

## Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil

Lorena Dias Monteiro<sup>I,III</sup>, Rosa Maria Salani Mota<sup>II</sup>, Francisco Rogerlândio Martins-Melo<sup>IV</sup>, Carlos Henrique Alencar<sup>I</sup>, Jorg Heukelbach<sup>I,V</sup>

<sup>I</sup> Departamento de Saúde Comunitária. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil

<sup>II</sup> Departamento de Estatística e Matemática Aplicada. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil

<sup>III</sup> Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins. Palmas, TO, Brasil

<sup>IV</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Caucaia, CE, Brasil

<sup>V</sup> School of Public Health. Tropical Medicine and Rehabilitation Sciences. James Cook University. Townsville, Australia

### RESUMO

**OBJETIVO:** Identificar fatores socioeconômicos, demográficos, operacionais e de serviços de saúde associados à ocorrência da hanseníase em um estado hiperendêmico do norte do Brasil.

**MÉTODOS:** Estudo ecológico com dados secundários do Sistema de Informações de Agravos de Notificação em municípios do estado do Tocantins de 2001 a 2012. As unidades de análise foram os 139 municípios do estado. Modelos de regressão log linear binomial negativa foram utilizados para estimar as razões de taxas de incidência.

**RESULTADOS:** Na análise bivariada, a razão de taxa de incidência foi significativamente maior para os municípios com maior razão de renda dos 20,0% mais pobres (1,47; IC95% 1,19–1,81) e melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (1,53; IC95% 1,14–2,06). Na múltipla, a razão de taxa de incidência foi significativamente superior em municípios com maior concentração de imigrantes (1,31; IC95% 1,11–1,55) e proporção de domicílios com coleta de lixo (1,37; IC95% 1,11–1,69). Houve redução significativa da razão de taxa de incidência com o aumento da cobertura do programa bolsa família (0,98; IC95% 0,96–0,99).

**CONCLUSÕES:** Os programas de controle precisam focar as atividades em municípios de maior vulnerabilidade social com investimentos intersetoriais para a melhoria das condições de vida da população.

**DESCRITORES:** Hanseníase, epidemiologia. Fatores Socioeconômicos. Doenças Negligenciadas, prevenção & controle. Desigualdades em Saúde.

#### Correspondência:

Lorena Dias Monteiro  
Av. Teotônio Segurado Quadra 1302  
Sul, ACSU-SE Conj. 1 Lote 6  
77024-650 Palmas, TO, Brasil  
E-mail: loren Monteiro3@hotmail.com

Recebido: 29 ago 2015

Aprovado: 27 jan 2016

**Como citar:** Monteiro LD, Mota RMS, Martins-Melo FR, Alencar CH, Heukelbach J. Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. Rev Saude Publica. 2017;51:70.

**Copyright:** Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



## INTRODUÇÃO

Apesar de melhorias significativas no controle da hanseníase nas últimas décadas, a doença persiste como problema de saúde pública em muitos países no mundo, inclusive no Brasil<sup>29</sup>. Predominante em países tropicais, a hanseníase é uma doença negligenciada com ocorrência desproporcional em populações socioeconomicamente desfavorecidas e marginalizadas<sup>11</sup>.

Foram registrados aproximadamente 233 mil casos novos de hanseníase no mundo em 2013. O continente americano registrou aproximadamente 17,0% do total desses casos, e o Brasil foi responsável por 92,0%. A detecção geral no país foi de 15,4 casos novos por 100 mil habitantes<sup>29</sup>. A distribuição da doença é heterogênea no Brasil, com os casos novos concentrados nas regiões mais pobres do país (Norte, Centro-Oeste e Nordeste)<sup>1,24</sup>. Apesar dos avanços no controle da hanseníase em nível nacional nos últimos anos, nessas regiões, os coeficientes de detecção continuam altos<sup>1</sup>.

O estado do Tocantins, localizado na região Norte do país, ocupou o segundo lugar entre os estados brasileiros em casos novos por 100 mil habitantes (60,9) e o primeiro em casos novos por 100 mil habitantes em menores de 15 anos (19,7) em 2013<sup>16,a</sup>. Esse quadro epidemiológico faz presumir uma relação do processo endêmico da doença com a ocupação de novos lugares, visto que Tocantins é um estado com uma extensa área de fronteiras agrícolas. Os movimentos migratórios e o crescimento demográfico para o desbravamento de áreas virgens de mecanizações parecem promover o aumento da incidência da doença<sup>18</sup>. Adicionalmente, os elevados valores dos indicadores podem ser reflexos da vulnerabilidade social da doença, que também favorece a circulação e manutenção do bacilo<sup>7,14</sup>.

Compreender os diferentes determinantes e condicionantes da doença nesse território poderá embasar os programas locais no controle da doença. O objetivo deste estudo foi identificar os fatores socioeconômicos, demográficos, operacionais e de serviços de saúde associados à ocorrência da hanseníase em um estado hiperendêmico do norte do Brasil.

