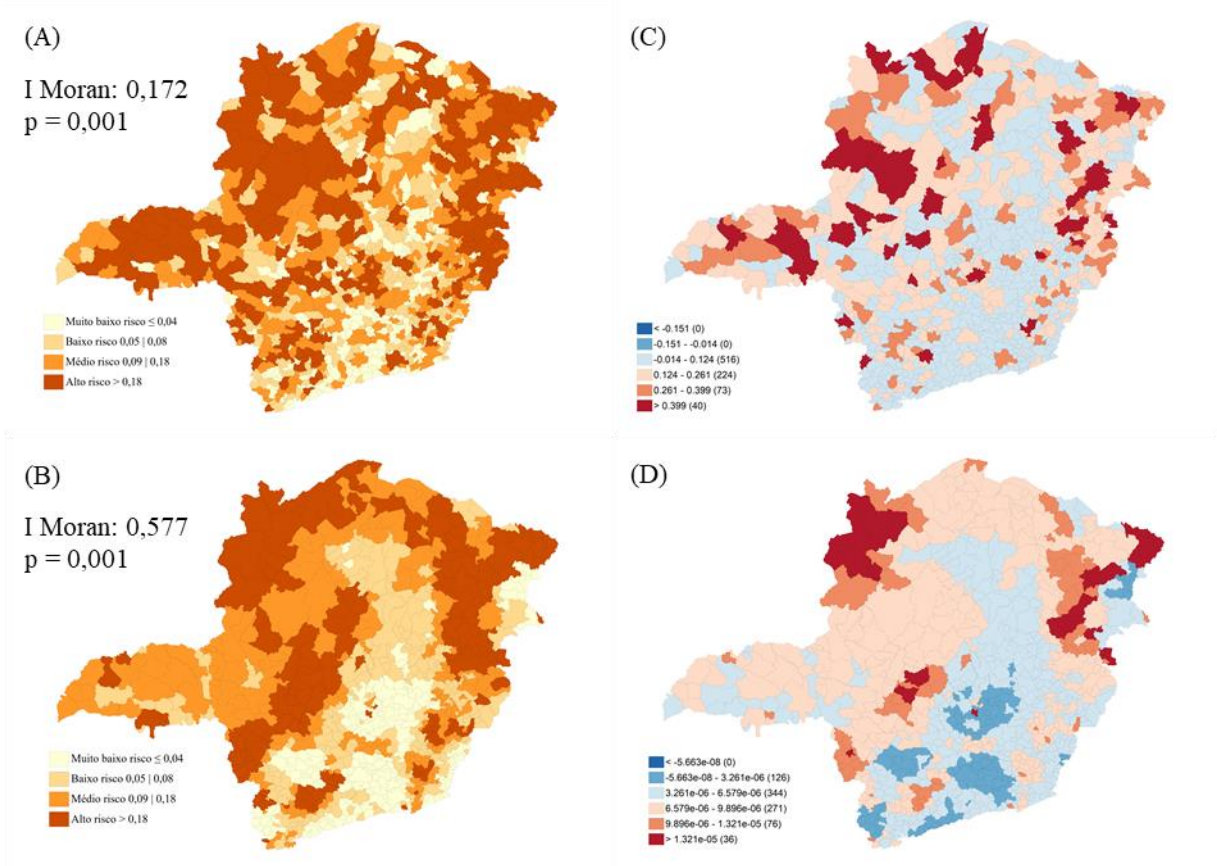


Nota: (A) Índice Lisa; (B) Índice Lisa ajustado.

Para o período de 2012 a 2019, observa-se que os municípios classificados em muito baixo risco aumentaram para 212 (24,9%), o classificado em baixo risco aumentou para 214 (25,1%) e o médio e alto risco se mantiveram em 213 (25,0%) e 214 (25,1%), respectivamente. O padrão de distribuição espacial do Risco Epidemiológico nos municípios mineiros foi heterogêneo, variando de 0,000 a 0,966 (Figura 6A).

Após o ajuste do indicador composto, os municípios classificados com alto risco epidemiológico para hanseníase estão localizados principalmente nas macrorregiões nordeste e Noroeste (Figura 6B). Além disso, 36 municípios se destacaram com índices acima da média, sendo 20 na macrorregião nordeste, 7 na Noroeste, 4 na Leste e 2 nas macrorregiões Oeste e Central e 1 na Sul (Figura 6D).

Figura 6 – Distribuição espacial do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019

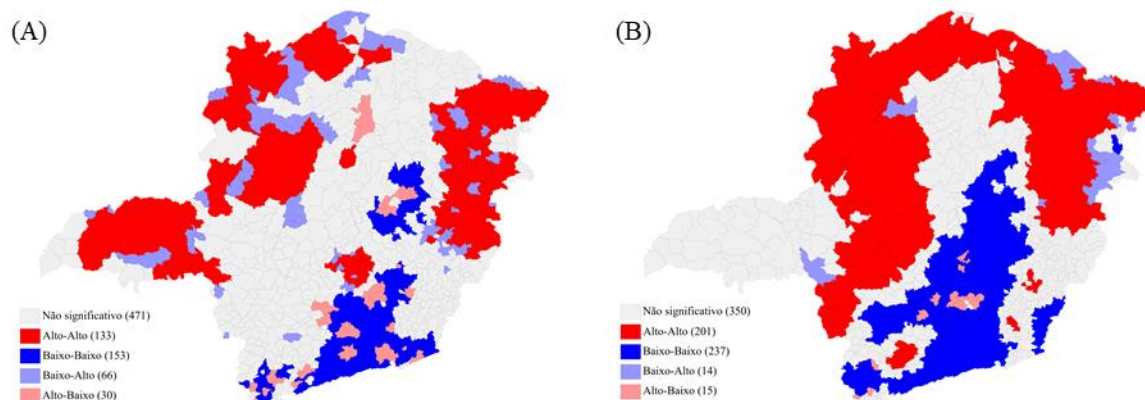


Nota: (A) Dividido por quartil de distribuição; (B) Dividido por quartil de distribuição ajustado; (C) Dividido por desvio padrão; (D) Dividido por desvio padrão ajustado.

O Índice Global de Moran identificou dependência espacial para o índice do risco epidemiológico da hanseníase ajustado (0,577; $p = 0,001$). Semelhantemente ao período anterior, o índice ajustado apresentou um agrupamento mais forte quando comparado com a análise do índice bruto (0,172; $p = 0,001$) (Figura 6).

A autocorrelação espacial local (Figura 7) mostrou melhor ajuste do modelo quando aplicado a correção do Risco Epidemiológico pelo método Bayesiano. Após o ajuste, 41,0% ($n=350$) dos municípios não apresentaram significância estatística. Dos demais municípios, 23,6% ($n=201$) foram classificados como alto-alto, 32,0% ($n=273$) como baixo-baixo e poucos municípios se localizaram nos quadrantes de baixo-alto ($n=14$; 1,6%) e alto-baixo ($n=15$; 1,8%).

Figura 7 – Autocorrelação espacial local do índice do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019



Nota: (A) Índice Lisa; (B) Índice Lisa ajustado.

As macrorregiões que apresentaram maior número de municípios com altos índices, cercados de outros municípios também com altos índices (alto-alto), foram Noroeste (100%), Leste (89,7%), Norte (87,5%) e Nordeste (81,3%). Já as macrorregiões que apresentara, baixo-baixo risco foram Sudeste (94,2%), Centro-Sul (87,5%), Central (84,9%) e Sul (63,7%).

4.2 Condições socioeconômicas e ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase relevantes para a ocorrência do Risco Epidemiológico da hanseníase em Minas Gerais

A análise da autocorrelação espacial das 15 variáveis independentes estudadas, obtida por meio do I Moran Global Univariado, confirmou a existência de uma dependência espacial entre os municípios. Exceto para o indicador proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa no período de 2004 a 2011 (tabela 2).

Além disso, ainda na tabela 2, é possível observar que ao realizar a autocorrelação espacial das variáveis independentes com o Risco Epidemiológico da hanseníase, por meio do I Moran Global bivariado, somente a variável proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos não foi estatisticamente associado ao Risco Epidemiológico da hanseníase no primeiro período analisado no estudo.

Foi possível detectar uma autocorrelação espacial positiva e significativa entre o risco epidemiológico da hanseníase e as condições socioeconômicas: Proporção de pessoas com baixa renda (0,091 e 0,168); Taxa de analfabetismo (0,206 e 0,296); Proporção de crianças de sete a 14 anos que não frequentam escola (0,040 e 0,064); Proporção de pessoas que vivem

em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2 (0,032 e 0,141); Proporção de pessoas que vivem em domicílio não atendido por coleta de lixo (0,065 e 0,165); Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos (0,120 no último período analisado); Índice de Gini (0,040 e 0,084); e Taxa de desemprego (0,015 e 0,069). Somente a Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo apresentou uma associação negativa no primeiro período de estudo (-0,019) e, no segundo período, uma associação positiva (0,047) entre o risco epidemiológico da hanseníase.

Em relação aos indicadores referentes às ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase, todos os indicadores analisados apresentaram uma autocorrelação espacial positiva e significativa entre o risco epidemiológico da hanseníase: Proporção de cobertura populacional estimada por ESF (0,105 e 0,083); Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência (0,206 e 0,212); Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano (0,080 e 0,104); Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes (0,122 e 0,178); Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes (0,091 e 0,213); e Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa (0,072 e 0,045).

Tabela 2 – Autocorrelação espacial global univariada e bivariado das condições socioeconômicas, das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase e do Risco Epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais

Variáveis	2004 a 2011			2012 a 2019				
	<i>I</i> Global univariada	Moran – (0,05) <i>p</i> -valor	<i>I</i> Global bivariado	Moran – (0,05) <i>p</i> -valor	<i>I</i> Global univariada	Moran – (0,05) <i>p</i> -valor	<i>I</i> Global bivariado	Moran – (0,05) <i>p</i> -valor
Condições socioeconômicas								
<i>Proporção de pessoas com baixa renda</i>	0,752	0,001	0,091	0,001			0,168	0,001
<i>Taxa de analfabetismo</i>	0,719	0,001	0,206	0,001			0,296	0,001
<i>Proporção de crianças de sete a 14 anos que não frequentam escola</i>	0,040	0,001	0,040	0,001			0,064	0,001
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2</i>	0,558	0,001	0,032	0,001			0,141	0,001
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio não atendido por coleta de lixo</i>	0,499	0,001	0,065	0,001			0,165	0,001
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo</i>	0,371	0,001	-0,019	0,007			0,047	0,001
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à rede de esgotos</i>	0,462	0,001	0,010	0,112			0,120	0,001
<i>Índice de Gini</i>	0,098	0,001	0,040	0,001			0,084	0,001
<i>Taxa de desemprego</i>	0,355	0,001	0,015	0,032			0,069	0,001
Ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase								
<i>Proporção de cobertura populacional estimada por ESF</i>	0,238	0,001	0,105	0,001	0,206	0,001	0,083	0,001
<i>Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência</i>	0,254	0,001	0,206	0,001	0,213	0,001	0,212	0,001
<i>Proporção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico entre os casos novos detectados e avaliados no ano</i>	0,043	0,002	0,080	0,001	0,046	0,001	0,104	0,001
<i>Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes</i>	0,081	0,001	0,122	0,001	0,111	0,001	0,178	0,001
<i>Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes</i>	0,047	0,001	0,091	0,001	0,127	0,001	0,213	0,001
<i>Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa</i>	0,011	0,132	0,072	0,001	0,034	0,005	0,045	0,001

4.3 Correlação espacial entre o Risco Epidemiológico da hanseníase com as dimensões socioeconômicas e das ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase nos municípios de Minas Gerais

A partir da autocorrelação espacial global bivariado, optou-se por incluir no modelo de regressão multivariada (OLS) as variáveis que apresentaram associação significativa com a variável dependente. Buscou-se por modelos que descrevessem melhor a relação entre essas variáveis, retirando da regressão as variáveis que apresentaram $p < 0,05$, por ordem decrescente. Além disso, com o objetivo de identificar o impacto que as condições socioeconômicas e as ações programáticas têm separadamente ao risco epidemiológico, as análises foram realizadas separadamente entre as dimensões socioeconômicas e programáticas e, por fim, uniu-se as duas dimensões para obter o resultado final do risco de adoecimento por hanseníase.

Assim, para o período de 2004 a 2011, o modelo final para a análise da regressão multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase está apresentado na tabela 3. Os indicadores associados foram Proporção de pessoas com baixa renda; Taxa de analfabetismo e Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo.

Tabela 3 - Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011

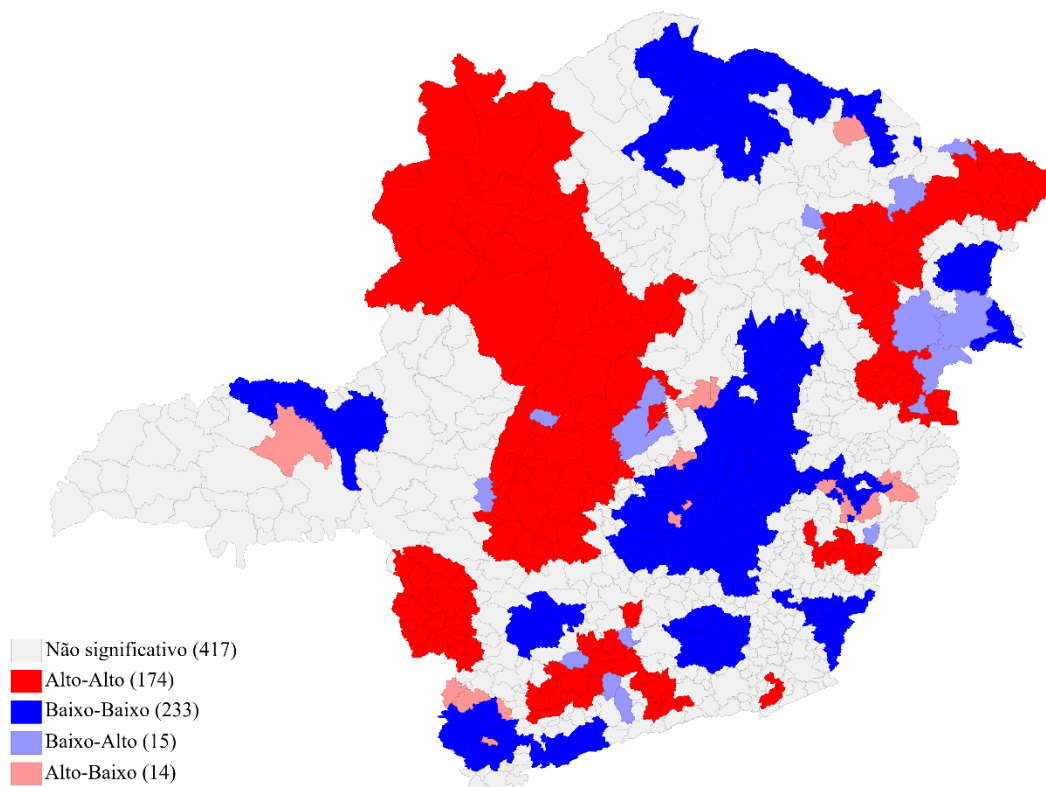
<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Intercepto	8.8323e-06	4.16894e-07	21.1859	0.00000
Proporção de pessoas com baixa renda	-8.6534e-08	1.7701e-08	-4.88864	0.00000
Taxa de analfabetismo	3.6527e-07	4.00592e-08	9.11831	0.00000
Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo	-5.81333e-08	1.64682e-08	-3.53003	0.00044

Nesse modelo, não foi encontrada evidência de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo final, conforme avaliado pela tolerância (12,85). O coeficiente de determinação R^2 foi de 0,10, indicando que as variáveis incluídas explicam 10% da variação observada. O log da verossimilhança foi de 9354,02 e o critério de informação de Akaike (AIC) registrou -18715,6, fornecendo informações sobre a adequação do modelo aos dados analisados.

Após a análise do Índice Moran Global dos resíduos OLS (0,452; $p < 0,01$), foi constatada a existência da autocorrelação espacial. Embora houvesse normalidade dos resíduos,

eles não estão distribuídos aleatoriamente pelos municípios como observado na figura 8. Por meio da análise de autocorrelação espacial local dos resíduos (Figura 8) foi identificado que uma maior proporção de municípios classificados como de Alto-Alto risco estava nas macrorregiões Noroeste (19; 100%); Oeste (22; 68,8%); e Nordeste (26; 65%). Já aqueles municípios classificados como de Baixo-Baixo risco se concentraram nas macrorregiões Vale do Aço (16; 88,9 %); Central (67; 78,8%); Norte (25; 67,6%); e Jequitinhonha / Diamantina (10; 55,6%).

Figura 8 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011



Constatada a presença de autocorrelação espacial foram utilizados os modelos *Spatial Lag* e *Spatial Error* com as mesmas variáveis utilizadas no OLS. Nos dois modelos espaciais o coeficiente de determinação R^2 foi de 0,64, indicando que as variáveis consideradas têm a capacidade de explicar aproximadamente 64% da variação observada. Os resíduos desse modelo têm distribuição normal e o índice global de Moran foram de 0,087 ($p < 0,001$) e 0,089 ($p < 0,001$), respectivamente (tabela 4).

Ambos modelos espaciais apresentaram um baixo valor do índice de Moran global, o que indica que a inclusão da componente espacial no modelo praticamente eliminou a autocorrelação espacial. Ao comparar a qualidade dos modelos usados (tabela 4), observa-se que há uma melhora dos resultados ao introduzir a autocorrelação espacial por meio dos modelos *Spatial Lag* e do *Spatial Error*. Porém, dentre os métodos de regressão espacial considerados, os resultados fornecidos pelo *Spatial Lag* indicaram que este foi o modelo que proporcionou o melhor ajuste das variáveis estudadas com maior valor do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike.

Tabela 4 – Índice R², log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011.

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Spatial Error</i>
<i>R</i> ²	0,103961	0,640947	0,639954
<i>Log da Verossimilhança</i>	9361,82	9705,73	9703,37
<i>AIC</i>	-18715,6	-19401,5	-19398,7
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,452	0,087	0,089

Já o modelo final para a análise da regressão multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase para o período de 2004 a 2011, está apresentado na tabela 5. Os indicadores que compuseram o modelo final foram: Proporção de cobertura populacional estimada por ESF; Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência; Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes; e Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa.

Tabela 5 - Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011

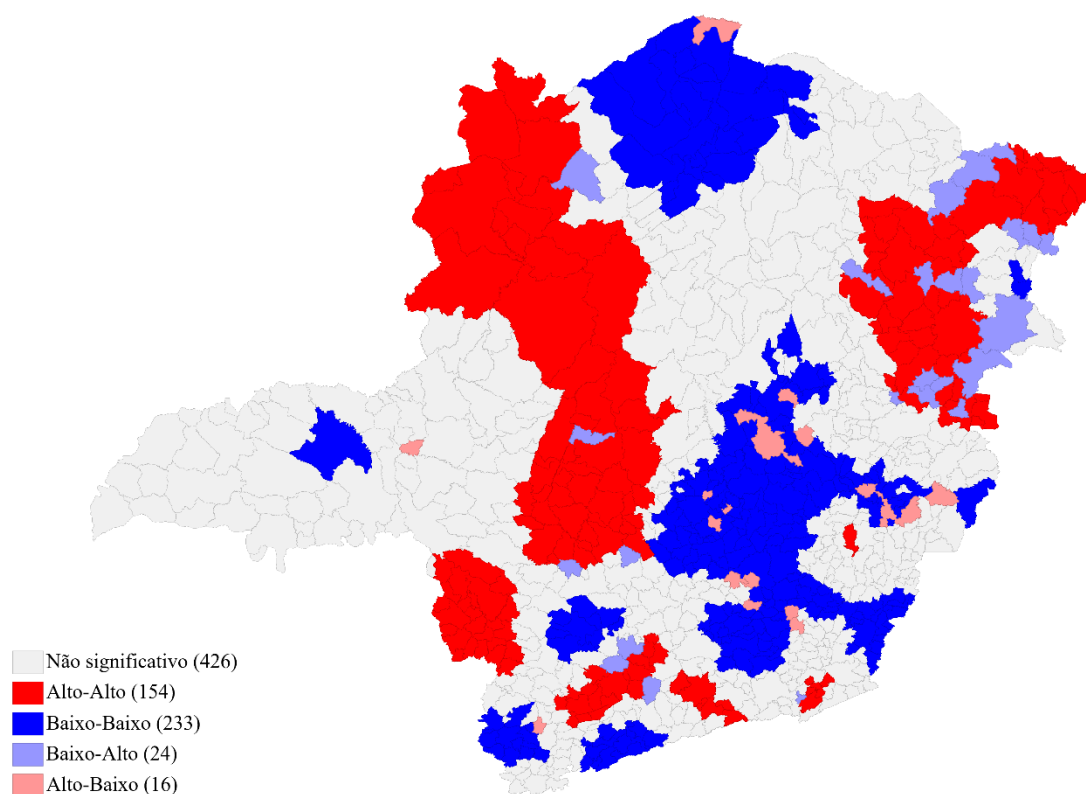
<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Intercepto	5.65583e-06	6.25807e-07	9.03767	0.00000
Proporção de cobertura populacional estimada por ESF	2.87739e-08	6.43558e-09	4.47106	0.00001
Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência	1.95748e-08	3.16591e-09	6.18299	0.00000
Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos diagnosticados nos anos das coortes	8.59564e-09	4.08186e-09	2.10582	0.03551
Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa	2.46697e-08	1.01245e-08	2.43664	0.01503

Com esse modelo também não foi observado a existência de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo final. O coeficiente de determinação R² foi de 0,09; o

valor do log da verossimilhança foi de 9354,02 e o AIC foi de -18698,00, indicando a adequação do modelo aos dados analisados.

Após a análise do Índice Moran Global dos resíduos OLS (0,442; $p < 0,01$), foi constada a existência da autocorrelação espacial. Embora houvesse normalidade dos resíduos, eles não estão distribuídos aleatoriamente pelos municípios como observado na figura 9. Por meio da análise de autocorrelação espacial local dos resíduos (Figura 9) foi identificado que uma maior proporção de municípios classificados como de Alto-Alto risco estava nas macrorregiões Noroeste (18; 100%); Nordeste (30; 68,2%) e Oeste (21; 63,6%). Já aqueles municípios classificados como de Baixo-Baixo risco se concentraram nas macrorregiões Vale do Aço (18; 94,7%); Centro-Sul (29; 85,3%); Central (68; 82,9); e Norte (24; 82,8%).

Figura 9 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011



Após identificar a autocorrelação espacial, foi aplicados os modelos *Spatial Lag* e *Spatial Error* com as mesmas variáveis do modelo OLS. Ambos modelos espaciais apresentaram um coeficiente de determinação R^2 de 0,64, indicando que as variáveis explicam

64% da variação. Os resíduos dos modelos demonstraram distribuição normal e o índice global de Moran foi de 0,083 ($p < 0,001$), e 0,089 ($p < 0,001$), respectivamente. Confirmando a autocorrelação espacial (tabela 6).

Ambos modelos espaciais apresentaram um baixo valor do índice de Moran global, o que indica que a inclusão da componente espacial no modelo praticamente eliminou a autocorrelação espacial. Ao comparar as a qualidade dos modelos usados (tabela 6), observa-se que há uma melhora dos resultados ao introduzir a autocorrelação espacial por meio dos modelos *Spatial Lag* e do *Spatial Error*. Porém, dentre os métodos de regressão espacial considerados, os resultados fornecidos pelo *Spatial Lag* indicaram que este foi o modelo que proporcionou o melhor ajuste das variáveis estudadas com maior valor do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike.

Tabela 6 – Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Spatial Error</i>
R^2	0,087418	0,640879	0,639554
<i>Log da Verossimilhança</i>	9354,02	9705,28	9702,70
<i>AIC</i>	-18698,0	-19398,6	-19395,4
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,442	0,083	0,089

Por fim, o modelo final para a análise da regressão multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase para o período de 2004 a 2011, está apresentado na tabela 7.

Tabela 7 - Análise do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011

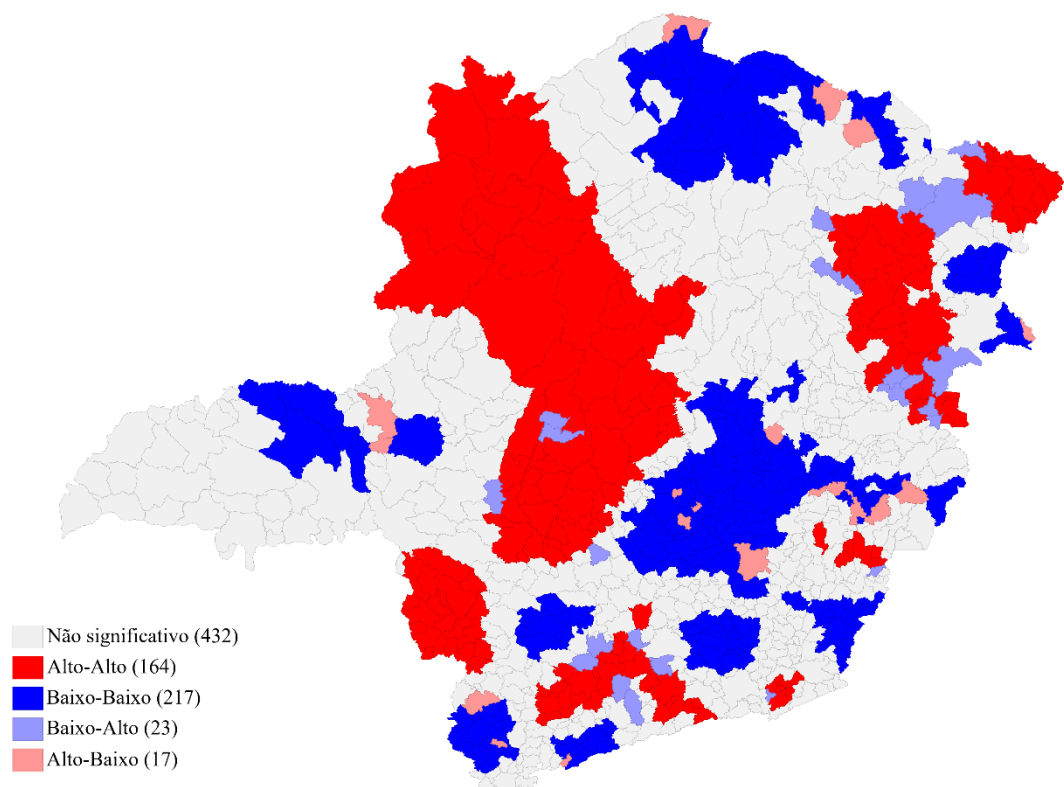
<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Intercepto	7.24889e-06	5.79892e-07	12.5004	0.00000
Proporção de pessoas com baixa renda	-8.69423e-08	1.74634e-08	-4.97855	0.00000
Taxa de analfabetismo	3.00953e-07	4.09152e-08	7.35554	0.00000
Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo	-4.08992e-08	1.64048e-08	-2.49313	0.01285
Proporção de cobertura populacional estimada por ESF	2.05187e-08	6.5701e-09	3.12305	0.00185
Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência	1.46196e-08	3.17036e-09	4.61133	0.00000
Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa	2.52553e-08	9.7225e-08	2.59761	0.00955

Os indicadores que compuseram o modelo final foram: Proporção de pessoas com baixa renda; Taxa de analfabetismo; Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem

acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo; Proporção de cobertura populacional estimada por ESF; Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência; e Proporção de casos novos de hanseníase detectados de forma ativa.

No modelo final, não foi encontrada multicolinearidade entre as variáveis independentes, com uma tolerância de 15,56. O coeficiente de determinação R^2 foi de 0,15, indicando que as variáveis explicam 15% da variação. O valor do log da verossimilhança foi de 9379,86 e o AIC foi de -18745,7, refletindo a adequação do modelo. No entanto, a análise do Índice Moran Global dos resíduos OLS revelou a existência de autocorrelação espacial, indicando que os resíduos não estão distribuídos aleatoriamente pelos municípios (Figura 10). A análise de autocorrelação espacial local dos resíduos (Figura 10) mostrou que os municípios de alto risco estão concentrados principalmente nas macrorregiões Noroeste (18; 100%); Nordeste (26; 61,9%); Oeste (20; 66,7%) e Sul (44; 51,8%), enquanto os de baixo risco estão nas macrorregiões Vale do Aço (17; 89,5%); Central (62; 75,6%); Norte (27; 65,9%); e Jequitinhonha / Diamantina (8; 57,1%).

Figura 10 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2004 a 2011



Em seguida, foram utilizados os modelos *Spatial Lag* e *Spatial Error* para lidar com a autocorrelação espacial. O modelo *Spatial Lag* apresentou um coeficiente de determinação R^2 de 0,64, um log da verossimilhança de 9709,11 e um AIC de -19402,2. Os resíduos desse modelo têm distribuição normal e o índice global de Moran foi de 0,082 ($p < 0,001$). Por sua vez, o modelo *Spatial Error* também apresentou um coeficiente de determinação R^2 de 0,64, um log da verossimilhança de 9704,90 e um AIC de -19395,8. Os resíduos desse modelo também possuem distribuição normal, e o índice global de Moran foi de 0,089 ($p < 0,001$) (Tabela 8).

Ambos os modelos espaciais demonstraram um baixo índice de Moran global, indicando que a inclusão do componente espacial praticamente eliminou a autocorrelação espacial. Ao comparar a qualidade dos modelos (Tabela 8), observa-se que a inclusão da autocorrelação espacial nos modelos *Spatial Lag* e *Spatial Error* melhorou os resultados. No entanto, o modelo *Spatial Lag* foi o que apresentou o melhor ajuste das variáveis estudadas, com um maior valor do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike, sendo considerado o modelo mais adequado.

Tabela 8 – Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre as dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2004 a 2011

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Spatial Error</i>
R^2	0,141073	0,643232	0,641187
<i>Log da Verossimilhança</i>	9379,86	9709,11	9704,90
<i>AIC</i>	-18745,7	-19402,2	-19395,8
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,452	0,082	0,089

Para o período de 2012 a 2019, o modelo final da regressão multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase está apresentado na tabela 9. Os indicadores que compuseram o modelo final foram: Proporção de pessoas com baixa renda; Taxa de analfabetismo; Proporção de pessoas que vivem em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2; e Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo.

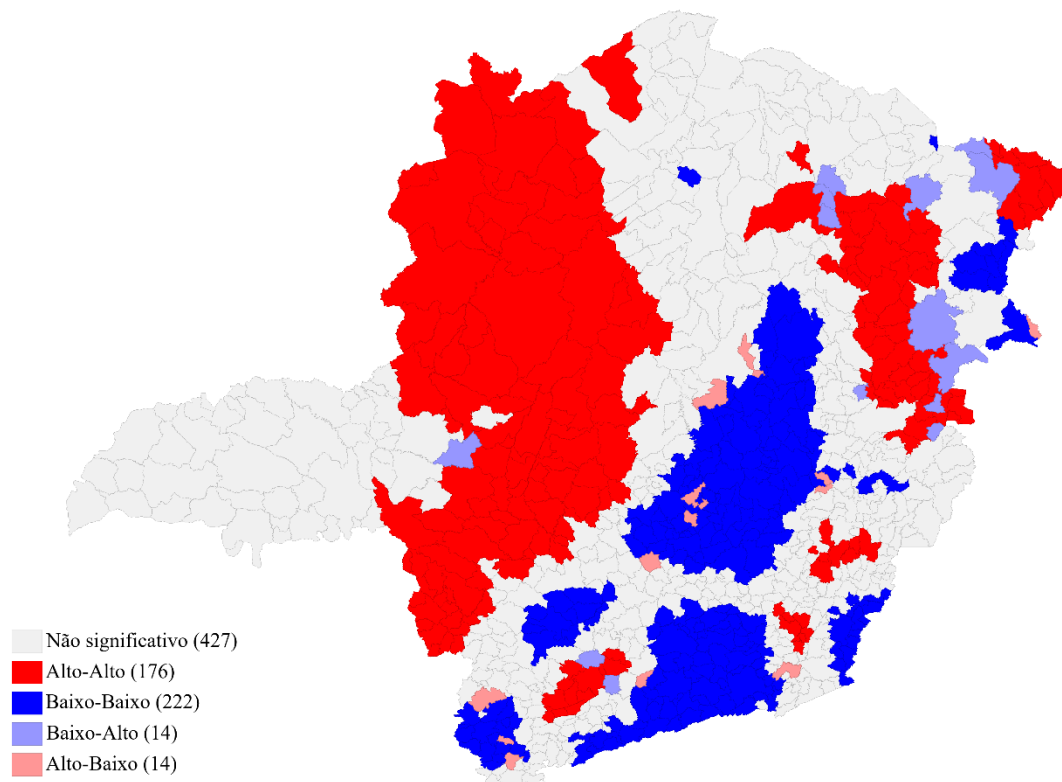
No modelo final de OLS, não foi identificada multicolinearidade entre as variáveis independentes, com uma tolerância de 14,86. O coeficiente de determinação R^2 foi de 0,15, indicando que as variáveis explicam 15% da variação. O log da verossimilhança apresentou um valor de 9624,33 e o AIC foi de -19238,7, o que sugere uma boa adequação do modelo.

Tabela 9 - Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019.

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Intercepto</i>	5,29121e-06	3,50127e-07	15,1123	0,00000
<i>Proporção de pessoas com baixa renda</i>	-8,59816e-08	1,39522e-08	-6,16257	0,00000
<i>Taxa de analfabetismo</i>	3,31114e-07	2,94703e-08	11,2355	0,00000
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio que tem densidade de moradores por dormitório superior a 2</i>	4,64873e-08	1,93511e-08	2,4023	0,01651
<i>Proporção de pessoas que vivem em domicílio sem acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo</i>	-2,90472e-08	1,21409e-08	-2,3925	0,01695

A análise revelou a presença de autocorrelação espacial significativa (0,4689; $p < 0,01$), indicando que os resíduos não estão distribuídos aleatoriamente pelos municípios, conforme pode ser observado na figura 11.

Figura 11 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019



A análise de autocorrelação espacial local dos resíduos revelou que uma proporção maior de municípios classificados como de Alto-Alto risco estava localizada nas macrorregiões Noroeste (30; 96,8%) e Nordeste (28; 63,6%). Por outro lado, os municípios

classificados como de Baixo-Baixo risco concentraram-se nas macrorregiões Centro-Sul (28; 100%), Sudeste (43; 84,3%), Central (67; 83,8%) e Jequitinhonha/Diamantina (13; 61,9%).

O modelo *Spatial Error*, também utilizando as mesmas variáveis do OLS, obteve um coeficiente de determinação R^2 de 0,68, um log da verossimilhança de 9986,95 e um AIC de -19963,9. Os resíduos desse modelo também apresentaram distribuição normal, e o índice global de Moran foi de 0,086 ($p < 0,001$).

Ao analisar o período de estudo de 2012 a 2019, os modelos espaciais novamente mostraram um baixo valor do índice de Moran global. A tabela 10 compara a qualidade dos modelos utilizados, destacando uma melhora dos resultados ao introduzir a autocorrelação espacial. No entanto, o método *Spatial Lag* proporcionou o melhor ajuste das variáveis estudadas, com um maior valor do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike.

Tabela 10 – Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão socioeconômica com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2012 a 2019

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Erro Lag</i>
R^2	0,152361	0,6779927	0,677186
<i>Log da Verossimilhança</i>	9624,33	9989,66	9986,95
<i>AIC</i>	-19238,7	-19967,3	-19963,9
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,469	0,085	0,086

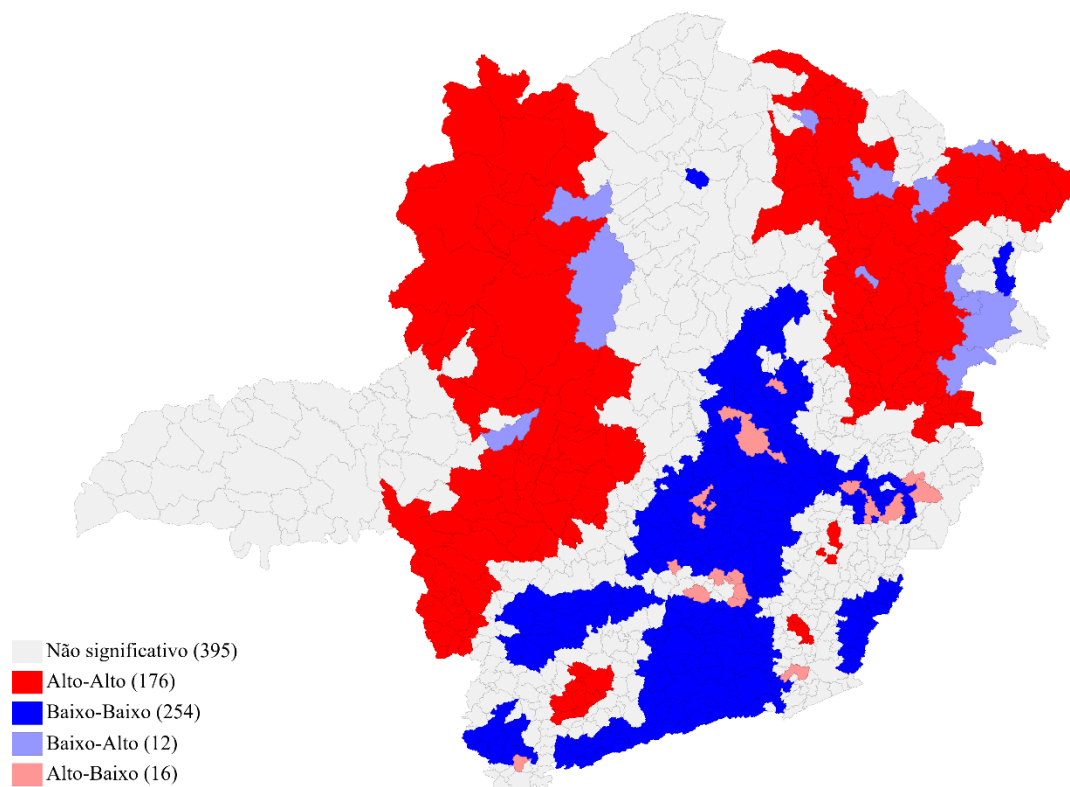
A tabela 11 apresenta o modelo final da análise de regressão multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase para o período de 2012 a 2019. Os indicadores incluídos no modelo final foram: Proporção de cobertura populacional estimada por ESF; Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência; Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes.

Tabela 11 - Análise do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Intercepto</i>	3,4219e-06	7,64127e-07	4,47819	0,00001
<i>Proporção de cobertura populacional estimada por ESF</i>	2,27625e-08	7,84034e-09	2,90326	0,00379
<i>Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência</i>	1,61807e-08	3,06476e-09	5,27959	0,00000
<i>Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes</i>	1,10582e-08	2,53127e-09	4,36862	0,00001

Não foi observada a presença de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo final, com uma tolerância de 16,99. O coeficiente de determinação R^2 foi de 0,08, o valor do log da verossimilhança foi de 9587,6 e o AIC foi de -19167,2. Foi constatada a existência de autocorrelação espacial (0,4791; $p < 0,01$), indicando que os dados não estão distribuídos aleatoriamente pelos municípios, conforme observado na figura 12. A análise de autocorrelação espacial local dos resíduos revelou que uma proporção maior de municípios classificados como de alto-alto risco estava nas macrorregiões Noroeste (27; 96,4%), Nordeste (35; 79,5%) e Leste (21; 91,3%). Por outro lado, os municípios classificados como de baixo-baixo risco concentraram-se nas macrorregiões Vale do Aço (18; 94,7%), Sudeste (44; 91,7%), Centro-Sul (36; 87,8%), Central (69; 85,2%) e Sul (50; 60,2%).

Figura 12 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada da dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019



O modelo *Spatial Lag* foi aplicado com as mesmas variáveis utilizadas no OLS, resultando em um R^2 de 0,67, log da verossimilhança de 9983,25 e AIC de -19956,5. Os

resíduos desse modelo apresentaram distribuição normal, e o índice global de Moran foi de 0,086 ($p < 0,001$).

Já o modelo *Spatial Error*, também com as mesmas variáveis do OLS, obteve um R^2 de 0,68, log da verossimilhança de 9984,23 e AIC de -19960,5. Os resíduos desse modelo também apresentaram distribuição normal, e o índice global de Moran foi de 0,090 ($p < 0,001$).