## MÉTODOS

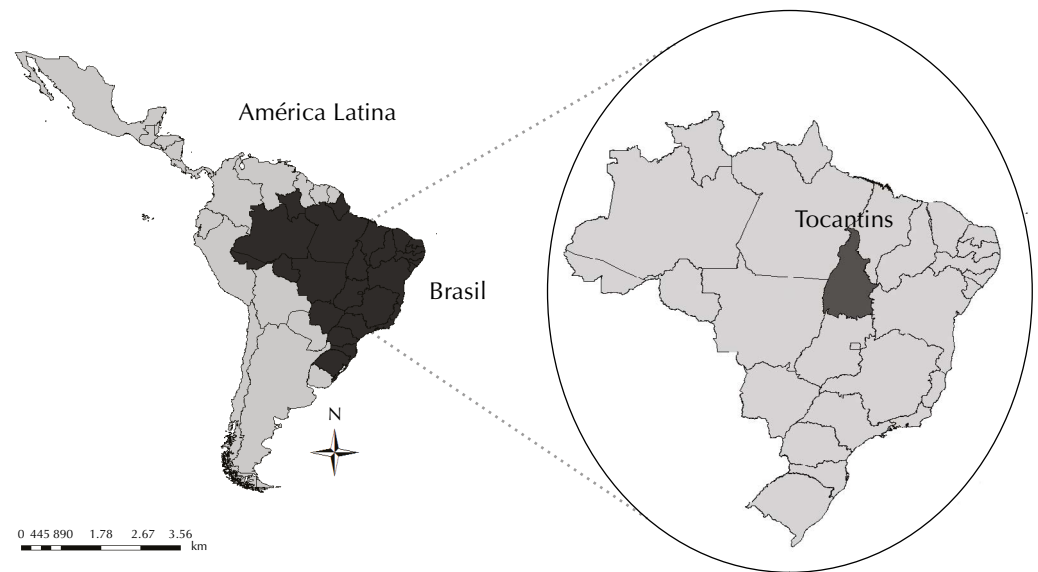
Este estudo faz parte de um projeto amplo da Universidade Federal do Ceará denominado INTEGRAHANS – Norte/Nordeste. O projeto baseia-se em uma abordagem integrada sobre padrões epidemiológicos, clínicos, psicossociais e operacionais da hanseníase nos estados do Tocantins, Rondônia e Bahia.

Tocantins está localizado na região Norte do Brasil (Figura). É o mais novo estado do país (fundado em 1988) e faz parte da Amazônia brasileira, com uma vegetação predominantemente de cerrado. Possui extensão territorial de 277.622 km<sup>2</sup> e população estimada de 1,5 milhão de pessoas em 2014. É dividido em oito regiões de saúde. A taxa de urbanização do estado cresceu de 40,0% em 1980 para 79,0% em 2010.

Os dados sociodemográficos apontam para uma melhoria importante das condições de vida da população nas duas últimas décadas. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) passou de 0,369 em 1991, para 0,699 em 2010. A extrema pobreza caiu de 31,8% em 1991 para 10,2% em 2010. A desigualdade de renda apontada pelo índice de Gini passou de 0,63 em 1991, para 0,60 em 2010. A renda *per capita* média do Tocantins cresceu 140,8% nas últimas duas décadas, passando de R\$243,58, em 1991, para R\$586,62, em 2010 (renda ajustada pela inflação). A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$140,00 (a valores de agosto de 2010), passou de 59,1%, em 1991 para 22,2%, em 2010. A taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais teve um decréscimo de 31,4% em 1991, para 13,1%, em 2010. Houve crescimento importante de domicílios com água encanada e esgoto de 29,0% em 1991, para 94,3%, em 2010. O percentual da população com coleta de lixo é direcionado somente para a área urbana dos municípios, e houve aumento de 77,3% em 1991, para 97,0% em 2010<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Coordenação de Doenças Transmissíveis e Não Transmissíveis. *Bol Epidemiológico Hanseníase* – 2013; Palmas (TO).

<sup>b</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Unidades da Federação: Tocantins. Rio de Janeiro: IBGE; 2014 [citado 2014 mar 12]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=to>



**Figura.** Mapa América Latina, Brasil e estado do Tocantins.

Foi realizado um estudo ecológico, com os 139 municípios do estado como unidade de análise entre 2001 e 2012. Houve 14.532 casos novos de hanseníase no período de estudo. Não foram considerados os registros com erro de diagnóstico, duplicidades, município ignorado e casos residentes em outros estados antes da construção dos indicadores.

Os dados dos casos de hanseníase foram obtidos do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, provenientes das fichas de notificações compulsórias. Essas fichas consistem em formulários padronizados com informações sociodemográficas e clínicas preenchidas por profissionais de saúde<sup>c</sup>. Os indicadores operacionais utilizados foram o percentual médio de contatos dos casos de hanseníase entre os registrados de 2001 a 2012 e proporção média de casos com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos de 2001 a 2012.

Os dados populacionais, demográficos e socioeconômicos foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo que para os dados populacionais a estimativa foi com base em dados do Censo Demográfico (2010) e estimativas populacionais para os anos intercensitários (2001–2009 e 2011–2012)<sup>b</sup>. Os dados referentes ao programa de transferência de renda no ano de 2010 foram obtidos do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS)<sup>d</sup>. Os dados referentes aos serviços de saúde dos municípios no ano 2010 foram adquiridos do Departamento da Atenção Básica (DAB) do Ministério da Saúde<sup>e</sup>. Essas informações são de domínio público.

Foi calculado como desfecho o coeficiente de detecção suavizado pelo método bayesiano empírico local. A suavização foi adotada como alternativa para atenuar a flutuação das taxas brutas associadas às pequenas áreas por meio do uso das informações da vizinhança de cada município<sup>3</sup>.