Ao analisar o período de estudo, observa-se que os modelos espaciais novamente apresentaram um baixo valor do índice de Moran global. A tabela 12 compara a qualidade dos modelos utilizados para o período de 2012 a 2019, revelando uma melhora dos resultados ao considerar a autocorrelação espacial. Dentre os métodos avaliados, o modelo *Spatial Lag* demonstrou o melhor ajuste das variáveis estudadas, com um maior valor do log da verossimilhança e menores valores do critério de informação de Akaike.

Tabela 12 – Índice R^2 , log da verossimilhança e critério de informação de Akaike para os três modelos de regressão estudados entre a dimensão programática com o risco epidemiológico da hanseníase no período de 2012 a 2019

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Erro Lag</i>
R^2	0,077207	0,674558	0,675655
<i>Log da Verossimilhança</i>	9587,6	9983,25	9984,23
<i>AIC</i>	-19167,2	-19956,5	-19960,5
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,479	0,086	0,090

Por fim, o modelo final da regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase para o período de 2012 a 2019 é apresentado na tabela 13. Os indicadores incluídos no modelo final foram: Proporção de pessoas com baixa renda; Taxa de analfabetismo; Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência; e Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes.

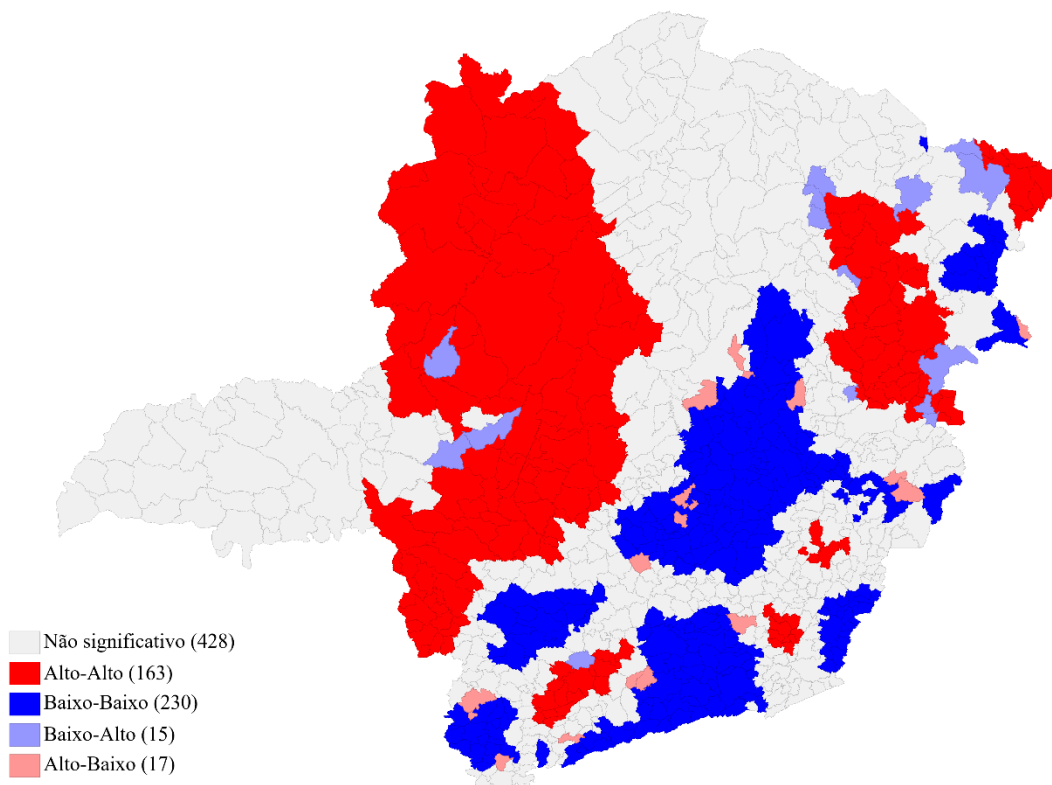
Tabela 13 - Análise do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Intercepto</i>	5,07856e-06	3,39199e-07	14,9722	0,00000
<i>Proporção de pessoas com baixa renda</i>	-7,41198e-08	1,23546e-08	-5,99939	0,00000
<i>Taxa de analfabetismo</i>	2,90945e-07	2,95323e-08	9,85174	0,00000
<i>Proporção de casos novos de hanseníase diagnosticado na APS do município de residência</i>	1,15236e-08	2,93526e-09	3,92591	0,00009
<i>Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes</i>	8,13319e-09	2,38908e-09	3,40432	0,00069

Além disso, não foi observada a presença de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo final, conforme avaliado pela tolerância (13,47). O coeficiente de determinação R^2 foi de 0,18, o valor do log da verossimilhança foi de 9637,5 e o AIC foi de -19265,0.

Foi constatada a existência de autocorrelação espacial (0,4346; $p < 0,01$), indicando que as observações não estão distribuídas aleatoriamente pelo município, como ilustrado na figura 13. A análise da autocorrelação espacial local dos resíduos revelou que uma proporção maior de municípios classificados como de alto-alto risco estava concentrada nas macrorregiões Noroeste (27; 96,4%), Nordeste (35; 79,5%) e Leste (21; 91,3%). Por outro lado, os municípios classificados como de baixo-baixo risco concentraram-se nas macrorregiões Vale do Aço (18; 94,7%), Sudeste (44; 91,7%), Centro-Sul (36; 87,8%), Central (69; 85,2%) e Sul (50; 60,2%).

Figura 13 – Autocorrelação espacial local para os resíduos do modelo de regressão linear multivariada das dimensões socioeconômicas e programáticas com o risco epidemiológico da hanseníase nos municípios de Minas Gerais no período de 2012 a 2019



Os modelos espaciais *Spatial Lag* e *Spatial Error* foram testados utilizando as mesmas variáveis do OLS. No caso do modelo *Spatial Lag*, obteve-se um R^2 de 0,68, indicando que as variáveis independentes conseguem explicar 68% da variabilidade da variável dependente. Além disso, o log da verossimilhança foi de 9990,07 e o AIC foi de -19968,1, indicando um bom ajuste do modelo. Os resíduos desse modelo seguiram uma distribuição normal e o índice global de Moran, que mede a autocorrelação espacial, foi de 0,087, evidenciando a presença de dependência espacial significativa ($p < 0,001$).

Similarmente, o modelo *Spatial Error*, também utilizando as mesmas variáveis do OLS, obteve um R^2 de 0,68, indicando um bom ajuste do modelo aos dados. O log da verossimilhança foi de 9988,6 e o AIC foi de -19967,2, indicando a qualidade do modelo em relação à sua capacidade de explicar a variação do risco de adoecimento por hanseníase. Assim como no modelo *Spatial Lag*, os resíduos desse modelo seguiram uma distribuição normal e o índice global de Moran foi de 0,089 ($p < 0,001$), indicando a presença de autocorrelação espacial.

Durante todo o período de estudo, os modelos espaciais continuaram a mostrar um baixo valor do índice de Moran global, evidenciando a persistência da autocorrelação espacial. A tabela 14 permite uma comparação da qualidade dos modelos utilizados no período de 2012 a 2019, ressaltando os benefícios da inclusão da autocorrelação espacial na análise.

Apesar da melhora dos resultados com a introdução da autocorrelação espacial em ambos os modelos, o método *Spatial Lag* demonstrou um ajuste superior das variáveis estudadas. Isso é evidenciado pelo seu maior valor de log da verossimilhança e pelos menores valores do critério de informação de Akaike, indicando uma melhor adequação aos dados e uma maior explicação da variação do risco de adoecimento por hanseníase.

Tabela 14 – Índice R^2 , log da verossimilhança, critério de informação de Akaike e do critério bayesiano Schwarz (SBC) para os três modelos de regressão estudados no período de 2012 a 2019.

<i>Variável</i>	<i>OLS</i>	<i>Spatial Lag</i>	<i>Erro Lag</i>
R^2	0,178122	0,678550	0,678733
<i>Log da Verossimilhança</i>	9637,5	9990,07	9988,60
<i>AIC</i>	-19265,0	-19968,1	-19967,2
<i>Moran (I) - Resíduo</i>	0,435	0,087	0,089

Assim, os resultados destacam a importância de considerar a dependência espacial ao analisar as variáveis em estudo. O modelo *Spatial Lag* se mostrou particularmente eficiente na

incorporação dessa dependência, fornecendo um ajuste mais preciso e robusto das variáveis analisadas.

5 DISCUSSÃO

A notificação de casos novos de hanseníase na população geral e na população de 0 a 14 anos diminuiu no estado de Minas Gerais no período de 2004 a 2019. Contudo, apesar dessa redução, ambas as taxas se mantêm acima dos parâmetros recomendados pelo MS, classificadas como de média endemicidade (BRASIL, 2016).

O mesmo pode ser observado em relação à taxa de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico que, apesar de apresentar maiores oscilações ao longo dos anos, também reduziu no período de estudo. Vale ressaltar que a análise desse indicador deve ser utilizada em conjunto com a taxa de detecção geral e em menores de 15 anos para monitorar a tendência de detecção oportuna e atividades de controle da doença, além de medir a necessidade de reabilitação física e social da doença (BRASIL, 2016; DECLERCQ, 2011).

A evidente tendência decrescente dos indicadores epidemiológicos estudados é coerente com a tendência do Brasil, que pode ser atribuída às ações de controle e eliminação da hanseníase, com a implantação da poliquimioterapia, a municipalização dos serviços de saúde e o aumento da cobertura da ESF ao longo dos anos (GOMES *et al.*, 2017; MONTEIRO *et al.*, 2015b), que fortaleceram as ações de eliminação da doença (BRASIL, 2002; DIAS; PEDRAZZANI, 2008).

Contudo, a estabilidade da proporção de grau 2 de incapacidade física em níveis elevados evidencia diagnóstico tardio que contribui para formação de focos de transmissão (OLIVEIRA *et al.*, 2021; PEREIRA; BUENO; LANA, 2019). Um estudo recente, que estimou a subnotificação dos casos de hanseníase por meio da proporção de grau 2 de incapacidade física realizado em todo o território nacional, destacou o estado de Minas Gerais como uma das regiões que apresenta menor probabilidade de notificação de hanseníase e que registraram menos casos novos da doença (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Adicionalmente, é importante destacar que os indicadores epidemiológicos analisados revelaram um aumento significativo no período de 2014 a 2017. Esse aumento pode ser atribuído, em parte, às ações implementadas pelos programas estaduais de controle da hanseníase e à expansão da ESF no Brasil nos últimos anos. Essas iniciativas têm contribuído para uma maior detecção de novos casos da doença (GOMES, 2016).

Mesmo em regiões de baixa endemicidade, onde a ocorrência da doença se mantém estável, pode haver transmissão ativa da hanseníase (RAMOS *et al.*, 2022), reforçando a importância de estratégias contínuas de controle e vigilância em todas as áreas, independentemente da prevalência da doença.

Observa-se, contudo, uma acentuada redução na detecção de casos novos de hanseníase, acompanhada e aumento de municípios silenciosos nos anos de 2020 e 2021 no estado de Minas Gerais, conforme evidenciado no Boletim epidemiológico de 2022 (MINAS GERAIS, 2022). Essa tendência pode ser atribuída ao iminente impacto da pandemia de COVID-19 e à deficiência na assistência prestada pela rede de atenção à saúde às pessoas afetadas pela hanseníase. A sobrecarga dos serviços de saúde e as restrições sanitárias podem ter desempenhado um papel significativo na acentuada diminuição dos diagnósticos realizados (BRITO; FORMIGOSA; NETO, 2022; PAZ *et al.*, 2022).

Apesar das iniciativas de eliminação da hanseníase, a transmissão e a incidência da doença se mantêm e se distribuem de forma heterogênea nos territórios. Na perspectiva de analisar a distribuição espacial do risco epidemiológico da hanseníase nos municípios do estado de Minas Gerais, construiu-se um índice composto a partir da integração de três indicadores epidemiológicos (taxa de detecção geral, em menores de 15 anos e grau 2 de incapacidade física no diagnóstico) para o período de 2004 a 2011 e 2012 a 2019.

Em ambos os períodos do estudo os 213 municípios mineiros classificados como de alto risco epidemiológico para hanseníase estavam distribuídos em todo o estado, com municípios que apresentam altos índices da doença próximos a municípios com índices mais baixos. A maior concentração desses municípios está localizada nas macrorregiões Nordeste e Noroeste. Já as macrorregiões Oeste e Leste do Sul diminuíram a concentração de municípios com alto risco epidemiológico se comparados os dois períodos analisados. Além disso, 39 municípios apresentaram índices acima da média no período de 2004 a 2011, sendo concentrados nas macrorregiões Nordeste, Noroeste e Sul. Já para o período de 2012 a 2019, o número de municípios com índices acima da média caiu para 36 e a macrorregião Sul deixou de ser expressiva, destacando-se ainda as macrorregiões Nordeste e Noroeste.

A análise de autocorrelação espacial confirmou a formação de clusters de risco epidemiológico, indicando que a distribuição dos casos de hanseníase no estado de Minas Gerais se apresenta de forma heterogênea e não ocorre aleatoriamente.

Por meio da análise espacial, foi possível identificar que, apesar do declínio geral da hanseníase no estado de Minas Gerais, as macrorregiões Noroeste, Nordeste e Leste destacam-se por apresentar uma proporção maior de municípios identificados como de alto risco epidemiológico. Esses municípios de alto risco estão cercados por outros municípios também classificados como de alto risco (alto-alto) ao longo de todo o período de estudo. Além disso, a região Oeste demonstrou uma redução na concentração de municípios de alto

risco, enquanto a região Norte ganhou importância epidemiológica e se tornou mais expressiva no estado durante o período analisado.

Vale ressaltar que a utilização do método bayesiano para suavizar o risco epidemiológico da hanseníase proporcionou uma visualização mais clara do padrão espacial da doença e dos espaços de risco, em comparação com a análise baseada na distribuição do risco epidemiológico bruto (ASSUNÇÃO *et al.*, 1998). Esse método permite uma melhor identificação das áreas com maior concentração de casos e auxilia na definição de estratégias de intervenção e controle da doença.

As áreas mais críticas apontadas no estudo já vêm sendo evidenciadas na literatura como regiões historicamente endêmicas (BUENO; LAGES; LANA, 2023). Estudo realizado no Vale do Jequitinhonha, situado parcialmente na macrorregião Nordeste do estado, no período de 1998 a 2006 já alertava para o diagnóstico tardio na região (LANA *et al.*, 2008). O que aponta para a necessidade de se intensificar as ações de busca ativa nas áreas com histórico de endemicidade, sugerindo haver uma prevalência oculta que contribua com a cadeia de transmissão da doença.

A macrorregião Nordeste ainda apresentou um município silencioso (Monte Formoso), o qual não notificou nenhum caso da doença, e se encontra inserido em um dos clusters de risco para detecção da doença no estado (AMARAL; LANA, 2008; LANA *et al.*, 2004a; RODRIGUES *et al.*, 2020). Sabe-se que municípios com taxas muito altas geralmente são vizinhos de outros com taxas também altas ou intermediárias. Dessa forma, o monitoramento intensivo é crucial para instituir medidas mais eficazes para alcançar o controle da doença (SOUZA *et al.*, 2018c).

As macrorregiões Centro-Sul, Central e Sudeste se destacaram por apresentarem maior proporção de municípios classificados como de baixo-baixo risco epidemiológico para hanseníase em todo o período de estudo. Tais municípios, apesar de serem classificados como de baixo risco epidemiológico e fazer fronteira com municípios que também possuem baixos índices, devem ser destacados e analisados com cautela. Isso porque esses municípios podem realmente estar livres da doença ou, por outro lado, pode se tratar de uma subnotificação dos casos (RAMOS; ROMERO; BELINCHÓN, 2016) ou de um município populoso em que o número de casos está diluído e se concentra em áreas específicas. Um estudo realizado na capital do estado, Belo Horizonte, inserida na macrorregião central, apontou a concentração de casos nas periferias urbanas relacionando-a às populações vulneráveis (RODRIGUES *et al.*, 2017).

A construção do índice composto do risco epidemiológico da hanseníase, combinado à análise espacial, permitiu compreender a distribuição da doença no estado e identificar áreas de maior risco epidemiológico com melhor precisão, estatisticamente significativas e sem desconsiderar as áreas silenciosas. Embora a doença apresente declínio, a identificação dessas áreas contribui na definição de ações específicas para cada realidade e no direcionamento de recursos de saúde de forma mais eficiente e possibilita avaliar a efetividade das intervenções implementadas (BUENO; LAGES; LANA, 2023).

Contudo, a diferença na distribuição espacial da hanseníase e sua persistência em determinadas áreas geográficas têm sido amplamente associadas em estudos relacionados às condições socioeconômicas e à qualidade dos serviços de saúde. É conhecido que condições socioeconômicas e demográficas desfavoráveis têm uma relação histórica com a epidemiologia de doenças infectocontagiosas (LEANO *et al.*, 2018; PESCARINI *et al.*, 2018).

Desde a década de 1980, estudos têm evidenciado o impacto do desenvolvimento econômico na redução da incidência da hanseníase. Em países desenvolvidos, são raros registros de novos casos da doença. Quando a hanseníase é detectada nesses contextos, geralmente está presente entre imigrantes provenientes de países onde a doença ainda é endêmica (SAIKAWA, 1981). No entanto, em países em desenvolvimento, as características socioeconômicas e demográficas de alguns municípios podem contribuir para a persistência e distribuição da hanseníase.

A associação entre a hanseníase e o baixo nível socioeconômico tem sido consistentemente correlacionada em estudos abrangendo diferentes níveis de endemicidade da doença e agregação espacial, utilizando diversos indicadores (SILVA *et al.*, 2017). Essa relação tem sido observada tanto em estudos de âmbito nacional (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; RODRIGUES *et al.*, 2020), regional (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2017) e estadual (ARAÚJO; GOMES; LANA, 2020; CHAVES *et al.*, 2017; MONTEIRO *et al.*, 2015b; SILVA *et al.*, 2023; SOUZA; LUNA; MAGALHÃES, 2019), bem como em estudos de pequenas áreas, como municípios e setores censitários (BARRETO *et al.*, 2014; CURY *et al.*, 2012; IMBIRIBA *et al.*, 2009; RAMOS *et al.*, 2017, 2021, 2022; RODRIGUES *et al.*, 2017).

A baixa escolaridade, a falta de saneamento básico, o elevado número de pessoas por domicílio, e a baixa renda são alguns dos fatores correlacionados com a persistência da endemia em alguns territórios, sugerindo que a melhoria das condições socioeconômicas poderia contribuir para a redução da incidência da doença (CHAPTINI; MARSHMAN;

CENTRE, 2015; KERR-PONTES *et al.*, 2006; NERY *et al.*, 2019; SIMIONATO DE ASSIS *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2021; SOUZA; LUNA; MAGALHÃES, 2019)

Além disso, os municípios mais populosos geralmente estão sujeitos ao crescimento desordenado e à alta densidade demográfica em bolsões de pobreza, geralmente localizados nas periferias das grandes cidades. Nessas circunstâncias, a probabilidade de contato com a doença é maior, e a persistência da transmissão é agravada pelas condições de vida precárias e pelo acesso precário aos serviços de saúde (IMBIRIBA *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2017), reafirmando a vulnerabilidade da hanseníase como um sério problema de saúde pública.

Essas evidências reforçam a importância de considerar as dimensões sociais e espaciais na compreensão da distribuição geográfica da hanseníase e no desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle eficazes. As desigualdades socioeconômicas e as disparidades no acesso aos serviços de saúde devem ser abordadas de forma integrada, visando não apenas o diagnóstico e tratamento da doença, mas também a melhoria geral das condições de vida da população.

Neste estudo também foi confirmado, por meio da análise de autocorrelação global bivariada e da regressão multivariada, que os municípios com piores condições socioeconômicas tendem a estar cercados por municípios vizinhos com maiores índices de risco epidemiológico da doença. Inicialmente, a análise de autocorrelação espacial global bivariada apresentou uma autocorrelação espacial positiva e significativa entre o risco epidemiológico da hanseníase e as variáveis relacionadas à baixa renda, desemprego, analfabetismo, crianças de sete a 14 anos que não frequentam a escola, elevado número de pessoas por dormitório, indisponibilidade de água canalizada, coleta de lixo e acesso à rede de esgoto, e maior desigualdade social.