As variáveis independentes foram selecionadas de acordo com as características demográficas e socioeconômicas dos municípios, assim como variáveis relacionadas ao programa governamental de transferência de renda e de serviços de saúde. Em referência à análise de um estudo de abrangência nacional<sup>7</sup>, as seguintes características dos municípios foram obtidas a partir do censo demográfico de 2010: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), taxa de analfabetismo, proporção de população de baixa renda (meio salário mínimo/rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* < R\$255,00), proporção de população na pobreza extrema (rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* < R\$70,00), média da renda mensal domiciliar *per capita*, taxa de urbanização, razão de sexos, taxa de desemprego, índice de Gini, razão de renda (razão entre a renda dos 20,0% mais ricos e os 20,0% mais pobres), razão de renda dos 20,0% mais pobres (razão entre a renda dos 20,0% com melhor e os 20,0% com pior renda entre os pobres), proporção de domicílios com duas ou mais pessoas por dormitório, percentual

<sup>c</sup>Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan: normas e rotinas. 2.ed. Brasília (DF); 2007. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

<sup>d</sup>Ministério do Desenvolvimento Social (BR). Programa Bolsa Família (PBF). Brasília (DF); 2015. [citado 2015 jan 7]. Disponível em: <https://mds.gov.br/assuntos/bolsa-familia/dados>

<sup>e</sup>Ministério da Saúde (BR). Portal da saúde. Histórico de cobertura da Saúde da Família. Brasília (DF); 2014 [citado 2014 mar 4]. Disponível em: [http://dab.saude.gov.br/portaldab/historico\\_cobertura\\_sf.php](http://dab.saude.gov.br/portaldab/historico_cobertura_sf.php)

de domicílios com saneamento inadequado (porcentagem de domicílios que não estavam conectados à rede geral de abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, nem tinham acesso à coleta de lixo), proporção de imigrantes com residência fixa por município nos últimos 10 anos, proporção de domicílios com água encanada e banheiro, proporção de domicílios com coleta de lixo<sup>b</sup>. A variável referente ao programa de transferência de renda foi: percentual de cobertura do Programa Bolsa Família (PBF) no ano de 2010. Seguindo a metodologia de Rasella et al. (2013), essa variável foi calculada dividindo o número de indivíduos inscritos no PBF (multiplicação do número de famílias beneficiadas pelo tamanho médio da família) pela população total do mesmo município<sup>25</sup>.

As variáveis referentes aos serviços de saúde dos municípios foram o percentual médio mensal de cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família (ESF) em 2010<sup>e</sup>, e indicadores operacionais do SINAN – percentual médio de contatos dos casos de hanseníase examinados entre os registrados de 2001 a 2012 e proporção média de casos com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos avaliados de 2001 a 2012.

As variáveis contínuas foram categorizadas em quartis aproximados. Entretanto, para a variável “proporção de casos com grau 2 de incapacidade física entre os casos novos avaliados” foram utilizadas categorias referentes aos parâmetros de interpretação desse indicador: baixo (< 5,0%), médio (5,0% a < 10,0%) e alto ( $\geq 10,0\%$ ), recomendados pelo Ministério da Saúde. As distribuições dos valores do coeficiente de detecção de hanseníase suavizado, segundo características dos municípios, foram descritas com base nos valores da mediana, mínimo e máximo. Foi analisada a associação entre os coeficientes de detecção geral suavizados com as condições socioeconômicas, demográficas, transferência de renda e de serviços de saúde nos municípios do estado do Tocantins.

A distribuição dos coeficientes de detecção no período apresentou assimetria à direita (distribuição assimétrica positiva de 1,089 e com valores extremos, Kurtose = 2,242). Por isso, optou-se por utilizar o modelo hierárquico log-linear com resposta binomial negativa na etapa analítica para identificar quais os parâmetros determinam significativamente a variação do número de casos da doença por município. O teste de significância dos parâmetros dos coeficientes foi realizado pela estatística de Wald e foi estimada a razão da taxa de incidência (*Incidence Rate Ratio* – IRR) dos fatores de risco para a doença com seus respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%).

Foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson para prevenir a multicolinearidade na regressão múltipla. Para a construção do modelo multidimensional, foram selecionadas as variáveis que, na regressão bivariada, possuíam relação com o desfecho a um nível de significância de até 10,0%, e em conformidade com o melhor ajuste nas formas quantitativa ou qualitativa.

Foi realizada a adaptação do modelo teórico hierárquico proposto por Victora et al. (1997) para identificar os fatores associados aos coeficientes de detecção geral de casos novos de hanseníase. As variáveis independentes foram separadas em nível proximal (programa de transferência de renda e serviços de saúde) e distal (fatores demográficos e socioeconômicos). A modelagem hierarquizada iniciou introduzindo-se de uma só vez as variáveis do primeiro nível (distal). As variáveis significativas na análise do primeiro nível ( $p < 0,05$ ) foram conservadas no modelo e entraram no ajuste do próximo nível (proximal)<sup>28</sup>.

Foram utilizados o método *backward elimination* e a estatística de Wald em cada um dos níveis hierárquicos para a construção dos modelos finais. O critério de *Akaike* corrigido foi utilizado na seleção do melhor modelo. Os resíduos referentes ao modelo log-linear binomial negativo foram analisados pelos gráficos de distribuição de probabilidades<sup>22</sup> para avaliar a qualidade do ajuste do modelo.