Já a análise de regressão multivariada considerando a dimensão socioeconômica em relação ao risco epidemiológico da hanseníase revelou que a baixa renda, o analfabetismo, e a indisponibilidade de água canalizada, foram consistentemente associadas ao longo de todo o período de estudo. Além disso, o elevado número de pessoas por dormitório, também foi incluído no modelo final no último período analisado. Ao realizar a análise espacial local, foi possível identificar uma concentração de municípios classificados como alto risco nas macrorregiões Noroeste e Nordeste durante todo o período analisado, enquanto a região Oeste demonstrou uma redução na concentração de municípios de alto risco. Por outro lado, os municípios classificados como baixo risco concentraram-se nas macrorregiões Central e Jequitinhonha/Diamantina durante todo o período de estudo. Além disso, as regiões Centro-

Sul e Sudeste aumentaram a concentração de municípios classificados como de baixo risco no último período analisado.

Ao analisar as dimensões socioeconômicas e as ações programáticas da atenção à saúde em hanseníase de forma conjunta, observou-se que apenas a baixa renda e o analfabetismo entre os indicadores da dimensão socioeconômica foram incluídos no modelo final da análise de regressão multivariada em todo o período do estudo. Isso indica que essas variáveis têm um impacto consistente no risco de adoecimento por hanseníase ao longo do tempo. Além disso, por meio da análise espacial local, foi identificada uma maior concentração de municípios classificados como alto risco nas macrorregiões Noroeste, Nordeste, e Oeste durante todo o período de estudo. Por outro lado, os municípios classificados como baixo risco concentraram-se principalmente nas macrorregiões Vale do Aço, Central, e Jequitinhonha/Diamantina.

Esses resultados indicam que as variáveis socioeconômicas, como baixa renda e analfabetismo, desempenham um papel significativo na determinação do risco de adoecimento por hanseníase. Além disso, a análise espacial local permitiu identificar padrões de concentração geográfica dos municípios de alto risco, fornecendo informações importantes para o planejamento de ações de prevenção e controle da doença nessas áreas específicas.

Contudo, destaca-se que estudos realizados em Diamantina, pertencente à macrorregião Jequitinhonha / Diamantina a qual é apontada nesse estudo como uma macrorregião que apresenta baixo risco de adoecimento, apontaram a existência de diagnósticos tardios e prevalência oculta de casos (RIBEIRO *et al.*, 2014; RIBEIRO; FÉLIX LANA, 2015). O que reforça a importância da investigação epidemiológica, mesmo em áreas que apresentam baixa detecção, pois podem se tornar espaços negligenciados que contribuem para manutenção da cadeia de transmissão, principalmente se forem de alta vulnerabilidade social (RIBEIRO *et al.*, 2019).

Ao considerar a regressão multivariada espacial, foi evidenciado que os padrões de agrupamento e interdependência entre as áreas afetadas pela hanseníase são relevantes para a compreensão da distribuição geográfica da doença. O modelo *Spatial Lag* mostrou um melhor ajuste das variáveis estudadas em comparação com o modelo *Spatial Error*, indicando a importância da consideração da autocorrelação espacial na elaboração de estratégias de prevenção e controle mais eficazes. Isso ressalta que as características dos municípios vizinhos também influenciam o risco de adoecimento, e, portanto, é essencial considerar esses aspectos ao implementar medidas preventivas e de controle (ANSELIN, 2005).

No que diz respeito à relação entre baixa renda e risco epidemiológico da hanseníase, foi observada uma pequena autocorrelação espacial positiva, mas altamente significativa do ponto de vista estatístico, entre a proporção de pessoas com baixa renda e o risco epidemiológico da hanseníase em nível municipal, durante os dois períodos analisados. Além disso, a proporção de pessoas com baixa renda desempenhou um papel significativo na determinação do risco de adoecimento por hanseníase. Essa associação foi observada tanto no modelo final da análise de regressão multivariada, considerando apenas as condições socioeconômicas, quanto na análise que incorporou as dimensões epidemiológicas, socioeconômicas, e programáticas para determinar o risco de adoecimento por hanseníase.

Esse achado está em consonância com outros estudos relacionados à hanseníase e a outras doenças negligenciadas, que têm discutido amplamente a associação entre baixa renda e risco de doença, tanto em nível individual quanto ecológico (HOUWELING *et al.*, 2016; LEANO *et al.*, 2019; PESCARINI *et al.*, 2018). Populações de baixa renda enfrentam desafios como falta de acesso a moradia e alimentação adequadas, saneamento básico, educação, e serviços de saúde (CHAPTINI; MARSHMAN; CENTRE, 2015; MANDERSON *et al.*, 2009; NERY *et al.*, 2019).

A melhoria econômica das famílias pode ser capaz de promover uma redução na carga da hanseníase (SOUZA; LUNA; MAGALHÃES, 2019). Estudos têm mostrado que políticas que visam aumentar a renda, como o programa Bolsa Família, têm impacto positivo na redução das taxas de detecção da doença (NERY *et al.*, 2014). Isso ocorre porque o aumento da renda familiar proporciona acesso a recursos e serviços essenciais, como educação de qualidade, melhorias no saneamento básico, alimentação adequada, e melhores condições habitacionais. Esses fatores contribuem para a redução dos riscos de exposição e transmissão da hanseníase, promovendo uma melhor qualidade de vida e contribuindo para a eliminação da doença (FEENSTRA *et al.*, 2011; KERR-PONTES *et al.*, 2006; RASELLA *et al.*, 2013; SIMIONATO DE ASSIS *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2023).

O Índice de Gini também apresentou pequena autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa com o risco epidemiológico da hanseníase nos dois períodos analisados, corroborando com achados de outros estudos (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; SOUZA; LUNA; MAGALHÃES, 2019). Contudo, apesar dessa associação estatística, o Índice de Gini não foi incluído em nenhum dos modelos finais da análise de regressão multivariada realizado. Isso sugere que outros fatores socioeconômicos exerceram um impacto mais significativo na determinação do risco de adoecimento por hanseníase. Esses resultados evidenciam a complexidade da relação entre desigualdade econômica e a

ocorrência da doença, ressaltando a importância de considerar múltiplas variáveis e abordagens na compreensão dos determinantes da hanseníase.

Embora tenha sido observada uma pequena autocorrelação espacial positiva entre o desemprego e o risco epidemiológico da hanseníase, o desemprego não foi considerado como uma variável significativa nos modelos finais da análise de regressão multivariada. No entanto, é importante destacar que o desemprego pode ter impacto indireto nas condições de vida das pessoas, especialmente em relação à renda familiar. A falta de emprego pode levar a uma redução na renda disponível, o que pode resultar em condições de moradia precárias e alimentação inadequada, fatores que contribuem para aumentar a vulnerabilidade às doenças, incluindo a hanseníase (SOUZA; LUNA; MAGALHÃES, 2019). Portanto, embora o desemprego não tenha sido diretamente associado ao risco de adoecimento por hanseníase neste estudo, suas consequências socioeconômicas podem desempenhar um papel relevante nesse risco.

Neste estudo, foi observada uma pequena autocorrelação espacial positiva entre os indicadores de analfabetismo e crianças de sete a 14 anos que não frequentam a escola, e o risco epidemiológico da hanseníase nos dois períodos analisados. Em comparação com os demais indicadores socioeconômicos investigados, a taxa de analfabetismo demonstrou uma autocorrelação mais forte e significativa. Além disso, ele foi incluído tanto no modelo final da análise de regressão multivariada que considerou apenas as condições socioeconômicas, quanto na análise que incorporou as dimensões epidemiológicas, socioeconômicas e programáticas para determinar o risco de adoecimento por hanseníase.

Esses resultados estão em consonância com outros estudos que investigaram a associação entre a hanseníase e o analfabetismo (CHAPTINI; MARSHMAN; CENTRE, 2015; KERR-PONTES *et al.*, 2004; LAGES *et al.*, 2019; NERY *et al.*, 2019; SIMIONATO DE ASSIS *et al.*, 2018) e destacam a relevância do analfabetismo como um fator determinante no risco de adoecimento por hanseníase, reforçando a importância da educação na prevenção e controle da doença. Um estudo conduzido por Nery e colaboradores (2019), por exemplo, encontrou uma relação direta entre as taxas de incidência da hanseníase e as condições socioeconômicas e demográficas, sendo até duas vezes maiores em populações com menor renda e escolaridade.

Um estudo realizado no Vale do Jequitinhonha constatou que indivíduos com níveis mais baixos de escolaridade tiveram maior chance de serem diagnosticados com incapacidades físicas devido à hanseníase. A microrregião de Almenara, na macrorregião Nordeste do estado, teve a maior correlação entre nível educacional e incapacidade física,

com mais de 50% dos casos diagnosticados com deficiências já presentes, seguido da microrregião de Araçuaí, pertencente a macrorregião Jequitinhonha / Diamantina, que apresentou uma correlação de 48% entre esses fatores (LAGES *et al.*, 2019).

O analfabetismo e a falta de frequência escolar em crianças podem dificultar o reconhecimento dos sintomas da doença, o acesso aos serviços de saúde e a compreensão das orientações de educação em saúde (COSTA *et al.*, 2019). Portanto, investir na educação pode ter um impacto significativo na prevenção da hanseníase, uma vez que indivíduos com maior conhecimento sobre a doença e acesso a serviços de saúde têm mais chances de identificar precocemente os sintomas, buscar tratamento adequado e adotar medidas de prevenção.

A autocorrelação espacial positiva entre elevado número de pessoas por dormitório e o risco epidemiológico da hanseníase também foi encontrada nesse estudo. Essa associação também foi relatada em outros estudos como fator de risco para a ocorrência da hanseníase (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; SOUZA *et al.*, 2020). Esse achado reforça a importância bem estabelecida do contato de casos de hanseníase na cadeia de transmissão da doença (NIITSUMA *et al.*, 2021).

Uma metanálise realizada por Niitsuma e colaboradores (2021) destacou que o contato domiciliar foi identificado como um fator de risco para o adoecimento, comparando-se com indivíduos sem contato (RR = 1,72; $p < 0,00001$), assim como com vizinhos de casos de hanseníase (RR = 2,41; $p < 0,00001$). No entanto, é importante ressaltar que a vigilância dos contatos intradomiciliares tem apresentado contribuição limitada para enfrentar esse problema. Portanto, é necessário ampliar o conceito de contatos, ultrapassando a dimensão domiciliar e considerando o contexto social no qual os indivíduos estão inseridos. Reconhecendo a relevância dessa relação, o Ministério da Saúde tem enfatizado a importância da avaliação adequada dos contatos domiciliares e sociais como uma estratégia para interromper a transmissão e reduzir a carga da doença no país (BRASIL, 2016).

A indisponibilidade de água canalizada, coleta de lixo, e acesso à rede de esgoto também foram associadas ao risco epidemiológico da hanseníase por meio de autocorrelação espacial global bivariada. Observou-se que a indisponibilidade de água canalizada apresentou uma autocorrelação espacial negativa no primeiro período analisado e positiva no segundo período de estudo. Além disso, a indisponibilidade de acesso à rede de esgoto foi estatisticamente significativa apenas no período de 2012 a 2019.

Na análise de regressão multivariada, apenas a indisponibilidade de água canalizada foi incluída no modelo final dos dois períodos analisados, levando em consideração a dimensão socioeconômica. Quando foram incorporadas as dimensões epidemiológicas,

socioeconômicas, e programáticas para determinar o risco de adoecimento por hanseníase, constatou-se que a indisponibilidade de água canalizada foi significativa apenas no primeiro período de estudo, entre 2004 a 2011. Isso sugere que, ao considerar essas diferentes dimensões para determinar o risco de adoecimento por hanseníase, a falta de acesso à água canalizada mostrou-se significativa apenas no primeiro período de estudo.

Esses resultados indicam a importância da infraestrutura básica de saneamento e serviços públicos na prevenção e controle da hanseníase. A indisponibilidade de água canalizada e acesso à rede de esgoto podem estar relacionados a condições precárias de vida, saneamento inadequado, e falta de acesso a cuidados de saúde, o que contribui para um maior risco de transmissão e adoecimento por hanseníase (NERI; SOARES, 2002).

Embora determinada socialmente, a garantia de equidade no acesso aos serviços de saúde e assistência de qualidade são fundamentais para o enfrentamento da hanseníase. A expansão e o fortalecimento dos sistemas de saúde são essenciais para promover o acesso aos cuidados de saúde, especialmente para as populações mais vulneráveis. Essas medidas visam garantir que todos, independentemente de sua condição socioeconômica, tenham acesso igualitário aos serviços necessários para o controle e tratamento da doença (GIOVANELLA *et al.*, 2009; RODRIGUES; LOCKWOOD, 2011).

A qualidade e capacidade operacional dos serviços de saúde são fundamentais no controle da hanseníase. Serviços que detectam e tratam precocemente os casos, prevenindo incapacidades físicas e atendendo às necessidades do usuário, são mais efetivos (LANZA; LANA, 2011). Assim, quando as ACH não são desenvolvidas com qualidade, podem contribuir para a persistência do risco de adoecimento em determinadas áreas geográficas.

Os resultados desse estudo revelaram a influência das ações programáticas da atenção à saúde na hanseníase no risco epidemiológico da doença. A análise de autocorrelação espacial global bivariada mostrou uma associação significativa entre o risco da doença e as variáveis relacionadas à maior cobertura da ESF, maior número de casos diagnosticados na APS, casos diagnosticados com grau 2 de incapacidade física, cura, contatos examinados, e detecção de forma ativa.

Já a análise de regressão multivariada considerando somente as ações programáticas, revelou que a cobertura da ESF, o número de casos diagnosticados na APS e a detecção de forma ativa foram consistentemente associados ao risco de adoecimento por hanseníase ao longo de todo o período de estudo. Além disso, a proporção de cura também foi incluída no modelo final no primeiro período analisado. A análise espacial local mostrou que os municípios de alto risco estavam concentrados nas macrorregiões Noroeste e Nordeste,

enquanto os municípios de baixo risco estavam concentrados nas regiões Vale do Aço, Centro-Sul e Central.

Quando consideradas as dimensões das ações programáticas e socioeconômicas em conjunto, apenas o número de casos diagnosticados na APS foi incluído no modelo final da análise de regressão multivariada ao longo de todo o período do estudo, indicando sua influência consistente no risco de adoecimento por hanseníase ao longo do tempo. E, como relatado acima, uma maior concentração de municípios de alto risco nas macrorregiões Noroeste, Nordeste, e Oeste e de baixo risco nas macrorregiões Vale do Aço, Central e Jequitinhonha/Diamantina.

Esses resultados destacam a importância de intensificar as ACH, principalmente nas macrorregiões Noroeste, Nordeste e Oeste, que consistentemente apresentaram uma maior proporção de municípios classificados como de alto risco de adoecimento por hanseníase. Essas informações são fundamentais para direcionar estratégias e intervenções eficazes, visando reduzir a incidência da doença nessas áreas geográficas.

A relação da maior cobertura da ESF e o risco epidemiológico da hanseníase apresentou uma pequena autocorrelação espacial positiva nos dois períodos analisados, sugerindo que uma maior cobertura da ESF está associada a um aumento do risco epidemiológico da hanseníase. No entanto, é interessante observar que houve uma autocorrelação mais forte no primeiro período de estudo em comparação com o segundo. Isso pode sugerir que, ao longo do tempo, a relação entre a cobertura da ESF e o risco epidemiológico da hanseníase pode ter se modificado. Essa mesma relação já foi encontrada em outros estudos e, quando analisado em períodos distintos, também foi observada uma redução dessa correlação (ARAÚJO; LANA, 2020; FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014; GOMES *et al.*, 2017)

Embora a associação entre maior cobertura da ESF e maior risco de hanseníase possa parecer contraditória, é importante considerar que uma consequência do aumento das ações de vigilância pode ser o aumento inicial da incidência de casos novos da doença, pelo menos a curto prazo. No entanto, espera-se que, a longo prazo, essas condições possam ser revertidas e que o impacto da vigilância ativa possa ser medido pela redução do percentual de casos com grau 2 de incapacidade e a menor incidência em crianças (FREITAS; DUARTE; GARCIA, 2014).

Como esse estudo considerou a integração dos indicadores: taxa de detecção geral da hanseníase, em menores de 15 anos e taxa de grau 2 de incapacidade física no diagnóstico para compor o índice composto do risco epidemiológico da hanseníase, a análise dessa

correlação entre a cobertura da ESF não foi possível. Contudo, estudo realizado por Gomes e colaboradores (2017) no estado de Minas Gerais, também constatou uma associação positiva da cobertura da ESF e a taxa de detecção geral nos dois períodos analisados, 1998 a 2005 e 2006 a 2013. Contudo, ao associá-la com a taxa de detecção em menores de 15 e em casos com grau 2 de incapacidade física, essa associação foi negativa, reforçando que serviços baseados na APS são fundamentais para o diagnóstico precoce e o tratamento oportuno.

Quanto à associação entre o maior número de casos diagnosticados com grau 2 de incapacidade física e o risco epidemiológico da hanseníase, os resultados do estudo revelaram uma correlação fraca nos dois períodos analisados, porém houve um aumento nessa correlação ao comparar o primeiro e o segundo período de análise. Embora a correlação tenha sido fraca, essa tendência de aumento junto com a queda da correlação entre a cobertura da ESF, e o risco epidemiológico da hanseníase mencionados acima, sugerem que a menor correlação da cobertura da ESF no segundo período analisado reflete na realidade uma piora das ACH, refletindo então no aumento da correlação entre o número de casos diagnosticados com grau 2 de incapacidade física no segundo período analisado.

A presença do grau 2 de incapacidade física é um indicador de detecção tardia da doença e pode indicar dificuldades operacionais nos serviços da APS em identificar precocemente a hanseníase, contribuindo para a existência de casos não diagnosticados (prevalência oculta) e manutenção da cadeia de transmissão (RIBEIRO; FÉLIX LANA, 2015; SALGADO *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2018b). Estudos anteriores realizados em Minas Gerais já destacaram a alta prevalência oculta no estado, que dificulta a identificação real do número de casos (AMARAL, 2008; LANA *et al.*, 2004b; PEREIRA, 2016; PEREIRA; BUENO; LANA, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2014).

É importante destacar ainda que as incapacidades físicas decorrentes da hanseníase desempenham um papel significativo no estigma e na exclusão social enfrentados pelas pessoas afetadas pela doença (BRASIL, 2019; CLARO, 1995; VAN BRAKEL *et al.*, 2012). Essas incapacidades afetam negativamente as condições de vida, como a capacidade de trabalho reduzida, limitações na vida social, e problemas psicológicos decorrentes do estigma e do preconceito relacionados à hanseníase (HARRIS, 2011; SILVA; ALBUQUERQUE; ANTUNES, 2014). Portanto, é necessário estabelecer estratégias de reabilitação baseadas na comunidade, promover a inclusão social, capacitar e empoderar a população afetada, além de aumentar sua participação social. Essas medidas são essenciais para lidar com as consequências das incapacidades físicas e melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas pela hanseníase (MAURO *et al.*, 2014).

A diminuição da correlação entre a maior proporção de casos de hanseníase detectados de forma ativa e o risco epidemiológico durante os dois períodos analisados nesse estudo reforçam os desafios na sustentabilidade das ACH que vão além da cobertura da ESF. A detecção ativa dos casos refere-se à investigação epidemiológica de contatos e exame de coletividade, como inquéritos e campanhas, sendo que as equipes que atuam na APS têm um papel essencial no planejamento dessas ações (BRASIL, 2016, 2021a; MINAS GERAIS, 2019a).

Um estudo realizado em Paracatú, na macrorregião noroeste de Minas Gerais, revelou a importância da busca ativa entre escolares na detecção de casos de hanseníase. Foram identificados 68 novos casos, representando um aumento de 38% na detecção. Além disso, o uso do geoprocessamento permitiu visualizar a hiperendemia da doença por região, aprimorando a vigilância epidemiológica. O estudo ressaltou a busca ativa como uma ferramenta crucial na identificação de casos em escolares, contribuindo para melhorar a vigilância epidemiológica da hanseníase (FERREIRA; EVANGELISTA; ALVAREZ, 2007).