As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico Stata versão 11.2 (*StataCorp, College Station, TX, USA*) e ArcGis versão 9.2 (*Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, USA*) (ESRI, 2010).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará, (Parecer 544.962 de 28/2/2014).

## RESULTADOS

O coeficiente de detecção anual geral médio suavizado no período foi de 84,6 casos por 100 mil habitantes. Os valores variaram entre 21,9 e 250,5 casos por município.

Em análise bivariada, a IRR foi significativamente superior para os municípios com menor (< 25,1%) percentual da população com cobertura pelo PBF em comparação com o maior percentual de cobertura (25,1% a 33,9% e maior que 33,9%). Das variáveis sobre renda, somente a razão de renda dos 20,0% mais pobres apresentou taxa de incidência significante para os municípios com desigualdade acima de 3,4%. A razão de taxas de incidência da doença foi maior para os municípios com detecção de casos precoce, ou seja, < 5,0% de casos com grau 2 de incapacidade física. A maior concentração de imigrantes com residência fixa por município nos últimos 10 anos teve a maior razão de taxas de incidência (1,32; IC95% 1,10–1,59) (Tabela 1).

Variáveis socioeconômicas e demográficas, como a proporção de domicílios com duas ou mais pessoas por dormitório, renda *per capita* de até meio salário por domicílio e outras, apresentaram-se significativamente menor para hanseníase ( $p < 0,05$ ). Isso foi observado com o coeficiente de detecção apresentando a mediana maior nas classes de pior vulnerabilidade (Tabela 1).

Na análise múltipla, a IRR foi significativamente maior nos municípios com maior proporção de domicílios com coleta de lixo e maior concentração de imigrantes com residência fixa nos últimos 10 anos (Tabela 2).

O aumento da cobertura do PBF apresentou redução significativa para o coeficiente de detecção de casos da doença. Esse efeito foi mantido após o controle de variáveis sociodemográficas e de renda. Os municípios com as maiores taxas de desemprego por domicílio na população com 16 ou mais anos apresentaram razão de taxas de incidência menor (Tabela 2).

**Tabela 1.** Análise bivariada das variáveis selecionadas por municípios no estado do Tocantins, Brasil, 2001–2012.

Variável	Coeficiente de detecção geral da hanseníase suavizado					
	Mediana	Mínimo	Máximo	IRR	IC95%	p
Proporção de domicílios com dois ou mais pessoas por dormitório						
< 25,6	92,8	21,9	250,5	1	-	-
25,6 a 39,9	82,6	25,0	177,1	0,850	0,712–1,014	0,071
> 39,9	61,8	22,7	125,5	0,668	0,544–0,821	< 0,001
Renda <i>per capita</i> de até R\$70,00 por domicílio						
< 24,7	95,8	42,1	175,4	1,216	0,962–1,536	0,102
24,7 a 32,9	71,8	21,9	250,5	0,933	0,771–1,129	0,477
> 32,9	76,5	22,7	158,7	1	-	-
Renda <i>per capita</i> de até meio salário (R\$255,00) por domicílio						
< 130,9	71,8	21,9	138,8	0,672	0,565–0,799	< 0,001
130,9 a 146,6	88,0	25,0	155,4	0,841	0,689–1,027	0,089
> 146,6	88,4	24,2	250,5	1	-	-
Proporção de analfabetos de 15 ou mais anos por domicílio						
< 15,2	85,3	31,9	250,5	1	-	-
15,2 a 20,7	81,3	21,9	181,4	0,827	0,693–0,987	0,036
> 20,7	56,1	22,7	125,5	0,600	0,488–0,737	< 0,001
Proporção de desempregados com 16 ou mais anos por domicílio						
< 5,4	84,9	22,7	223,3	1	-	-
5,4 a 9,6	83,1	21,9	250,5	1,009	0,829–1,229	0,926
> 9,6	68,5	25,0	155,4	0,844	0,669–1,065	0,153
Razão de renda (20%–20%)						
< 18,5	91,8	24,2	223,3	1	-	-
18,5 a 25,9	80,4	25,0	250,5	0,788	0,655–0,949	0,012
> 25,9	74,7	22,7	177,1	0,715	0,577–0,885	0,002
Razão de renda 20,0% mais pobre						
< 1,7	74,2	21,9	120,7	1	-	-
1,7 a 3,4	78,0	22,7	250,5	1,129	0,940–1,356	0,194
> 3,4	95,2	24,2	223,3	1,472	1,194–1,813	< 0,001

Continua



**Tabela 1.** Análise bivariada das variáveis selecionadas por municípios no estado do Tocantins, Brasil, 2001–2012. Continuação

Renda média <i>per capita</i> por domicílio						
< 293,5	66,7	22,7	125,5	0,689	0,561–0,846	< 0,001
293,5 a 423,4	80,9	21,9	181,4	0,781	0,654–0,934	0,007
> 423,4	93,2	31,9	250,5	1	-	-
Índice de Gini						
< 0,5	83,4	24,2	223,3	1,262	0,976–1,631	0,076
0,5 a 0,6	81,4	22,7	177,1	1,075	0,879–1,315	0,480
> 0,6	74,8	21,9	250,5	1	-	-
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal						
< 0,6	66,7	22,7	125,5	1	-	-
0,6 a 0,7	82,2	21,9	181,4	1,168	1,142–2,061	0,114
> 0,7	81,7	31,9	250,5	1,534	1,142–2,061	0,004
Razão de homens por mulheres no domicílio						
< 104,6	74,8	24,2	250,5	1	-	-
104,6 a 111,8	79,1	21,9	181,4	0,932	0,768–1,13	0,471
> 111,8	85,3	22,7	155,1	0,962	0,773–1,196	0,725
Proporção de domicílios na zona urbana						
< 54,2	84,9	30,1	141,7	1	-	-
54,2 a 80,1	79,1	21,9	181,4	0,977	0,810–1,178	0,805
> 80,1	81,8	24,2	250,5	1,149	0,924–1,428	0,212
Proporção de imigrantes com residência fixa por município nos últimos 10 anos						
< 17,8	74,7	21,9	175,4	1	-	-
17,8 a 23,9	92,6	30,1	250,5	1,306	1,089–1,565	0,003
> 23,9	96,7	31,2	181,4	1,323	1,103–1,586	0,004
Proporção de domicílios com abastecimento de água e saneamento inadequados						
< 5,2	78,2	21,9	250,5	1	-	-
5,2 a 14,1	87,0	29,0	177,1	1,015	0,837–1,230	0,883
> 14,1	82,2	22,7	175,4	0,902	0,723–1,126	0,364
Proporção de domicílio com água encanada e banheiro						
< 61,7	64,1	22,7	138,8	0,627	0,512–0,769	< 0,001
61,7 a 84,2	78,3	21,9	181,4	0,734	0,616–0,874	0,001
> 84,2	94,5	31,9	250,5	1	-	-
Proporção de domicílios com coleta de lixo						
> 97,7	98,6	97,8	99,8	1,583	1,284–1,952	0,000
88,8 a 97,7	95,3	89,3	97,7	1,432	1,196–1,714	0,000
> 88,8	81,2	32,3	88,8	1	-	-
Proporção de casos com grau 2 de incapacidade física entre os avaliados						
< 5,0	85,7	21,9	250,5	1,383	1,067–1,794	0,014
5,0 a 10,0	81,3	29,1	158,7	1,329	1,002–1,761	0,048
> 10,0	62,9	30,2	120,5	1	-	-
Percentual de contatos examinados entre avaliados						
< 57,6	78,2	22,7	181,4	1	-	-
57,6 a 82,5	80,8	21,9	223,3	1,013	0,838–1,224	0,894
> 82,5	93,2	39,4	250,5	0,869	0,697–1,082	0,209
Percentual médio de cobertura populacional da Estratégia Saúde da Família por município						
< 73,3	74,6	25,0	175,4	1	-	-
73,3 a 90,6	81,2	21,9	250,5	1,175	0,968–1,425	0,103
> 90,6	85,1	31,9	181,4	1,213	0,973–1,513	0,086
Percentual da população com cobertura pelo programa bolsa família						
< 25,1	104,7	24,2	250,5	1,658	1,036–2,022	< 0,001
25,1 a 33,9	78,0	21,9	181,4	1,182	0,995–1,405	0,057
> 33,9	59,8	22,7	125,5	1	-	-

**Tabela 2.** Análise multivariada do coeficiente médio de detecção geral da hanseníase suavizado (por 100.000 habitantes) e variáveis selecionadas, segundo municípios. Estado do Tocantins, Brasil, 2001–2012.

Variável	Coeficiente	Erro padrão	IRR	IC95 %	p
Variáveis distais – Ajuste no nível 1					
Proporção de domicílios com coleta de lixo					
< 88,8	-	-	1	-	-
88,8 a 97,7	0,207	0,095	1,230	1,021–1,482	0,030
> 97,7	0,314	0,107	1,369	1,11–1,69	0,003
Proporção de imigrantes com residência fixa no estado nos últimos 10 anos					
< 17,8	-	-	1	-	-
17,8 a 23,9	0,149	0,088	1,161	0,977–1,38	0,090
> 23,9	0,273	0,084	1,314	1,114–1,551	0,001
Taxa de desemprego por domicílio na população com 16 ou mais anos	-0,021	0,010	0,980	0,961–0,998	0,033
Proporção de municípios com disponibilidade água tratada e banheiro	0,008	0,003	1,008	1,000–1,013	0,005
Variáveis proximais – Ajuste no nível 2					
Proporção de pessoas cadastradas no Programa Bolsa Família por domicílio	-0,021	0,007	0,980	0,967–0,993	0,002

## DISCUSSÃO

O presente estudo mostra evidências do impacto significativamente positivo de políticas públicas sociais na redução da detecção de hanseníase em municípios do estado do Tocantins. A razão de taxa de incidência foi significativamente superior para os municípios com maior razão de renda dos 20,0% mais pobres, melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, maior concentração de imigrante e maior proporção de domicílios com coleta de lixo. Houve redução significativa da razão de taxa de incidência com o aumento da cobertura do PBF.

As iniquidades sociais determinam a persistência e as dificuldades de controle das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), causando maior vulnerabilidade e risco dessas doenças<sup>11</sup>. A pobreza é fator determinante para a ocorrência e transmissão da hanseníase<sup>7,13,14</sup>. No presente estudo, variáveis relacionadas à pobreza foram claramente associadas à incidência elevada.