Um estudo recente realizado em Diamantina, situado na macrorregião Jequitinhonha / Diamantina, revelou fragilidades nos serviços de saúde e uma possível endemia oculta da hanseníase em áreas urbanas do município. A busca ativa em escolares, familiares e vizinhos, combinada com marcadores sorológicos e análise espacial, foi fundamental para identificar essas fragilidades. Assim, ressaltam-se a importância do rastreamento de contatos sociais e vizinhos, intensificação da busca ativa, campanhas educativas, inquéritos escolares, e análise do território para o diagnóstico precoce da doença (RIBEIRO *et al.*, 2021).

Apesar de ser a correlação mais fraca entre os indicadores das ações programáticas, a associação entre a detecção ativa dos casos de hanseníase e o risco epidemiológico se mostrou presente nos modelos finais de regressão multivariada, considerando as diferentes dimensões. Isso ressalta a importância da detecção ativa dos casos como um indicador relevante para a determinação do risco de adoecimento por hanseníase e destaca a necessidade de fortalecer e manter estratégias de detecção ativa como parte das medidas de controle da doença, permitindo a identificação precoce dos casos (SAVASSI; MODENA, 2015). Além disso, a cobertura da ESF também desempenhou um papel significativo na determinação do risco de adoecimento por hanseníase, enfatizando o importante papel das equipes que atuam na APS no planejamento e execução das ações de controle da hanseníase, especialmente na detecção ativa de casos.

Isso porque a expansão da cobertura da ESF por si só não expressa maior acesso aos serviços ou a garantia de oferta adequada das ações de saúde (MACINKO; HARRIS;

ROCHA, 2017; VIEIRA *et al.*, 2019). A falta de confiança das equipes para diagnosticar e tratar a doença (VISSCHEDIJK *et al.*, 2003), bem como a falta de priorização da hanseníase por parte dos profissionais de saúde (LANZA; LANA, 2011), são fatores que dificultam a sustentabilidade do controle e mantêm a dependência dos serviços de média e alta complexidade. Além disso, a escassez e rotatividade de profissionais de saúde e as desigualdades regionais na distribuição de recursos humanos agravam essa situação (CORRÊA *et al.*, 2022; NERY *et al.*, 2014).

Os resultados destacaram ainda a associação significativa entre o número de casos diagnosticados na APS do município de residência e o risco epidemiológico da hanseníase. Essa associação foi mais forte do que outros indicadores investigados e se manteve tanto na análise considerando apenas as ações programáticas da saúde em hanseníase, como na análise que incorporou dimensões epidemiológicas, ações programáticas e socioeconômicas para determinar o risco de adoecimento por hanseníase. Isso indica que a detecção de casos na APS desempenha um papel fundamental na identificação e controle da hanseníase. Fato que não reflete o aumento da incidência, mas sim da detecção de casos que, de outra forma, permaneceriam sem diagnóstico – a prevalência oculta (NERY *et al.*, 2014).

Além disso, ressalta a importância de que, além da disponibilidade da ESF, deve haver oferta adequada das ações de saúde (MARQUETTI *et al.*, 2022; RODRIGUES; ARCÊNCIO; LANA, 2021; VIEIRA *et al.*, 2019). A detecção precoce dos casos na APS possibilita o tratamento oportuno, o monitoramento, e a implementação de medidas de controle efetivas. Portanto, fortalecer os serviços de APS, capacitar os profissionais de saúde para o diagnóstico precoce, e o manejo adequado dos casos de hanseníase são estratégias fundamentais para reduzir o risco epidemiológico da doença (FIGUEIREDO VIEIRA *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2014).

A maior proporção de cura também foi associada por meio da análise espacial global bivariada ao risco epidemiológico da hanseníase nos dois períodos analisados. Essa associação já havia sido identificada em estudos anteriores que relacionaram o aumento da cobertura da ESF com a proporção de cura (LEANO, 2019; RODRIGUES; ARCÊNCIO; LANA, 2021). Esses achados indicam que quando a ESF assume a responsabilidade pela oferta de ações de saúde às populações em um determinado território geográfico, a adesão ao tratamento é facilitada, o que pode contribuir para a cura da hanseníase (OLIVEIRA; PEREIRA, 2013; PINHEIRO *et al.*, 2017).

É importante ressaltar que o tratamento da hanseníase é um processo prolongado e requer a presença dos pacientes nas unidades de saúde a cada 28 dias para receberem a dose

de medicamento supervisionada (BRASIL, 2016). Esse acompanhamento próximo e o suporte oferecido pela ESF podem influenciar positivamente a completude do tratamento e, conseqüentemente, a proporção de cura da doença. Destacando a importância da atuação efetiva da ESF na oferta e acompanhamento do tratamento da hanseníase, contribuindo para a melhoria dos resultados de cura (LEANO, 2019; RODRIGUES; ARCÊNCIO; LANA, 2021).

Os resultados indicaram uma associação positiva entre a maior proporção de contatos examinados e o risco epidemiológico da hanseníase, evidenciada por uma autocorrelação espacial positiva nos dois períodos de estudo. É interessante notar que essa correlação se mostrou mais forte no segundo período de análise em comparação com o primeiro período e foi incluída somente no modelo final que considerou as dimensões epidemiológicas, programáticas e socioeconômicas no último período analisado no estudo.

A associação positiva entre a proporção de contatos examinados e o risco epidemiológico ressalta a importância da vigilância e investigação dos contatos como parte das estratégias de controle da hanseníase. O fato de essa associação ser mais forte no período mais recente sugere que as medidas implementadas ao longo do tempo podem ter contribuído para melhorar a efetividade na identificação de casos entre os contatos, possivelmente devido à inclusão dos contatos sociais nas ações de vigilância (BRASIL, 2016).

No entanto, apesar desse progresso, é fundamental reconhecer que a vigilância efetiva dos contatos ainda enfrenta desafios, conforme revelado por estudos que identificaram deficiências operacionais na atenção e vigilância voltadas para a hanseníase (ROMANHOLO *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2018a, 2019). Tais deficiências incluem a falta de realização do exame dermatológico nos contatos e a não administração da vacina BCG, mesmo quando indicada (BOIGNY *et al.*, 2020; BRASIL, 2016; ROMANHOLO *et al.*, 2018). Essas falhas operacionais representam obstáculos para a detecção precoce de novos casos e para a interrupção da transmissão da doença (BRASIL, 2016; SARNO *et al.*, 2012), agravadas ainda mais pela pandemia de COVID-19, que resultou em proporções mais baixas de contatos examinados nos anos de 2020 e 2021 (MINAS GERAIS, 2022).

É importante mencionar que este estudo possui algumas limitações decorrentes da utilização de fonte secundária dos dados, o qual pode apresentar inconsistências na qualidade e quantidade das informações. A qualidade da informação em relação à hanseníase tem sido questionada em vários municípios, especialmente nos casos em que as condições operacionais dos serviços de vigilância não são adequadas. Portanto, algumas contradições observadas no estudo podem ser atribuídas à qualidade duvidosa dos dados disponíveis, como a detecção ativa e o registro de contatos examinados. No entanto, é importante ressaltar que os dados

foram tratados com rigor metodológico e representam de forma geral a situação epidemiológica e operacional da hanseníase no período estudado, o que não inviabiliza a análise. Esses dados são de grande importância para o monitoramento e a avaliação da situação epidemiológica e operacional da hanseníase, bem como para o planejamento de ações de vigilância em saúde.

Este estudo também apresenta a limitação de abranger o período de 2010 a 2019 e de utilizar indicadores socioeconômicos baseados no censo demográfico de 2010. Essa escolha pode não capturar integralmente as mudanças nas condições socioeconômicas ao longo dos anos até 2019. No entanto, a inclusão dos dados do censo demográfico de 2010 é justificada por fornecer uma base sólida para avaliar as condições socioeconômicas nesse período, oferecendo informações relevantes sobre as relações entre variáveis socioeconômicas e o risco de adoecimento por hanseníase, embora a possibilidade de mudanças subsequentes não esteja totalmente refletida. Assim, apesar dessa limitação, os resultados deste estudo ressaltam a relevância da análise das condições socioeconômicas na compreensão do panorama da hanseníase em Minas Gerais.

Quanto à construção do indicador de proporção de casos novos de hanseníase diagnosticados na APS, é importante destacar a dificuldade em determinar se a população atendida estava presente no território da unidade de saúde. Para mitigar esse problema, o estudo considerou apenas os casos em que o município de residência no momento do diagnóstico era o mesmo do município da unidade responsável pelo diagnóstico. Essa abordagem foi adotada como forma de minimizar as possíveis distorções causadas pela mobilidade geográfica dos indivíduos e proporcionar uma visão mais precisa da atuação da APS no diagnóstico da hanseníase. No entanto, é importante considerar que essa estratégia também pode apresentar limitações, uma vez que nem sempre o local de residência corresponde ao local onde o diagnóstico foi realizado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da redução geral da hanseníase em Minas Gerais, a doença ainda se concentra em áreas historicamente endêmicas, revelando a complexidade e a heterogeneidade de sua distribuição. A análise espacial revelou que fatores além da endemia, como condições socioeconômicas e ações programáticas de saúde, influenciam o risco de adoecimento. Isso proporcionou uma compreensão mais precisa dos fatores que contribuem para a persistência da hanseníase em áreas geográficas específicas, permitindo identificar as regiões de maior risco no estado, sem desconsiderar áreas silenciosas por meio da aplicação da dependência espacial. Essas informações não seriam obtidas apenas com dados tabulares.

O estudo aponta a influência das condições socioeconômicas, como baixa renda e analfabetismo, e das ações programáticas de saúde, como o diagnóstico realizado na APS, na determinação do risco de adoecimento por hanseníase em Minas Gerais. Portanto, é fundamental superar as desigualdades socioeconômicas e implementar políticas eficazes para reduzir a pobreza e garantir acesso equitativo a serviços básicos, a fim de alcançar a eliminação da hanseníase. Além disso, é necessário considerar o cenário pandêmico, que agravou uma situação já complexa, gerando desafios adicionais.

As macrorregiões Nordeste, Noroeste e Oeste apresentaram consistentemente uma maior proporção de municípios classificados como de alto risco, enquanto as macrorregiões Central, Centro-Sul e Sudeste concentraram municípios de baixo risco. Isso destaca a necessidade do fortalecimento das ACH no âmbito da APS, especialmente aquelas voltadas para detecção ativa da doença, exame de contatos e implementação de políticas eficazes que visem à redução da pobreza e melhora da escolaridade, sobretudo nas áreas detectadas como de maior risco de adoecimento. Melhorar o acesso aos serviços de saúde e combater o estigma e o preconceito também são fundamentais para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública.

Os resultados desse estudo têm o potencial de impulsionar mudanças nas práticas de saúde, fornecendo orientações importantes para os profissionais de saúde e gestores na tomada de decisões relacionadas à vigilância em saúde e epidemiologia da hanseníase, considerando a diversidade e o extenso território do estado de Minas Gerais. É importante personalizar as intervenções em cada região, levando em conta as características específicas de cada região e os principais fatores de risco identificados. Adicionalmente, os resultados detalhados por município, apresentados nos apêndices, têm o potencial de oferecer valiosas

contribuições à Secretaria de Estado da Saúde, guiando diretrizes estratégicas mais específicas.

Reconhece-se que a melhoria do cenário epidemiológico da hanseníase transcende a responsabilidade exclusiva do setor saúde. Para alcançar esse objetivo, é fundamental uma abordagem integrada, que envolva diferentes esferas governamentais e setores da sociedade, com políticas públicas robustas que enfrentem efetivamente as raízes socioeconômicas da doença. Este estudo oferece um passo essencial rumo à compreensão dessa complexa rede de fatores e à busca pela eliminação da hanseníase como problema de saúde pública em Minas Gerais.

Ressalta-se a necessidade de aprofundar a análise das áreas de maior risco epidemiológico para hanseníase, desagregando o território em unidades espaciais mais desagregadas, a fim de obter uma compreensão mais precisa das condições e fatores determinantes da manutenção da doença nos municípios do estado. Isso permitirá uma abordagem mais direcionada e eficaz no combate à hanseníase e na busca pela sua eliminação como um problema de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, A.; GRANT, A.; ABEL, L.; ALCAÏS, A.; SCHURR, E. Leprosy as a genetic disease. **Mammalian Genome**, v. 22, n. 1–2, p. 19–31, 2011.

AMARAL, E. P. **Análise espacial da hanseníase na microrregião de Almenara, Minas Gerais: relações entre a situação epidemiológica e as condições sócio-econômicas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

AMARAL, E. P.; LANA, F. C. F. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. spe, p. 701–707, 2008.

ANSELIN, L. **Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook**. Urbana: Center for Spatially Integrated Social Science, 2005. 244 p.

AQUINO, R.; DE OLIVEIRA, N. F.; BARRETO, M. L. Impact of the Family Health Program on Infant Mortality in Brazilian Municipalities. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 1, 2009.

AQUINO, R.; GOUVEIA, N.; TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C.; BARRETO, M. L. Estudos Ecológicos (Desenho de Dados Agregados). In: ALMEIDA FILHO, N.; BARRETO, M. L. **Epidemiologia & Saúde: fundamentos, métodos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

ARAÚJO, K. M. D. F. A.; LANA, F. C. F. Relação da hanseníase com a cobertura da Estratégia Saúde da Família e condições socioeconômicas. **Ciencia y enfermería**, v. 26, p. 0–0, 2020.

ARAÚJO, K. M. da F. A. **Epidemiologia da hanseníase na Paraíba e sua relação com a cobertura da Atenção Primária à Saúde e condições socioeconômicas**. 2018. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

ARAÚJO, K. M. da F. A.; GOMES, L. C. F.; LANA, F. C. F. Análise espacial do risco de adoecimento da hanseníase em um estado do nordeste brasileiro. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 34, 2020.

ASSUNÇÃO, R. M.; BARRETO, S. M.; GUERRA, H. L.; SAKURAI, E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 4, p. 713–723, 1998.

AYRES, J. R. de C. M. **Sobre o Risco para Compreender a Epidemiologia**. São Paulo:

Hucitec, 2002. 327 p.

BARATA, R. B. **Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2009. 120 p.

BARRETO, J. G.; BISANZIO, D.; DE GUIMARÃES, L. S.; SPENCER, J. S.; VAZQUEZ-PROKOPEC, G. M.; KITRON, U.; SALGADO, C. G. Spatial Analysis Spotlighting Early Childhood Leprosy Transmission in a Hyperendemic Municipality of the Brazilian Amazon Region. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 2, 2014.

BASTOS, M. L.; MENZIES, D.; HONE, T.; DEGHANI, K.; TRAJMAN, A. The impact of the Brazilian family health on selected primary care sensitive conditions: A systematic review. **PLOS ONE**, v. 12, n. 8, p. e0182336, 2017.

BITTON, A.; RATCLIFFE, H. L.; VEILLARD, J. H.; KRESS, D. H.; BARKLEY, S.; KIMBALL, M.; SECCI, F.; WONG, E.; BASU, L.; TAYLOR, C.; BAYONA, J.; WANG, H.; LAGOMARSINO, G.; HIRSCHHORN, L. R. Primary Health Care as a Foundation for Strengthening Health Systems in Low- and Middle-Income Countries. **Journal of General Internal Medicine**, v. 32, n. 5, p. 566–571, 2017.

BLAS, E.; KURUP, A. S. **Equity, social determinants and public health programmes** World Health Organization Geneva. editors Erik Blas and Anand Sivasankara Kurup, 2010.

BOIGNY, R. N.; SOUZA, E. A. de; FERREIRA, A. F.; CRUZ, J. R.; GARCÍA, G. S. M.; PRADO, N. M. B. de L.; SILVA, G. V.; BARBOSA, J. C.; SILVA, R. L. da; OLIVEIRA, M. L. W. D. R. de; NOBRE, M. L.; RAMOS, A. N. Falhas operacionais no controle da hanseníase em redes de convívio domiciliar com sobreposição de casos em áreas endêmicas no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, p. e2019465, 2020.

BRASIL. **Portaria nº 1838, de 09 de outubro de 2002**. Brasília. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2002. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt1838_09_10_2002.html>. Acesso em: 23 mar. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 586, de 06 de abril de 2004**. Brasília. Diário Oficial da União, 2004. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2004/prt0586_06_04_2004.html>. Acesso em: 9 jun. 2021.

BRASIL. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Fundação Oswaldo Cruz, 2007. 124 p.

BRASIL. **Vigilância em Saúde: situação epidemiológica da hanseníase no Brasil**. Brasília.

Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. **Nota técnica: histórico de cobertura da saúde da família Brasília.** Brasília. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2009.

BRASIL. **Guia de procedimentos técnicos: baciloscopia em hanseníase.** Brasília. Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BRASIL. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase com problema de saúde pública: manual técnico-operacional.** Brasília-DF. Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. **Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017** Brasília. Diário Oficial da União, 2017. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html>. Acesso em: 9 jun. 2021.

BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único** Brasília. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços., 2019.

BRASIL. **Estratégia Nacional para Enfrentamento da Hanseníase 2019-2022.** Brasília. Ministério da Saúde, 2021a.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico: Hanseníase 2022.** Brasília. Ministério da Saúde, 2021b.

BRASIL. **Matriz de Informação Social.** Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data3/data-explorer.php>>. Acesso em: 10 jun. 2021c.

BRITO, C. V. B.; FORMIGOSA, C. A. C.; NETO, O. S. M. Impacto da COVID-19 em doenças de notificação compulsória no Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, v. 35, p. 12777, 2022.

BUENO, I. C.; LAGES, D. S.; LANA, F. C. F. Spatial analysis of the epidemiological risk of leprosy in the municipalities of Minas Gerais. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 17, n. 6, p. e0011381, 2023.

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

CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G.; SOUZA, W. V.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos em análise de dados espaciais em saúde. *In*: SAÚDE, B. M. DA; SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. p. 14–27.

CATELAN, D.; LAGAZIO, C.; BIGGERI, A. A hierarchical Bayesian approach to multiple testing in disease mapping. **Biometrical Journal**, v. 52, p. 784–797, 2010.

CHAPTINI, C.; MARSHMAN, G.; CENTRE, F. M. Leprosy: a review on elimination, reducing the disease burden, and future research. **Leprosy Review**, v. 86, p. 307–315, 2015.

CHAVES, E. C.; COSTA, S. V.; FLORES, R. L. D. R.; NEVES, E. O. S. das. Índice de carência social e hanseníase no estado do Pará em 2013: análise espacial. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 4, p. 807–816, 2017.

CLARO, L. B. L. Hanseníase: representações sobre a doença. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 11, n. 4, p. 632–634, dez. 1995.

CONASS. **Legislação Estruturante do SUS**. Brasília. Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2011.

CORRÊA, C. M.; LANZA, F. M.; CARVALHO, A. P. M.; LANA, F. C. F. Diálogos sobre a descentralização do programa de controle da hanseníase em município endêmico: uma avaliação participativa. **Escola Anna Nery**, v. 26, p. e20210114, 2022.

COSTA, A. K. A. N.; PFRIMER, I. A. H.; MENEZES, A. M. F.; NASCIMENTO, L. B. do; FILHO, J. R. do C. Aspectos clínicos e epidemiológicos da hanseníase. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v. 13, n. 1, p. 353–362, 2019.

CURY, M. R. de C. O.; PASCHOAL, V. D.; NARDI, S. M. T.; CHIEROTTI, A. P.; RODRIGUES JÚNIOR, A. L.; CHIARAVALLI NETO, F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 1, p. 110–118, 2012.

DECIT. Doenças negligenciadas: estratégias do Ministério da Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 1, p. 200–202, 2010.

DECLERCQ, E. Reflections on the new WHO leprosy indicator: The rate of new cases with grade 2 disabilities per 100,000 population per year. **Leprosy Review**, v. 82, n. 1, p. 3–5, 2011.

DIAS, R. C.; PEDRAZZANI, E. S. Políticas públicas na Hanseníase: contribuição na redução da exclusão social. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. spe, p. 753–756, 2008.

DOUGLAS, J. T.; CELLONA, R. V.; FAJARDO, T. T.; ABALOS, R. M.; BALAGON, M. V. F.; KLATSER, P. R. Prospective Study of Serological Conversion as a Risk Factor for Development of Leprosy among Household Contacts. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v. 11, n. 5, p. 897–900, 2004.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília. EMBRAPA, 2004.

FEENSTRA, S. G.; NAHAR, Q.; PAHAN, D.; OSKAM, L.; RICHARDUS, J. H. 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, I. N. Hanseníase no contexto das doenças negligenciadas. *In*: ALVES, E. D.; FERREIRA, T. L.; FERREIRA, I. N. **Hanseníase: avanços e desafios**. Brasília: Universidade de Brasília – UnB - Núcleo de Estudos em Educação e Promoção da Saúde- NESPROM / UnB, 2014. p. 41–44.

FERREIRA, I. N.; EVANGELISTA, M. do S. N.; ALVAREZ, R. R. A. Distribuição espacial da hanseníase na população escolar em Paracatu - Minas Gerais, realizada por meio da busca ativa (2004 a 2006). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p. 555–567, 2007.

FIGUEIREDO VIEIRA, N.; MOURA LANZA, F.; MARTÍNEZ-RIERA, J. R.; NOLASCO, A.; LANA, F. C. F. Orientation of primary care in actions to control leprosy: factors relating to professionals. **Gaceta Sanitaria**, v. 34, n. 2, p. 120–126, 2020.

FONSECA, A. F.; CORBO, A. D. **O Território e o Processo Saúde-Doença**. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2007. 266 p.

FRADELOS, E. C.; PAPATHANASIOU, I. V.; MITSIS, D.; TSARAS, K.; KLEISIARIS, C. F.; KOURKOUTA, L. Health Based Geographic Information Systems (GIS) and their Applications. **Acta Informatica Medica**, v. 22, n. 6, p. 402, 2014.

FREITAS, L. R. S. de; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Leprosy in Brazil and Its Association with Characteristics of Municipalities: Ecological Study, 2009-2011. **Tropical medicine & international health : TM & IH**, v. 19, n. 10, p. 1216–1225, 2014.

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

FREITAS, L. R. S. S.; DUARTE, E. C.; GARCIA, L. P. Trends of Main Indicators of Leprosy in Brazilian Municipalities with High Risk of Leprosy Transmission, 2001-2012. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2016.

GIOVANELLA, L.; MENDONÇA, M. H. M. de; ALMEIDA, P. F. de; ESCOREL, S.; SENNA, M. de C. M.; FAUSTO, M. C. R.; DELGADO, M. M.; ANDRADE, C. L. T. de; CUNHA, M. S. da; MARTINS, M. I. C.; TEIXEIRA, C. P. Saúde da família: limites e possibilidades para uma abordagem integral de atenção primária à saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 3, p. 783–794, 2009.

GOMES, F. B. F. **Indicadores epidemiológicos da hanseníase e sua relação com a cobertura da Estratégia Saúde da Família e o Índice de Desenvolvimento Humano em Minas Gerais - período: 1998-2013**. 2016. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

GOMES, F. B. F. F.; LANA, F. C. F.; OLIVEIRA, R. C. de; RODRIGUES, R. N. Indicators of Leprosy in the State of Minas Gerais and Its Relationship With the Municipal Human Development Index and the Coverage of the Family Health Strategy. **REME: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 21, n. 0, p. 1–8, 2017.

GRACIE, R.; PEIXOTO, J. N. de B.; SOARES, F. B. dos R.; HACKER, M. de A. V. B. Analysis of the geographical distribution of cases of leprosy. Rio de Janeiro, 2001-2012. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 22, n. 5, p. 1695–1704, 2017.

HARRIS, K. Pride and prejudice: identity and stigma in leprosy work. **Leprosy Review**, v. 82, n. 2, 2011.

HINO, P.; VILLA, T. C. S.; CUNHA, T. N. da; SANTOS, C. B. dos. Padrões espaciais da tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 12, p. 4795–4802, 2011.

HOUWELING, T. A. J.; KARIM-KOS, H. E.; KULIK, M. C.; STOLK, W. A.; HAAGSMA, J. A.; LENK, E. J.; RICHARDUS, J. H.; DE VLAS, S. J. Socioeconomic Inequalities in Neglected Tropical Diseases: A Systematic Review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 5, p. e0004546, 2016.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

IGNOTTI, E.; PAULA, R. C. de. Situação epidemiológica da hanseníase no Brasil: análise de indicadores selecionados no período de 2001 a 2010. *In: Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde., 2011. p. 185–202.

IMBIRIBA, E. N. B.; SILVA NETO, A. L. da; SOUZA, W. V. de; PEDROSA, V.; CUNHA, M. da G.; GARNELO, L. Desigualdade social, crescimento urbano e hanseníase em Manaus:

abordagem espacial. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 4, p. 656–665, 2009.

JOPLING, W. H. **Manual de Lepra**. Rio de Janeiro: Atheneu, Livraria, 1983.

JOSHI, R. Limitations of histopathology in diagnosis and management of patients with leprosy. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 80, n. 5, p. 389–391, 2014.

KERR-PONTES, L. R. S.; BARRETO, M. L.; EVANGELISTA, C. M. N.; RODRIGUES, L. C.; HEUKELBACH, J.; FELDMEIER, H. 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.

KERR-PONTES, L. R. S.; MONTENEGRO, A. C. D.; BARRETO, M. L.; WERNECK, G. L.; FELDMEIER, H. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: an ecological study. **International Epidemiological Association**, v. 33, n. 2, p. 262–269, 2004.

LAGES, D. dos S.; KERR, B. M.; BUENO, I. de C.; NIITSUMA, E. N. A.; LANA, F. C. F. A baixa escolaridade está associada ao aumento de incapacidades físicas no diagnóstico de hanseníase no Vale do Jequitinhonha. **HU Revista**, v. 44, n. 3, p. 303–309, 2019.

LANA, F. C. F.; AMARAL, E. P.; FRANCO, M. S.; LANZA, F. M. Detecção da hanseníase no Vale do Jequitinhonha - Minas Gerais : redução da tendência epidemiológica ou problemas operacionais para o diagnóstico ? **Hansen. Int**, v. 29, n. 2, p. 118–123, 2004a.

LANA, F. C. F.; AMARAL, E. P.; FRANCO, M. S.; LANZA, F. M. Estimativa da prevalência oculta da hanseníase no Vale do Jequitinhonha: Minas Gerais. **REME rev. min. enferm**, v. 8, n. 2, p. 295–300, 2004b.

LANA, F. C. F.; AMARAL, E. P.; LANZA, F. M.; LIMA, P. L.; CARVALHO, A. C. N. de; DINIZ, L. G. Hanseníase em menores de 15 anos no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 60, n. 6, p. 696–700, 2007.

LANA, F. C. F.; AMARAL, E. P.; LANZA, F. M.; SALDANHA, A. N. e S. L. de; FÉLIX LANA, F. C.; AMARAL, E. P.; LANZA, F. M.; E SILVA LOPES DE SALDANHA, A. N. Desenvolvimento de incapacidades físicas decorrentes da hanseníase no Vale do Jequitinhonha, MG. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16, n. 6, p. 993–997, 2008.

LANA, F. C. F.; DAVI, R. F. L.; LANZA, F. M.; AMARAL, E. P. Detecção da hanseníase e Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios de Minas Gerais, Brasil. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 3, 2009.

LANZA, F. M. **Avaliação da atenção primária no controle da hanseníase: validação de**

instrumentos e análise do desempenho de municípios endêmicos do Estado de Minas Gerais. 2014. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

LANZA, F. M.; LANA, F. C. F. O processo de trabalho em hanseníase: tecnologias e atuação da equipe de saúde da família. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 20, n. spe, p. 238–246, 2011.

LEANO, H. A. de M. **Análise epidemiológica da hanseníase no Nordeste brasileiro: vulnerabilidade individual, programática e social.** 2019. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

LEANO, H. A. de M.; ARAÚJO, K. M. da F. A.; BUENO, I. de C.; NIITSUMA, E. N. A.; LANA, F. C. F. Socioeconomic factors related to leprosy: an integrative literature review. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 72, n. 5, p. 1405–1415, 2019.

LEANO, H. A. de M.; ARAÚJO, K. M. da F. A.; RODRIGUES, R. N.; BUENO, I. D. C.; LANA, F. C. F. Indicators related to physical disability and diagnosis of leprosy. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 18, n. 6, p. 832, 2018.

LOCKWOOD, D. N. J.; NICHOLLS, P.; SMITH, W. C. S.; DAS, L.; BARKATAKI, P.; VAN BRAKEL, W.; SUNEETHA, S. Comparing the Clinical and Histological Diagnosis of Leprosy and Leprosy Reactions in the INFIR Cohort of Indian Patients with Multibacillary Leprosy. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 6, 2012.

LOPES, viviane aparecida S.; RANGE, E. martins. Hanseníase e vulnerabilidade social: uma análise do perfil socioeconômico de usuários em tratamento irregular. **Saúde em Debate**, v. 38, p. 817–829, 2014.

LYON, S.; GROSSI, M. A. de F. Diagnóstico e tratamento da hanseníase. *In*: ALVES, E. D.; FERREIRA, T. L.; FERREIRA, I. N. **Hanseníase: avanços e desafios.** Brasília: NESPROM, 2014. p. 141–170.

MACINKO, J.; HARRIS, M. J.; ROCHA, M. G. Brazil's national program for improving primary care access and quality (PMAQ) fulfilling the potential of the world's largest payment for performance system in primary care. **Journal of Ambulatory Care Management**, v. 40, n. 2, p. S4–S11, 2017.

MACINKO, J.; STARFIELD, B.; SHI, L. The contribution of primary care systems to health outcomes within Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries, 1970-1998. **Health Services Research**, v. 38, n. 3, p. 831–865, 2003.

MALTA, D. C.; SANTOS, M. A. S.; STOPA, S. R.; VIEIRA, J. E. B.; MELO, E. A.; REIS, A. A. C. dos. A Cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no Brasil, segundo a

- Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 327–338, 2016.
- MANDERSON, L.; AAGAARD-HANSEN, J.; ALLOTEY, P.; GYAPONG, M.; SOMMERFELD, J. Social Research on Neglected Diseases of Poverty: Continuing and Emerging Themes. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 3, n. 2, p. e332, 2009.
- MARQUETTI, C. P.; SOMMER, J. A. P.; SILVEIRA, E. F. da; SCHRÖDER, N. T.; PÉRICO, E. Perfil epidemiológico dos acometidos por hanseníase em três estados da região Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e38811124872, 2022.
- MARTINEZ, A. N.; LAHIRI, R.; PITTMAN, T. L.; SCOLLARD, D.; TRUMAN, R.; MORAES, M. O.; WILLIAMS, D. L. Molecular determination of *Mycobacterium leprae* viability by use of real-time PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 47, n. 7, p. 2124–2130, 2009.
- MAURO, V.; BIGGERI, M.; DEEPAK, S.; TRANI, J. F. The effectiveness of community-based rehabilitation programmes: An impact evaluation of a quasi-randomised trial. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 68, n. 11, p. 1102–1108, 2014.
- MENDES, E. V. **Distrito Sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde**. São Paulo: Hucitec, 1993.
- MINAS GERAIS. **Plano Estadual de Enfrentamento da Hanseníase**. Belo Horizonte. UFMG, 2019a.
- MINAS GERAIS. **Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.013, de 23 de outubro de 2019**. Belo Horizonte. Secretaria de Estado de Saúde, 2019b.
- MINAS GERAIS. **Plano diretor de regionalização da saúde de minas gerais (PDR/MG)**. Belo Horizonte. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020.
- MINAS GERAIS. **Hanseníase em Minas Gerais: Boletim epidemiológico 2021**. Belo Horizonte. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais Coordenação de Hanseníase, 2021.
- MINAS GERAIS. **Hanseníase em Minas Gerais: Boletim epidemiológico 2022**. Belo Horizonte. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Coordenação de Hanseníase, 2022.
- MONOT, M.; HONORE, N.; GARNIER, T.; ARAOZ, R.; COPPEE, J.-Y.; LACROIX, C. On the origin of leprosy. **Science**, v. 308, p. 1040–1042, 2005.
- MONTEIRO, L. D.; BRITO, A. L.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Padrões espaciais da hanseníase em um estado hiperendêmico no Norte do Brasil, 2001 a 2012. **Revista de**

Saude Publica, v. 49, p. 84, 2015a.

MONTEIRO, L. D.; MARTINS-MELO, F. R.; BRITO, A. L.; LIMA, M. da S.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Spatial patterns of leprosy in a hyperendemic state in Northern Brazil, 2001-2012. **Cad. saúde pública**, v. 31, n. 0, p. 971–980, 2015b.

NARDI, S. M. T.; PASCHOAL, J. A. A.; PEDRO, H. da S. P.; PASCHOAL, V. D.; SICHIERI, E. P. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 72, n. 3, p. 185–91, 2013.

NERI, M.; SOARES, W. Desigualdade social e saúde no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. suppl, p. S77–S87, 2002.

NERY, J. S.; PEREIRA, S. M.; RASELLA, D.; PENNA, M. L. F.; AQUINO, R.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; PENNA, G. O. Effect of the Brazilian Conditional Cash Transfer and Primary Health Care Programs on the New Case Detection Rate of Leprosy. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 11, p. e3357, 2014.

NERY, J. S.; RAMOND, A.; PESCARINI, J. M.; ALVES, A.; STRINA, A.; ICHIHARA, M. Y.; FERNANDES PENNA, M. L.; SMEETH, L.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; BRICKLEY, E. B.; PENNA, G. O. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 9, p. e1226–e1236, 2019.

NIITSUMA, E. N. A.; BUENO, I. de C.; ARANTES, E. O.; CARVALHO, A. P. M.; JUNIOR, G. F. X.; FERNANDES, G. da R.; LANA, F. C. F. Fatores associados ao adoecimento por hanseníase em contatos: revisão sistemática e metanálise. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210039, 2021.

OLIVEIRA, G. L.; OLIVEIRA, J. F.; PESCARINI, J. M.; ANDRADE, R. F. S.; NERY, J. S.; ICHIHARA, M. Y.; SMEETH, L.; BRICKLEY, E. B.; BARRETO, M. L.; PENNA, G. O.; PENNA, M. L. F.; SANCHEZ, M. N. Estimating underreporting of leprosy in Brazil using a Bayesian approach. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n. 8, p. e0009700, 2021.

OLIVEIRA, M. A. de C.; PEREIRA, I. C. Atributos essenciais da Atenção Primária e a Estratégia Saúde da Família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 66, n. spe, p. 158–164, 2013.

OMS. **Trabalhando para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas: Primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas**. Brasília. Organização Mundial da Saúde, 2010.

OMS. **Rumo à zero hanseníase Rumo à zero hanseníase Estratégia Global de Hanseníase: Estratégia Global de Hanseníase 2021–2030**. Nova Delhi. Organização

Mundial da Saúde. Escritório Regional para o Sudeste Asiático., 2021.

OPAS. **Renovação da Atenção Primária em Saúde nas Américas**. Washington, D.C. Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.

OPAS; WHO. **49th Directing Council: 61st session of the regional committee**. Washington, D.C., USA. Pan American Health Organization. World Health Organization., 2009.

OPS. Uso de los sistemas de información geográfica en epidemiología (SIG-Epi). **Boletín Epidemiológico**, v. 17, n. 1, 1996.

PAHO. Declaracion De Alma-Ata. **Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, URSS, 6-12 de septiembre de 1978**, p. 8–10, 2012.

PAZ, W. S.; SOUZA, M. R.; TAVARE, D. S.; JESUS, A. R.; SANTOS, A. D.; CARMO, R. F.; SOUZA, C. D. F.; BEZERRA-SANTO, M. Impact of the COVID-19 pandemic on the diagnosis of leprosy in Brazil: An ecological and population-based study. **The Lancet Regional Health - Americas**, v. 9, p. 100181, 2022.

PEREIRA, K. C. **Tendência da detecção de casos novos de hanseníase com incapacidade física em Minas Gerais - período: 1995 - 2015**. 2016. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

PEREIRA, K. C.; BUENO, I. C.; LANA, F. C. F. Tendência epidemiológica da hanseníase em Minas Gerais. **Cogitare Enfermagem**, v. 24, n. e66109, 2019.

PEREIRA, L. A. G. Análise espacial do índice de vulnerabilidade social nas novas divisões regionais do Estado de Minas Gerais-Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 16, n. 3, p. 173–191, 2022.

PESCARINI, J. M.; STRINA, A.; NERY, J. S.; SKALINSKI, L. M.; ANDRADE, K. V. F. D.; PENNA, M. L. F.; BRICKLEY, E. B.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; PENNA, G. O. Socioeconomic Risk Markers of Leprosy in High-Burden Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, 2018.

PINHEIRO, M. G. C.; MIRANDA, F. A. N. de; SIMPSON, C. A.; CARVALHO, F. P. B. de; ATAIDE, C. A. V.; LIRA, A. L. B. de C. Compreendendo a “alta em hanseníase”: uma análise de conceito. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 38, n. 4, p. e63290, 2017.

PLOEMACHER, T.; FABER, W. R.; MENKE, H.; RUTTEN, V.; PIETERS, T. Reservoirs and transmission routes of leprosy; A systematic review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 4, p. e0008276, 2020.

PORTELA, G. Z. Atenção Primária à Saúde: um ensaio sobre conceitos aplicados aos estudos nacionais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, n. 2, p. 255–276, 2017.

RAMOS, A. C. V.; ALONSO, J. B.; BERRA, T. Z.; ALVES, L. S.; MARTORELI JÚNIOR, J. F.; SANTOS, F. L. dos; ALVES, Y. M.; ANDRADE, H. L. P. de; COSTA, F. B. P. da; CRISPIM, J. de A.; YAMAMURA, M.; ALVES, J. D.; SANTOS NETO, M.; FUENTEALBA-TORRES, M.; PINTO, I. C.; ARCÊNCIO, R. A. Social inequalities and their association with the leprosy burden in a Brazilian city of low endemicity: An ecological study. **Acta Tropica**, v. 218, p. 105884, 2021.

RAMOS, A. C. V.; JÚNIOR MARTORELI, J. F. J.; BERRA, T. Z.; ALVES, Y. M.; PESTANA BARBOSA, T.; SCHOLZE, A. R.; SIMIONATO DE ASSIS, I.; PALHA, P. F.; GOMES, D.; ARCÊNCIO, R. A.; CARLOS, A.; RAMOS, V.; FRANCISCO, J.; JÚNIOR, M.; BERRA, T. Z.; MATHIAS, Y.; BARBOSA, T. P.; SCHOLZE, A. R.; ASSIS, I. S. De; PALHA, F.; GOMES, D.; ARCÊNCIO, R. A. Evolução temporal e distribuição espacial da hanseníase em município de baixa endemicidade no estado de São Paulo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 1, p. e2021951, 2022.

RAMOS, A. C. V.; YAMAMURA, M.; ARROYO, L. H.; POPOLIN, M. P.; NETO, F. C.; PALHA, P. F.; UCHOA, S. A. da C.; PIERI, F. M.; PINTO, I. C.; FIORATI, R. C.; QUEIROZ, A. A. R. de; BELCHIOR, A. de S.; SANTOS, D. T. dos; GARCIA, M. C. da C.; CRISPIM, J. de A.; ALVES, L. S.; BERRA, T. Z.; ARCÊNCIO, R. A. Spatial clustering and local risk of leprosy in São Paulo, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 2, p. e0005381, 2017.

RASELLA, D.; AQUINO, R.; SANTOS, C. A. T.; PAES-SOUSA, R.; BARRETO, M. L. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. **The Lancet**, v. 382, n. 9886, p. 57–64, 2013.

RIBEIRO, G. de C.; BARRETO, J. G.; BUENO, I. de C.; COSTA, B. O.; LANA, F. C. F. Uso combinado de marcadores sorológicos e análise espacial na vigilância epidemiológica da hanseníase. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, p. 1, 2021.

RIBEIRO, G. de C. C.; BARRETO, J. G. J. G.; BUENO, I. de C.; VASCONCELOS, B. F.; FELIX LANA, F. C.; LANA, F. C. F. Prevalência e distribuição espacial da infecção pelo *Mycobacterium leprae* em município de média endemicidade. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 20, p. e39497, 2019.

RIBEIRO, G. de C.; FABRI, A. da C. O. C.; AMARAL, E. P.; MACHADO, Í. E.; LANA, F. C. F. Estimativa da prevalência oculta da hanseníase na microrregião de Diamantina - Minas Gerais. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 16, n. 4, p. 728–735, 2014.

RIBEIRO, G. de C.; FÉLIX LANA, F. C. Incapacidades Físicas Em Hanseníase: Caracterização, Fatores Relacionados E Evolução. **Cogitare Enfermagem**, v. 20, n. 3, p. 496–503, 2015.