Por outro lado, as intervenções sociais podem ter impacto sobre a transmissão da hanseníase com o alívio da pobreza de uma parte mais vulnerável da população<sup>20</sup>. Um exemplo são as medidas políticas para mitigar esses aspectos, como o PBF. Corroborando com estudo recente<sup>20,25</sup>, nossos dados mostraram, no modelo final, redução significativa dos indicadores da hanseníase nos municípios que tinham melhor cobertura pelo PBF. O PBF atendia cerca de 29,0% da população do Tocantins em 2010, o que retrata um cenário de pobreza. Sob certas condições, a transferência de renda para famílias pobres e extremamente pobres pode aumentar significativamente o consumo, reduzir a insegurança alimentar, melhorar condições nutricionais, aumentar a matrícula e frequência escolar<sup>9,15,27</sup>, bem como reduzir as barreiras ao acesso aos serviços de saúde, especialmente em unidades de atenção primária.

Os municípios com a população em péssimas condições socioeconômicas, alto percentual de desempregados e, provavelmente, beneficiada pelo PBF, apresentaram significativamente menor risco para hanseníase. Esses e outros estudos sugerem que as intervenções focalizadas nas melhorias das condições socioeconômicas podem contribuir para a redução da incidência da doença<sup>7,10,12,20</sup>. Por outro lado, na análise bivariada, a detecção de casos da doença foi significativamente maior na população mais miserável (maior razão de renda 20,0% mais pobres), ou seja, no grupo dos que provavelmente não estão sendo assistidos pelo programa de transferência de renda com consequente dificuldade de acesso aos serviços de saúde. Essa condição leva à escassez alimentar, comprovada como fator de risco socioeconômico para a manifestação clínica da doença em diferentes áreas endêmicas<sup>8,14</sup>. A insegurança alimentar é resultante da privação dos direitos elementares, como os de estar vivo e sem doença, e estar bem nutrido<sup>21</sup>.

No estado do Tocantins, 97,8% dos municípios são de pequeno e médio porte (até 50 mil habitantes). Segundo dados do Censo 2010, esses municípios apresentam maior incidência de pobreza. O fato é que a renda média *per capita* nos domicílios de municípios mais populosos foi mais de duas vezes maior ao observado em municípios com até 50 mil habitantes. Quase 50,0% da população desses pequenos municípios viviam com uma renda média *per capita* domiciliar de até meio salário mínimo, enquanto 24,2% viviam com até 1/4 do salário mínimo e outros 13,4% da população viviam com até 70 reais. Nos municípios de grande porte, um quarto da população vivia com meio salário mínimo<sup>b</sup>. Hipoteticamente, nesses municípios menores, há menor densidade populacional, maior cobertura pelo PBF, ESF e migrantes com consequente impacto na redução da incidência da hanseníase, ou ainda falta de profissionais treinados para o diagnóstico.

Não foi encontrada associação entre a razão de incidência da hanseníase com urbanização e densidade domiciliar. Isso se deve à baixa densidade domiciliar e poucos municípios populosos, apenas 2,1% dos municípios. Contudo, não há consenso na literatura sobre a associação da hanseníase com a densidade populacional. Por um lado, o processo endêmico da doença pode associar-se à alta densidade demográfica, em que o contato é maior<sup>5,12</sup>. Mas, por outro lado, não há evidências dessa associação<sup>6,20</sup>.

A incidência foi significativamente maior em municípios com mais disponibilidade de água tratada e banheiro, coleta de lixo e melhor IDHM. Essas variáveis têm maior representatividade em áreas de maior densidade demográfica, maior circulação de pessoas e desenvolvimento, definindo o caráter de predileção da doença<sup>17</sup>. Dos 139 municípios do estado, 10 apresentavam IDHM alto (> 0,7), como Palmas, Araguaína, Gurupí, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Colinas do Tocantins, Guaraí, Dianópolis, Alvorada e Pedro Afonso. Esses municípios tinham população equivalente a 46,4% do total do estado<sup>a,b</sup>. De fato, o crescimento econômico intra ou inter-regiões não se traduz em melhorias significativas das condições de saúde de uma população. A situação de saúde não pode ser explicada pela riqueza total de um dado território, mas sim pela maneira como ela se distribui, ou seja, pela mitigação da desigualdade social<sup>26</sup>.

O dinamismo econômico ocorrido nas décadas de 1970, com a abertura da BR 153, de 1980, com a criação do estado, e de 1990, com a implantação da capital e expansão das atividades agropecuárias, provocou aumento considerável da economia, da população do estado e consequentemente do IDHM<sup>f</sup>. Adicionais aos problemas sociais da população residente, esses fatores trouxeram e acumularam graves problemas sociais devido à absorção e ao atendimento às regiões circunvizinhas quanto às atividades assistenciais, comerciais e financeiras, sobrecarregando a infraestrutura existente. Assim, a reprodução e distribuição da hanseníase foram condicionadas ao compasso da formação do território<sup>17</sup>.