RODRIGUES, L. C.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy Now: Epidemiology, Progress, Challenges, and Research Gaps. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 11, n. 6, p. 464–470, 2011.

RODRIGUES MACHADO, R. N. **Descentralização das ações de controle da hanseníase nos clusters de risco do Brasil**. 2019. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

RODRIGUES, R. N.; ARCÊNCIO, R. A.; LANA, F. C. F. Epidemiologia da hanseníase e a descentralização das ações de controle no Brasil. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 35, n. 0, 2021.

RODRIGUES, R. N.; LEANO, H. A. de M.; BUENO, I. de C.; ARAÚJO, K. M. da F. A.; LANA, F. C. F.; RODRIGUES, R. N.; LEANO, H. A. de M.; BUENO, I. de C.; ARAÚJO, K. M. da F. A.; LANA, F. C. F. High-risk areas of leprosy in Brazil between 2001-2015. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 3, 2020.

RODRIGUES, R. N.; NIITSUMA, E. N. A.; BUENO, I. de C.; BAQUERO, O. S.; JARDIM, C. C. G.; LANA, F. C. F. Leprosy and Health Vulnerability in Belo Horizonte, Minas Gerais. **REME: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 21, p. 1–6, 2017.

ROMANHOLO, H. S. B.; SOUZA, E. A. de; RAMOS JÚNIOR, A. N.; KAISER, A. C. G. C. B.; SILVA, I. O. da; BRITO, A. L.; VASCONCELLOS, C. Surveillance of intradomiciliary contacts of leprosy cases: perspective of the client in a hyperendemic municipality. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 1, p. 163–169, 2018.

SAIKAWA, K. The Effect of Rapid Socio-Economic Development on the Frequency of Leprosy in a Population. **Leprosy Review**, v. 52, n. Suppl. 1, p. 167–175, 1981.

SALGADO, C. G.; BARRETO, J. G.; DA SILVA, M. B.; GOULART, I. M. B.; BARRETO, J. A.; DE MEDEIROS JUNIOR, N. F.; NERY, J. A.; FRADE, M. A. C.; SPENCER, J. S. Are leprosy case numbers reliable? **The Lancet Infectious Diseases**, v. 18, n. 2, p. 135–137, 2018.

SANCHEZ, M. N.; NERY, J. S.; PESCARINI, J. M.; MENDES, A. A.; ICHIHARA, M. Y.; TEIXEIRA, C. S. S.; PENNA, M. L. F.; SMEETH, L.; RODRIGUES, L. C.; BARRETO, M. L.; BRICKLEY, E. B.; PENNA, G. O. Physical disabilities caused by leprosy in 100 million cohort in Brazil. **BMC Infectious Diseases**, v. 21, n. 1, p. 1–11, 2021.

SANTOS, A. E. dos; RODRIGUES, A. L.; LOPES, D. L. Aplicações de estimadores bayesianos empíricos para análise espacial de taxas de mortalidade. **VII Simpósio Brasileiro de Geoinformática - INPE**, p. 300–309, 2005.

SARNO, E. N.; DUPPRE, N. C.; SALES, A. M.; HACKER, M. A.; NERY, J. A.; MATOS,

H. J. de. Leprosy Exposure, Infection and Disease: A 25-Year Surveillance Study of Leprosy Patient Contacts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz Inst. Oswaldo Cruz**, v. 107, n. 8, p. 1054–1059, 2012.

SAVASSI, L. C. M.; MODENA, C. M. Hanseníase e a atenção primária: Desafios educacionais e assistenciais na perspectiva de médicos residentes. **Hansenologia Internationalis**, v. 40, n. 2, p. 2–16, 2015.

SCHOENMAKERS, A.; MIERAS, L.; BUDIAWAN, T.; VAN BRAKEL, W. H. The State of Affairs in Post-Exposure Leprosy Prevention: A Descriptive Meta-Analysis on Immuno- and Chemo-Prophylaxis. **Research and Reports in Tropical Medicine**, v. Volume 11, p. 97–117, 2020.

SILVA, C. A. B.; ALBUQUERQUE, V. L. M.; ANTUNES, M. F. R. Leprosy as a neglected disease and its stigma in the northeast of Brazil. **Indian Journal of Leprosy**, v. 86, n. 2, p. 53–59, 2014.

SILVA, C. L. M.; FONSECA, S. C.; KAWA, H.; PALMER, D. de O. Q. Spatial distribution of leprosy in Brazil: a literature review. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 4, p. 439–449, 2017.

SILVA, M. L. F. I. da; FARIAS, S. J. M. de; SILVA, A. P. de S. C.; RODRIGUES, M. O. S.; OLIVEIRA, E. C. A. de. Spatial patterns of new leprosy cases in a northeastern state of Brazil, 2011–2021. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230014, 2023.

SIMIONATO DE ASSIS, I.; ARCOVERDE, M. A. M.; RAMOS, A. C. V.; ALVES, L. S.; BERRA, T. Z.; ARROYO, L. H.; QUEIROZ, A. A. R. de; SANTOS, D. T. dos; BELCHIOR, A. de S.; ALVES, J. D.; PIERI, F. M.; SILVA-SOBRINHO, R. A.; PINTO, I. C.; TAVARES, C. M.; YAMAMURA, M.; FRADE, M. A. C.; PALHA, P. F.; CHIARAVALLOTI-NETO, F.; ARCÊNCIO, R. A. 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.

SMITH, C. S.; NOORDEEN, S. K.; RICHARDUS, J. H.; SANSARRICQ, H.; COLE, S. T.; BARUAF, S.; SOARES, R. C.; SAVIOLI, L.; AERTSH, A. A strategy to halt leprosy transmission. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 2, p. 96–98, 2014.

SOARES, F. V.; RIBAS, R. P.; OSÓRIO, R. G.; RIBAS, R. P.; OSÓRIO, R. G. Evaluating the Impact of Brazil' s Bolsa Família : Cash Transfer Programs in Comparative Perspective. **Latin American research review**, v. 45, n. 2, p. 173–190, 2023.

SOUZA, C. D. F. de; LUNA, C. F.; MAGALHÃES, M. de A. F. M. Spatial modeling of leprosy in the state of Bahia and its social determinants: a study of health inequities. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 94, n. 2, p. 182–191, 2019.

SOUZA, C. D. F. de; MAGALHÃES, M. A. F. M.; LUNA, C. F. Hanseníase e carência social: definição de áreas prioritárias em estado endêmico do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200007, 2020.

SOUZA, C. D. F. de; MEDRONHO, R. de A.; SANTOS, F. G. B.; MAGALHÃES, M. de A. F. M.; LUNA, C. F. Modelagem espacial da hanseníase no estado da Bahia, Brasil, (2001-2015) e determinantes sociais da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 8, p. 2915–2926, 2020.

SOUZA, C. D. F. de; SANTOS, V. S.; NERY, J. S.; FERNANDES, T. R. M. de O.; MAGALHÃES, M. de A. F. M. Can the municipal social deprivation index influence the time trend of the leprosy detection rate? **Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine**, v. 54, p. e20200228, 2021.

SOUZA, E. A. de; BOIGNY, R. N.; FERREIRA, A. F.; ALENCAR, C. H.; OLIVEIRA, M. L. W.; RAMOS JR., A. N. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. e00196216, 2018a.

SOUZA, E. A. de; FERREIRA, A. F.; BOIGNY, R. N.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J.; MARTINS-MELO, F. R.; BARBOSA, J. C.; RAMOS JUNIOR, A. N. Leprosy and gender in Brazil: trends in an endemic area of the Northeast region, 2001–2014. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 20, 2018b.

SOUZA, E. A. de; FERREIRA, A. F.; HEUKELBACH, J.; BOIGNY, R. N.; ALENCAR, C. H.; RAMOS, A. N. Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001–2014. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 3, n. 3, 2018c.

SOUZA, E. A. de; FERREIRA, A. F.; PINTO, M. S. A. P.; HEUKELBACH, J.; OLIVEIRA, H. X.; BARBOSA, J. C.; RAMOS JR., A. N. Desempenho da vigilância de contatos de casos de hanseníase: uma análise espaço-temporal no Estado da Bahia, Região Nordeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 9, p. e00209518, 2019.

SOUZA, V. N. B. de. Imunologia da Hanseníase. *In*: **Hanseníase: avanços e desafios**. Brasília: NESPROM, 2014. p. 105–130.

STARFIELD, B.; SHI, L.; MACINKO, J. Contribution of Primary Care to Health Systems and Health. **The Milbank Quarterly**, v. 83, n. 3, p. 457–502, 2005.

SUN, N.; AMON, J. J. Addressing inequity: Neglected tropical diseases and human rights. **Health and Human Rights**, v. 20, n. 1, p. 11–25, 2018.

TAVARES, A. P. N.; MARQUES, R. de C.; LANA, F. C. F. Ocupação do espaço e sua relação com a progressão da hanseníase no Nordeste de Minas Gerais - século XIX. **Saude e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 691–702, 2015.

TODD, P. E. Book review of Ariel Fiszbein et al. (2009)'s book Conditional Cash Transfers: Reducing Present and Future Poverty. **The Journal of Economic Inequality**, v. 9, n. 3, p. 465–468, 2011.

UNDP. **Sustainable Development Goals**. Disponível em: <<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>>.

VAN BRAKEL, W. H.; SIHOMBING, B.; DJARIR, H.; BEISE, K.; KUSUMAWARDHANI, L.; YULIHANE, R.; KURNIASARI, I.; KASIM, M.; KESUMANINGSIH, K. I.; WILDER-SMITH, A. Disability in people affected by leprosy: the role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination. **Global health action**, v. 5, p. 1–11, 2012.

VIEIRA, N. F.; LANA, F. C. F.; RODRIGUES, R. N.; NIITSUMA, E. N. A.; LANZA, F. M. Avaliação da atenção primária: comparativo entre o desempenho global e as ações de hanseníase. **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, v. 9, p. 1–8, 2019.

VIEIRA, N. F.; MARTÍNEZ-RIERA, J. R.; LANA, F. C. F.; VIEIRA, N. F.; MARTÍNEZ-RIERA, J. R.; LANA, F. C. F. Primary care quality and its effects on leprosy monitoring indicators. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 4, 2020.

VISSCHEDIJK, J.; ENGELHARD, A.; LEVER, P.; GROSSI, M. A. de F.; FEENSTRA, P. Leprosy control strategies and the integration of health services: an international perspective. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 6, p. 1567–1581, 2003.

WHO. Global leprosy update, 2016: accelerating reduction of disease burden. **Weekly epidemiological record**, v. 92, n. 35, p. 501–519, 2017.

WHO. **Guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of leprosy**. Geneva. World Health Organization, 2018.

WHO. **Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: A road map for neglected tropical diseases 2021–2030**. Geneva. World Health Organization, 2020.

WHO. **Task Force on definitions, criteria and indicators for interruption of transmission and elimination of leprosy** India. World Health Organization. Regional Office for South-East Asia, 2021.

WHO. Global leprosy (Hansen disease) update, 2021: moving towards interruption of transmission Leprosy. **Weekly epidemiological record**, v. 97, n. 36, p. 429–452, 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Risco Epidemiológico e Clusters de risco analisados por município

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Abadia dos Dourados	0,104	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Abaeté	0,437	Alto	0,465	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Abre Campo	0,222	Médio	0,125	Médio	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Acaiaca	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Açucena	0,098	Baixo	0,083	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Água Boa	0,122	Baixo	0,080	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto
Água Comprida	0,124	Baixo	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Aguanil	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Águas Formosas	0,343	Alto	0,226	Alto	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Águas Vermelhas	0,162	Médio	0,193	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Aimorés	0,160	Médio	0,340	Alto	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo
Aiuruoca	0,000	Muito Baixo	0,097	Médio	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS
Alagoa	0,083	Baixo	0,082	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Albertina	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Além Paraíba	0,167	Médio	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Alfenas	0,430	Alto	0,317	Alto	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Alfredo Vasconcelos	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Almenara	0,688	Alto	0,461	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto
Alpercata	0,250	Alto	0,187	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Alpinópolis	0,278	Alto	0,164	Médio	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Bonfinópolis de Minas	0,205	Médio	0,071	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Bonito de Minas	0,289	Alto	0,176	Médio	NS	Alto-Alto	NS	Baixo-Baixo	NS	Alto-Alto	NS	NS
Borda da Mata	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Botelhos	0,145	Médio	0,083	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Botumirim	0,124	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Brás Pires	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS
Brasilândia de Minas	0,211	Médio	0,243	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Brasília de Minas	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Brasópolis	0,082	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Braúnas	0,124	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Brumadinho	0,141	Médio	0,243	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Bueno Brandão	0,125	Médio	0,125	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Buenópolis	0,312	Alto	0,235	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Bugre	0,181	Médio	0,083	Médio	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Buritís	0,411	Alto	0,191	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Buritizero	0,525	Alto	0,232	Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto
Cabeceira Grande	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Cabo Verde	0,167	Médio	0,111	Médio	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS
Cachoeira da Prata	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cachoeira de Minas	0,042	Baixo	0,125	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS
Cachoeira de Pajeú	0,094	Baixo	0,124	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cachoeira Dourada	0,104	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Caetanópolis	0,165	Médio	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Capelinha	0,126	Médio	0,125	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS
Capetinga	0,000	Muito Baixo	0,083	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Capim Branco	0,204	Médio	0,082	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Capinópolis	0,312	Alto	0,322	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Capitão Andrade	0,247	Alto	0,202	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Capitão Enéas	0,308	Alto	0,313	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Capitólio	0,193	Médio	0,166	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Caputira	0,346	Alto	0,166	Médio	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Carai	0,303	Alto	0,155	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Caranaíba	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Carandaí	0,162	Médio	0,083	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Carangola	0,225	Médio	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Caratinga	0,163	Médio	0,095	Médio	NS	NS	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	NS	Alto-Baixo	NS
Carbonita	0,083	Baixo	0,166	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Careaçu	0,126	Médio	0,083	Médio	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Carlos Chagas	0,434	Alto	0,190	Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	Baixo-Alto	NS
Carmésia	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Carmo da Cachoeira	0,146	Médio	0,104	Médio	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto
Carmo da Mata	0,249	Alto	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Carmo de Minas	0,256	Alto	0,249	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Carmo do Cajuru	0,160	Médio	0,062	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Carmo do Paranaíba	0,208	Médio	0,187	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto
Carmo do Rio Claro	0,167	Médio	0,112	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Carmópolis de Minas	0,181	Médio	0,042	Baixo	NS	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Carneirinho	0,166	Médio	0,083	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Carrancas	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	Baixo-Baixo	NS
Carvalhópolis	0,082	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Carvalhos	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Casa Grande	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Cascalho Rico	0,000	Muito Baixo	0,165	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cássia	0,042	Baixo	0,229	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Cataguases	0,405	Alto	0,269	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Catas Altas	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Catas Altas da Noruega	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS
Catuji	0,121	Baixo	0,082	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	Alto-Alto	NS
Catuti	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Caxambu	0,249	Alto	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cedro do Abaeté	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Central de Minas	0,445	Alto	0,194	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto
Centralina	0,250	Alto	0,208	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Chácara	0,124	Baixo	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS
Chalé	0,125	Médio	0,083	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Chapada do Norte	0,215	Médio	0,083	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS
Chapada Gaúcha	0,081	Baixo	0,060	Baixo	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Chiador	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cipotânea	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Claraval	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Claro dos Poções	0,166	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cláudio	0,126	Médio	0,083	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Coimbra	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Coluna	0,074	Baixo	0,124	Médio	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Comendador Gomes	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Comercinho	0,082	Baixo	0,170	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS
Conceição da Aparecida	0,552	Alto	0,167	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Conceição da Barra de Minas	0,167	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Conceição das Alagoas	0,330	Alto	0,174	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Conceição das Pedras	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Conceição de Ipanema	0,115	Baixo	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Conceição do Mato Dentro	0,145	Médio	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo
Conceição do Pará	0,123	Baixo	0,082	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Conceição do Rio Verde	0,199	Médio	0,083	Médio	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS
Conceição dos Ouros	0,164	Médio	0,125	Médio	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cônego Marinho	0,163	Médio	0,139	Médio	NS	Alto-Alto	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Confins	0,042	Baixo	0,128	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Congonhal	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Congonhas	0,196	Médio	0,162	Médio	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	NS	Alto-Baixo	NS	NS	Alto-Baixo	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Couto de Magalhães de Minas	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo
Crisólita	0,171	Médio	0,082	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Cristais	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Cristália	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cristiano Ottoni	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Cristina	0,000	Muito Baixo	0,207	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Crucilândia	0,000	Muito Baixo	0,164	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Alto-Baixo	NS
Cruzeiro da Fortaleza	0,124	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cruzília	0,227	Médio	0,083	Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	NS
Cuparaque	0,462	Alto	0,469	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Curral de Dentro	0,327	Alto	0,158	Médio	NS	Baixo-Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Curvelo	0,518	Alto	0,329	Alto	NS	NS	Baixo-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS
Datas	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Delfim Moreira	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Delfinópolis	0,125	Médio	0,166	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Delta	0,080	Baixo	0,214	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Descoberto	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Desterro de Entre Rios	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Desterro do Melo	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Diamantina	0,440	Alto	0,146	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Diogo de Vasconcelos	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Elói Mendes	0,263	Alto	0,225	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Engenheiro Caldas	0,234	Médio	0,113	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Engenheiro Navarro	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS
Entre Folhas	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Entre Rios de Minas	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	Alto-Baixo	NS
Ervália	0,283	Alto	0,290	Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Esmeraldas	0,298	Alto	0,180	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Espera Feliz	0,213	Médio	0,125	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Espinosa	0,297	Alto	0,250	Alto	NS	Alto-Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Alto-Alto	NS
Espírito Santo do Dourado	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo
Estiva	0,166	Médio	0,083	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Estrela Dalva	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Estrela do Indaiá	0,235	Alto	0,166	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Estrela do Sul	0,124	Médio	0,330	Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS
Eugenópolis	0,155	Médio	0,103	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Ewbank da Câmara	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Extrema	0,185	Médio	0,327	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Fama	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Faria Lemos	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Felício dos Santos	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Felisburgo	0,472	Alto	0,166	Médio	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto	NS	NS	NS	Baixo-Baixo
Felixlândia	0,284	Alto	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Goianá	0,063	Baixo	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Gonçalves	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Gonzaga	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Gouveia	0,271	Alto	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo
Governador Valadares	0,709	Alto	0,966	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Grão Mogol	0,187	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS
Grupiara	0,000	Muito Baixo	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Guanhães	0,242	Alto	0,097	Médio	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo
Guapé	0,104	Baixo	0,083	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Guaraciaba	0,042	Baixo	0,083	Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Guaraciama	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Guaranésia	0,187	Médio	0,250	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Guarani	0,083	Baixo	0,083	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Guarará	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS
Guarda-Mor	0,063	Baixo	0,124	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Guaxupé	0,290	Alto	0,258	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Guidoval	0,304	Alto	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Guimarânia	0,082	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS
Guiricema	0,163	Médio	0,082	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Gurinhata	0,189	Médio	0,124	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Heliodora	0,111	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Iapu	0,157	Médio	0,104	Médio	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Ibertioga	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Ibiá	0,133	Médio	0,062	Baixo	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Ibiaí	0,083	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ibiracatu	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Ibiraci	0,265	Alto	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Ibirité	0,236	Alto	0,357	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Ibitiúra de Minas	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Alto-Baixo
Ibituruna	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS
Icaraí de Minas	0,314	Alto	0,082	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Igarapé	0,081	Baixo	0,287	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Igaratinga	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Iguatama	0,109	Baixo	0,166	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Ijaci	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Illicínea	0,042	Baixo	0,104	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Imbé de Minas	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Inconfidentes	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Indaiabira	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Alto-Alto	Alto-Baixo	NS	Alto-Baixo	NS	NS	NS
Indianópolis	0,164	Médio	0,182	Médio	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Ingaí	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Inhapim	0,228	Médio	0,084	Médio	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Inhaúma	0,042	Baixo	0,082	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Itapagipe	0,117	Baixo	0,202	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Itapeçerica	0,125	Médio	0,125	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Itapeva	0,082	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Itatiaiuçu	0,124	Baixo	0,063	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Itaú de Minas	0,164	Médio	0,186	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Itaúna	0,439	Alto	0,202	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Itaverava	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Alto-Baixo	NS
Itinga	0,236	Alto	0,111	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Itueta	0,133	Médio	0,145	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ituiutaba	0,800	Alto	0,477	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Itumirim	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS
Iturama	0,390	Alto	0,293	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Itutinga	0,124	Baixo	0,062	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	Alto-Alto
Jaboticatubas	0,207	Médio	0,083	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Jacinto	0,326	Alto	0,347	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Jacuí	0,187	Médio	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Jacutinga	0,042	Baixo	0,082	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Jaguaraçu	0,042	Baixo	0,103	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Jaíba	0,064	Baixo	0,161	Médio	Baixo-Baixo	Alto-Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Jampruca	0,373	Alto	0,305	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Janaúba	0,378	Alto	0,301	Alto	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Januária	0,503	Alto	0,414	Alto	NS	Alto-Alto	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Japaraíba	0,085	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Japonvar	0,000	Muito Baixo	0,162	Médio	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	
Jeceaba	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Jenipapo de Minas	0,168	Médio	0,188	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto
Jequeri	0,195	Médio	0,287	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS	
Jequitaiá	0,104	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Jequitibá	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Jequitinhonha	0,188	Médio	0,301	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	NS	Alto-Alto	NS	
Jesuânia	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Joaíma	0,228	Médio	0,201	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Joanésia	0,152	Médio	0,151	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	
João Monlevade	0,229	Médio	0,203	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	
João Pinheiro	0,445	Alto	0,429	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	
Joaquim Felício	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	
Jordânia	0,346	Alto	0,208	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	
José Gonçalves de Minas	0,270	Alto	0,104	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
José Raydan	0,204	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Josenópolis	0,166	Médio	0,042	Baixo	NS	Alto-Alto	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	
Juatuba	0,241	Alto	0,150	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	
Juiz de Fora	0,499	Alto	0,329	Alto	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	
Juramento	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Juruiaia	0,139	Médio	0,083	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS	
Juvenília	0,042	Baixo	0,062	Baixo	NS	NS	NS	Alto-Baixo	Alto-Baixo	NS	NS	NS	
Ladainha	0,363	Alto	0,134	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	
Lagamar	0,042	Baixo	0,063	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS	Baixo-Alto	

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Lagoa da Prata	0,606	Alto	0,425	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Lagoa dos Patos	0,124	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lagoa Dourada	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS
Lagoa Formosa	0,235	Alto	0,232	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lagoa Grande	0,233	Médio	0,122	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Lagoa Santa	0,201	Médio	0,300	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Lajinha	0,258	Alto	0,108	Médio	Baixo-Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lambari	0,227	Médio	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Lamim	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
Laranjal	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Lassance	0,153	Médio	0,124	Médio	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Lavras	0,386	Alto	0,354	Alto	NS	NS	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	NS
Leandro Ferreira	0,208	Médio	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Leme do Prado	0,000	Muito Baixo	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Leopoldina	0,448	Alto	0,094	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Liberdade	0,124	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Lima Duarte	0,332	Alto	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Limeira do Oeste	0,075	Baixo	0,126	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lontra	0,166	Médio	0,082	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Luisburgo	0,083	Baixo	0,083	Médio	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS
Luislândia	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Luminárias	0,083	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Orizânia	0,192	Médio	0,206	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ouro Branco	0,101	Baixo	0,138	Médio	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	NS	Alto-Baixo	NS	NS	Alto-Baixo	NS
Ouro Fino	0,082	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Ouro Preto	0,403	Alto	0,178	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Ouro Verde de Minas	0,399	Alto	0,289	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Padre Carvalho	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Baixo-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto
Padre Paraíso	0,216	Médio	0,167	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Pai Pedro	0,166	Médio	0,083	Médio	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Paineiras	0,135	Médio	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Pains	0,166	Médio	0,042	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	NS	NS
Paiva	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Palma	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Palmópolis	0,317	Alto	0,289	Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	NS	Baixo-Alto	NS	NS	NS	NS
Papagaios	0,188	Médio	0,083	Baixo	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS
Pará de Minas	0,293	Alto	0,286	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Paracatu	0,409	Alto	0,599	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Paraguaçu	0,280	Alto	0,149	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Paraisópolis	0,208	Médio	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Paraopeba	0,131	Médio	0,150	Médio	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Passa Quatro	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Passa Tempo	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Passabém	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Passa-Vinte	0,000	Muito Baixo	0,083	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Passos	0,475	Alto	0,326	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Patis	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS
Patos de Minas	0,503	Alto	0,440	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Patrocínio	0,457	Alto	0,457	Alto	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Patrocínio do Muriaé	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Paula Cândido	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Paulistas	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Pavão	0,174	Médio	0,084	Médio	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	NS	NS	Baixo-Alto	NS
Peçanha	0,229	Médio	0,125	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pedra Azul	0,299	Alto	0,312	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Baixo-Alto	NS	NS	Alto-Alto	NS
Pedra Bonita	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pedra do Anta	0,042	Baixo	0,083	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pedra do Indaiá	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS
Pedra Dourada	0,119	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Pedralva	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pedras de Maria da Cruz	0,084	Baixo	0,250	Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Pedrinópolis	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pedro Leopoldo	0,203	Médio	0,242	Alto	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo
Pedro Teixeira	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Pequeri	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Baixo	NS	NS
Pequi	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Perdigão	0,122	Baixo	0,198	Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Santa Fé de Minas	0,205	Médio	0,123	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Santa Helena de Minas	0,084	Baixo	0,083	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Juliana	0,216	Médio	0,219	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Santa Luzia	0,435	Alto	0,339	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Margarida	0,197	Médio	0,082	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Santa Maria de Itabira	0,104	Baixo	0,125	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Maria do Salto	0,590	Alto	0,125	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Santa Maria do Suaçuí	0,146	Médio	0,208	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS
Santa Rita de Caldas	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Rita de Ibitipoca	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Rita de Jacutinga	0,056	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Rita de Minas	0,137	Médio	0,123	Médio	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santa Rita do Itueto	0,172	Médio	0,228	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Santa Rita do Sapucaí	0,164	Médio	0,104	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Santa Rosa da Serra	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Santa Vitória	0,140	Médio	0,143	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Santana da Vargem	0,000	Muito Baixo	0,083	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santana de Cataguases	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Santana de Pirapama	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Santana do Deserto	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
São João da Ponte	0,250	Alto	0,083	Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
São João das Missões	0,083	Baixo	0,437	Alto	NS	Alto-Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
São João del Rei	0,350	Alto	0,174	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
São João do Manhuaçu	0,205	Médio	0,085	Médio	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS
São João do Manteninha	0,408	Alto	0,231	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São João do Oriente	0,225	Médio	0,097	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São João do Pacuí	0,248	Alto	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São João do Paraíso	0,157	Médio	0,097	Médio	NS	Baixo-Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
São João Evangelista	0,208	Médio	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	Alto-Baixo
São João Nepomuceno	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Alto-Baixo	Alto-Baixo	NS
São Joaquim de Bicas	0,235	Alto	0,200	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
São José da Barra	0,245	Alto	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São José da Lapa	0,116	Baixo	0,129	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
São José da Safira	0,104	Baixo	0,178	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São José da Varginha	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo
São José do Alegre	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS
São José do Divino	0,198	Médio	0,264	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São José do Goiabal	0,063	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São José do Jacuri	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS
São José do Mantimento	0,069	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São Lourenço	0,233	Médio	0,144	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS
São Miguel do Anta	0,042	Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
São Pedro da União	0,056	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São Pedro do Suaçuí	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São Pedro dos Ferros	0,164	Médio	0,306	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São Romão	0,081	Baixo	0,196	Alto	NS	Baixo-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto
São Roque de Minas	0,042	Baixo	0,208	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São Sebastião da Bela Vista	0,042	Baixo	0,083	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São Sebastião da Vargem Alegre	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
São Sebastião do Anta	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
São Sebastião do Maranhão	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	Alto-Alto	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS
São Sebastião do Oeste	0,081	Baixo	0,042	Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Baixo-Alto	Baixo-Alto	NS	NS	NS
São Sebastião do Paraíso	0,478	Alto	0,623	Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São Sebastião do Rio Preto	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
São Sebastião do Rio Verde	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	NS
São Thomé das Letras	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	NS	Alto-Alto
São Tiago	0,125	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	Baixo-Baixo	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS
São Tomás de Aquino	0,167	Médio	0,042	Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
São Vicente de Minas	0,125	Médio	0,042	Baixo	NS	Baixo-Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo
Sapucaí-Mirim	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Sardoá	0,104	Baixo	0,246	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Sete Lagoas	0,490	Alto	0,334	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS
Setubinha	0,083	Baixo	0,083	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Silveirânia	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Silvianópolis	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Simão Pereira	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Simonésia	0,220	Médio	0,208	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Sobralia	0,243	Alto	0,104	Médio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Soledade de Minas	0,124	Baixo	0,082	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tabuleiro	0,146	Médio	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Taiobeiras	0,245	Alto	0,165	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS
Taparuba	0,146	Médio	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Baixo-Baixo
Tapira	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Tapiraí	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Taquaraçu de Minas	0,000	Muito Baixo	0,042	Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Tarumirim	0,406	Alto	0,372	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Teixeiras	0,042	Baixo	0,125	Médio	NS	NS	NS	Baixo-Baixo	NS	NS	NS	NS
Teófilo Otoni	0,411	Alto	0,595	Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Baixo-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Timóteo	0,349	Alto	0,354	Alto	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Tiradentes	0,120	Baixo	0,122	Médio	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Tiros	0,082	Baixo	0,163	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Tocantins	0,151	Médio	0,260	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto
Tocos do Moji	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo

Município	RE 2004 a 2011	RE cat. 2004 a 2011	RE 2012 a 2019	RE cat. 2012 a 2019	Cluster IML 2004 a 2011	Cluster IML 2012 a 2019	Cluster IML RE e S 2004 a 2011	Cluster IML RE e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011	Cluster IML RE e S 2012 a 2019	Cluster IML RE e AP 2012 a 2019	Cluster IML RE, S e AP 2004 a 2011
Varjão de Minas	0,062	Baixo	0,119	Médio	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Várzea da Palma	0,370	Alto	0,388	Alto	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Varzelândia	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Vazante	0,345	Alto	0,248	Alto	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Verdelândia	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Veredinha	0,083	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Veríssimo	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Vermelho Novo	0,083	Baixo	0,062	Baixo	NS	NS	Alto-Alto	NS	NS	NS	NS	NS
Vespasiano	0,354	Alto	0,240	Alto	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo	Alto-Baixo
Viçosa	0,313	Alto	0,261	Alto	Baixo-Baixo	NS	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	NS	NS	NS
Vieiras	0,124	Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Virgem da Lapa	0,286	Alto	0,094	Médio	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto	Alto-Alto
Virgínia	0,139	Médio	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo
Virginópolis	0,042	Baixo	0,042	Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Virgolândia	0,042	Baixo	0,166	Médio	NS	Baixo-Alto	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS
Visconde do Rio Branco	0,420	Alto	0,651	Alto	NS	NS	NS	NS	NS	Alto-Alto	NS	Alto-Alto
Volta Grande	0,042	Baixo	0,000	Muito Baixo	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Wenceslau Braz	0,000	Muito Baixo	0,000	Muito Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Baixo-Baixo	Alto-Baixo	NS	Baixo-Baixo

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE JUNTO A SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE / COORDENAÇÃO DE HANSENÍASE



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Coordenação de Hanseníase

Termo de Confidencialidade SES/SUBVS-SVE-DVCC-CH nº. 1/2021

Belo Horizonte, 22 de março de 2021.

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE Nº 01/ 2021

Eu, **Isabela de Caux Bueno**, pesquisadora participante do projeto de pesquisa intitulado “**Risco de adoecimento por hanseníase no estado de Minas Gerais**”, declaro cumprir com todas as implicações abaixo:

Declaro:

- a. Que o acesso aos dados será supervisionado por uma pessoa que esteja plenamente informada sobre as exigências de confidencialidade;
- b. Meu compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados preservando integralmente o anonimato, bem como a sua não estigmatização;
- c. Não utilizar as informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro;
- d. Que o pesquisador responsável estabeleceu salvaguardar e assegurar a confidencialidade dos dados de pesquisa, sempre que se tratar de dados individuais;
- e. Que os dados obtidos na pesquisa serão usados exclusivamente para finalidade prevista no protocolo;
- f. Que os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado, os quais serão mantidos em sigilo, quando se tratar de dados individuais.

Nome do Pesquisador Responsável: Francisco Carlos Félix Lana

Endereço: Av. Professor Alfredo Balena, 190 – Bairro Santa Efigênia. Escola de Enfermagem – Belo horizonte/MG. CEP: 30130-100.

Fone: 31 3409-9862

E-mail: xicolana@gmail.com

Isabela de Caux Bueno
Assinatura e carimbo
 Isabela de Caux Bueno

Referência: Processo nº 1320.01.0029042/2021-12

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise Epidemiológica da hanseníase no estado de Minas Gerais

Pesquisador: FRANCISCO CARLOS FÉLIX LANA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 24899313.7.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 490.456

Data da Relatoria: 11/12/2013

Apresentação do Projeto:

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa, manifestada principalmente por sinais e sintomas dermatoneurológicos, que quando não tratada, pode acarretar incapacidades e deformidades físicas. Ela é considerada um problema de saúde pública no Brasil e constitui uma das endemias mais antigas do mundo. Um estudo epidemiológico, do tipo ecológico analítico será realizado no Estado de Minas Gerais com o intuito de analisar a situação epidemiológica da hanseníase (n=50.000). Buscará compreender como a doença se distribui no espaço, o grau de deformidade física em casos diagnosticados, taxa de detecção geral e em crianças menores de 15 anos de idade e vigilância dos contatos intradomiciliares. O estudo é ecológico devido a facilidade de planejamento e implementação, na medida em que normalmente trabalham com bases de dados secundários, implicando geralmente em um baixo custo relativo e uma simplicidade analítica. Apesar de demonstrar redução dos níveis da endemia no estado, Minas Gerais com seus 853 municípios, não possui uma distribuição uniforme dos casos. Existem ainda, crianças adoecendo e elevado percentual de grau 2 de incapacidade no diagnóstico. A presença desses indicadores aponta para persistência de fontes de infecção na população geral (MINAS GERAIS, 2013). A presença de municípios silenciosos também é preocupante, uma vez que em 2006 eram 447 e em 2012 foram para 505, indicando falhas nas estratégias em tornar a hanseníase mais visível. Como se trata de um estudo que se pretende construir tendências históricas, o período do estudo compreende

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 490.456

aquele em que for possível levantar dados de notificação de casos de hanseníase organizados pela Coordenadoria Estadual de Dermatologia Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais - SES/MG por meio do banco de dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN). Um levantamento inicial feito na SES/MG prevê que há dados disponíveis do ano de 1991 até o presente. Os dados serão retirados do SINAN, a serem fornecidos pela Secretaria Estadual de Saúde. Também serão coletadas informações epidemiológicas consolidadas do relatório técnico da Coordenadoria de Dermatologia Sanitária (CEDS) da SES/MG e de banco de dados estruturados pelo grupo em pesquisas anteriores ao período disponível por meio do SINAN. Os dados populacionais, desagregados por sexo e faixa etária, serão retirados das bases de dados do Censo 2010 e das projeções populacionais do IBGE para os demais anos do estudo. Os dados socioeconômicos serão coletados a partir dos resultados consolidados do Censo 2010 do IBGE e de outras fontes de dados secundários de domínio público (DATASUS). Serão coletadas variáveis relacionadas às condições de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, destino do lixo, etc.); habitação (número de domicílios improvisados, razão de moradores por domicílio, etc.); educação (analfabetismo, chefes de família com menos de 4 anos de estudo, etc.); renda (renda média dos chefes de família, etc.), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, GINI, entre outras. As bases cartográficas atualizadas, em formato digital e georreferenciadas serão adquiridas junto ao IBGE, por meio de sua página na internet, na área de downloads. A partir do banco de dados serão construídos os seguintes indicadores: - Epidemiológicos: taxa de detecção geral; taxa de detecção em menores de 15 anos; distribuição segundo sexo; percentual de casos novos diagnosticados com alguma incapacidade física; proporção de casos com as formas clínicas multibacilares. - Operacionais: proporção de casos novos diagnosticados com avaliação do grau de incapacidade física; percentual de casos descobertos através da busca ativa. Dos relatórios técnicos da Coordenadoria Estadual de Dermatologia Sanitária será retirado o indicador epidemiológico de taxa de prevalência, bem como os indicadores operacionais de percentual de cura entre os casos novos, percentual de abandono do tratamento e percentual de contatos intradomiciliares examinados. Todos os casos de hanseníase notificados no período do estudo serão georreferenciados tendo como referência os centróides dos municípios e agregados de acordo com as divisões macro e microrregionais do Estado e outras unidades de análise de interesse para os objetivos da pesquisa. Serão calculados os coeficientes de detecção médios para nível territorial de agregação. Para se verificar a existência de correlação espacial será utilizado o índice I de Moran. Será feita uma análise para identificar a existência de conglomerados de casos de hanseníase (clusters), por meio da estatística espacial de varredura. O método bayesiano

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 490.456

empírico local será utilizado para produzir uma estimativa do risco de ocorrência da doença e suavizar o efeito da flutuação das taxas. As análises e a confecção dos mapas temáticos serão feitas utilizando-se o software TerraView e seu módulo TerraCluster.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Analisar a situação epidemiológica da hanseníase no Estado de Minas Gerais.

Objetivo Secundário: a) Analisar a distribuição espacial da hanseníase no estado de Minas Gerais por meio de indicadores epidemiológicos, operacionais e de condições de vida e saúde. b) Analisar a tendência do coeficiente de detecção geral e em menores de 15 anos no estado de Minas Gerais. c) Analisar a tendência das taxas de hanseníase diagnosticados com incapacidades físicas no estado de Minas Gerais. d) Analisar os indicadores relacionados à vigilância de contatos intradomiciliares de hanseníase no estado de Minas Gerais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os pesquisadores relatam que os riscos são mínimos e podem estar associados ao acesso a informações dos pacientes com hanseníase como o nome e endereço, disponíveis no banco de dados do SINAN. O nome dos pacientes não será utilizado no decorrer do estudo, sendo esta informação importante apenas para verificar possíveis inconsistências no banco de dados como entrada duplicada de um mesmo paciente. O endereço será utilizado para o mapeamento dos casos, realizado a partir de uma base georreferenciada, não haverá necessidade de deslocamento até o domicílio dos indivíduos.

Benefícios: Conhecimento da situação epidemiológica da hanseníase e da sua distribuição espacial no estado de Minas Gerais, tendo como referência indicadores epidemiológicos e operacionais; definição de áreas prioritárias de intervenção para o controle da hanseníase, considerando critérios epidemiológicos, operacionais, políticos e socioeconômicos; elaboração de estratégias de intervenção específicas e apropriadas para a realidade de cada área.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de interesse para a Dermatologia, Enfermagem e Saúde Pública. O pesquisador propõe dispensa do TCLE, argumentando que os pacientes com hanseníase não serão abordados para a realização do estudo. A identificação do endereço para o mapeamento dos casos e o levantamento de informações epidemiológicas e operacionais serão realizados por fonte de dados secundária. O mapeamento será feito a partir de base cartográfica, não haverá necessidade de deslocamento até o domicílio dos indivíduos e nem de contato direto com os pacientes. O nome dos pacientes no banco de dados será omitidos. O orçamento financeiro relata custeio de R\$

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 490.456

4.000,00 (Assessoria em estatística espacial). Tem previsão de início em 13/01/2014 e término em 30/06/2015.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Presentes: projeto de pesquisa Plataforma Brasil, projeto de pesquisa original, folha de rosto com assinatura do pesquisador e da Diretora da Escola de Enfermagem da UFMG, parecer consubstanciado aprovado em reunião da Câmara do Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública, termo de compromisso à Resolução 466/12 com assinatura de oito pesquisadores envolvidos, autorização da Coordenadoria Estadual de Dermatologia Sanitária da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais.

Recomendações:

Recomenda-se a aprovação do projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sou favorável à aprovação do projeto de pesquisa.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado conforme parecer.

BELO HORIZONTE, 12 de Dezembro de 2013

Assinador por:
Maria Teresa Marques Amaral
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br