Outro aspecto associado ao aumento de casos de hanseníase nos municípios do estado na análise bivariada e múltipla foi a migração. Em 2010, 31,5% da população do estado era de imigrantes, e as maiores cidades, como Palmas (capital) tinham 48,1%, Araguaína 37,1% e Gurupí 32,4%<sup>b</sup>. O movimento migratório pode aumentar a incidência de doenças quando os migrantes suscetíveis passam para áreas de alta endemicidade e os migrantes infectados passam para áreas não endêmicas, especialmente entre os pobres, que são desproporcionalmente atingidos<sup>4,18</sup>. Populações migratórias são geralmente mais vulneráveis a doenças infecciosas como a hanseníase. Nas décadas de 1980 e 1990, os maiores volumes de imigrantes eram procedentes de estados endêmicos do Maranhão, Goiás, Pará e Piauí<sup>g</sup>. O maior fluxo e procedência de migrantes acometidos pela doença são de áreas pobres e hiperendêmicas que fazem divisa geográfica com o estado do Tocantins<sup>2,17,18</sup>. Os migrantes têm mais dificuldade de acesso aos serviços de saúde, apresentam mais comumente diagnóstico tardio, condições de vida e moradia precárias e a busca por emprego define a migração como um indicador de pobreza, reprodução e distribuição da doença<sup>18,19</sup>. O fato de a hanseníase ser significativamente mais elevada para os imigrantes pode dificultar as medidas de controle.

Apesar de se observar, na análise bivariada, aumento do coeficiente de detecção com a maior cobertura percentual da população por ESF e também com a maior proporção de

<sup>f</sup> Ribeiro FA. A invenção do Tocantins: memória, história e representação [dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás; 2001.

<sup>g</sup> Cunha JMP, Baeninger RA, Hogan DJ. Redistribuição da população e meio ambiente: São Paulo e Centro-Oeste. Sistematização das informações censitárias sobre migração do estado do Tocantins. Campinas: NEPO/Unicamp; 2000. (Série Dados Demográficos, n. 10).



contatos examinados, essa diferença não foi significativa. Essas ações são indispensáveis, mas não são suficientes para o controle da doença num território marcado pela miséria e pobreza<sup>10,16,18</sup>. Por outro lado, os 139 municípios mantêm cobertura média por ESF acima de 60,0% durante os 12 anos do estudo. Não houve baixa cobertura por ESF para marcar uma possível diferença<sup>16</sup>, como em outros cenários<sup>7,20,23</sup>. O aumento da detecção de casos foi associado à menor proporção de casos com grau 2 na análise bivariada. Isso contribuiu para a queda da prevalência oculta por meio do diagnóstico precoce e o controle da doença em municípios com melhor cobertura populacional por ESF e com profissionais treinados.

Os municípios são unidades fundamentais no estudo da reprodução social da doença, na qual se materializam as relações culturais e econômicas dos grupos em sua coletividade. A análise de dados de hanseníase em diferentes contextos espaciais é importante por qualificar as distintas especificidades e vulnerabilidades. Esses achados diferem em alguns aspectos aos de estudos ecológicos a nível nacional e em outros estados, onde a detecção de casos foi diretamente associada aos municípios com maior percentual de pobreza e desigualdade social<sup>5,7,12,13</sup>.

A interpretação dos resultados deve considerar limitações decorrentes da utilização de dados secundários, que podem apresentar inconsistência em relação à quantidade e qualidade de suas informações. Potenciais erros de detecção podem ter superestimado os diferenciais de incidência entre os municípios menos populosos e os mais populosos. Para minimizar essa limitação e corrigir valores extremos e áreas silenciosas, foi realizada suavização do coeficiente de detecção por meio do estimador bayesiano empírico local<sup>3</sup>. Apesar das limitações mencionadas, os resultados mostram consistência interna e coerência com conhecimentos existentes sobre a hanseníase e são representativos.

As atividades dos programas de controle precisam ser focadas em municípios de maior vulnerabilidade social (elevado número de populações socioeconomicamente desfavorecidas e migrantes), com investimentos intersetoriais focados na melhoria das condições de vida da população. A boa cobertura pelas ESF e treinamento em serviço garante a descoberta dos casos, mas não é suficiente para o efetivo controle, pois se deve também pensar nos determinantes sociais da doença.

## REFERÊNCIAS

1. Alencar CH, Ramos Jr AN, Santos ES, Richter J, Heukelbach J. Clusters of leprosy transmission and of late diagnosis in a highly endemic area in Brazil: focus on different spatial analysis approaches. *Trop Med Int Health*. 2012;17(4):518-25. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02945.x>.
2. Alencar CHM, Ramos Jr AN, Sena Neto SA, Murto C, Alencar MJF, Barbosa JC, et al. Diagnóstico da hanseníase fora do município de residência: uma abordagem espacial, 2001 a 2009. *Cad Saude Publica*. 2012;28(9):1685-98. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000900008>.
3. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cad Saude Publica*. 1998;14(4):713-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1998000400013>.
4. Aagaard-Hansen J, Nombela N, Alvar J. Population movement: a key factor in the epidemiology of neglected tropical diseases. *Trop Med Int Health*. 2010;15(11):1281-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2010.02629.x>.
5. Cabral-Miranda W, Chiaravalloti Neto F, Barrozo LV. Socioeconomic and environmental effects influencing the development of leprosy in Bahia, northeastern Brazil. *Trop Med Int Health*. 2014;19(12):1504-14. <https://doi.org/10.1111/tmi.12389>.
6. Cury MRCO, Paschoal VDA, Nardi SMT, Chierotti AP, Rodrigues Júnior AL, Chiaravalloti-Neto F. Spatial analysis of leprosy incidence and associated socioeconomic factors. *Rev Saude Publica*. 2012;46(1):110-8. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000086>.
7. Freitas LRS, Duarte EC, Garcia LP. Leprosy in Brazil and its association with characteristics of municipalities: ecological study, 2009–2011. *Trop Med Int Health*. 2014;19(10):1216-25. <https://doi.org/10.1111/tmi.12362>.

8. Feenstra SG, Nahar Q, Pahan D, Oskam L, Richardus JH. Recent food shortage is associated with leprosy disease in Bangladesh: a case-control study. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(5):e1029. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001029>.
9. Garcia M, Moore CMT. The cash dividend: the rise of cash transfer programs in Sub-Saharan Africa. Washington (DC): The World Bank; 2012.
10. Heukelbach J, Chichava OA, Oliveira AR, Häfner K, Walther F, Alencar CHM, et al. Interruption and defaulting of multidrug therapy against leprosy: population-based study in Brazil's Savannah Region. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(5):e1031. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001031>.
11. Holt F, Gillam SJ, Ngondi JM. Improving access to medicines for neglected tropical diseases in developing countries: lessons from three emerging economies. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6(2):e1390. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001390>.
12. Imbiriba ENB, Silva Neto AL, Souza WV, Pedrosa V, Cunha MG, Garnelo L. Social inequality, urban growth and leprosy in Manaus: a spatial approach. *Rev Saude Publica*. 2009;43(4):656-65. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000046>.
13. Kerr-Pontes LRS, Montenegro ACD, Barreto ML, Werneck GL, Feldmeier H. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: an ecological study. *Int J Epidemiol*. 2004;33(2):262-9. <https://doi.org/10.1093/ije/dyh002>.
14. Kerr-Pontes LRS, Barreto ML, Evangelista CMN, Rodrigues LC, Heukelbach J, Feldmeier H. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: results of a case-control study. *Int J Epidemiol*. 2006;35(4):994-1000. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl072>.
15. Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Monteiro CA. Transferência de renda no Brasil e desfechos nutricionais: revisão sistemática. *Rev Saude Publica*. 2013;47(6):1159-71. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004557>.
16. Monteiro LD, Martins-Melo FR, Brito AL, Lima MS, Alencar CH, Jorg H. Tendências da hanseníase no Tocantins, um estado hiperendêmico do Norte do Brasil, 2001-2012. *Cad Saude Publica*. 2015;31(5):971-80. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00075314>.
17. Monteiro LD, Martins-Melo FR, Brito AL, Alencar CH, Heukelbach J. Padrões espaciais da hanseníase no Tocantins, um estado hiperendêmico do Norte do Brasil, 2001-2012. *Rev Saude Publica*. 2015;49. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005866>.
18. Murto C, Ariza L, Alencar CH, Chichava OA, Oliveira AR, Kaplan C, et al. Migration among individuals with leprosy: a population-based study in Central Brazil. *Cad Saude Publica*. 2014;30(3):487-501. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00005913>.
19. Murto C, Kaplan C, Ariza L, Schwarz K, Alencar CH, Costa LM, et al. Factors associated with migration in individuals affected by leprosy, Maranhão, Brazil: an exploratory cross-sectional study. *J Trop Med*. 2013;495076. <https://doi.org/10.1155/2013/495076>.
20. Nery JS, Pereira SM, Rasella D, Penna MLF, Aquino R, Rodrigues LC, et al. Effect of the Brazilian conditional cash transfer and primary health care programs on the new case detection rate of leprosy. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(11):e3357. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003357>.
21. Panigassi G, Segall-Corrêa AM, Marin-León L, Pérez-Escamilla R, Sampaio MFA, Maranhã LK. Insegurança alimentar como indicador de iniquidade: análise de inquérito populacional. *Cad Saude Publica*. 2008;24(10):2376-84. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000018>.
22. Paula GA. Modelos de regressão com apoio computacional. São Paulo: IME-USP; 2004.
23. Penna MLF, Oliveira MLW, Carmo EH, Penna GO, Temporão JG. Influência do aumento do acesso à atenção básica no comportamento da taxa de detecção de hanseníase de 1980 a 2006. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2008;41 Supl 2:6-10. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822008000700003>.
24. Penna MLF, Oliveira ML, Penna GO. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. *Leprosy Rev*. 2009; 80(3):332-44.
25. Rasella D, Aquino R, Santos CA, Paes-Sousa R, Barreto ML. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. *Lancet*. 2013;382(9886):57-64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60715-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60715-1).
26. Silva OMP, Panhoca L. A contribuição da vulnerabilidade na determinação do índice de desenvolvimento humano: estudando o estado de Santa Catarina. *Cienc Saude Coletiva*. 2007;12(5):1209-19. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000500018>.
27. Soares FV, Ribas RP, Osório RG. Evaluating the impact of Brazil's Bolsa Família: cash transfer programs in comparative perspective. *Lat Am Res Rev*. 2010;45(2):173-90. <https://doi.org/10.1353/lar.2010.0017>.

28. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol*. 1997;26(1):224-7. <https://doi.org/10.1093/ije/26.1.224>.
29. World Health Organization. "Global leprosy situation". *Wkly Epidemiol Rec*. 2014;88(36):389-400. Disponível em: <http://www.who.int/wer/2014/wer8936.pdf?ua=1>

---

**Financiamento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processo 404505/2012). Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde do Brasil (DECIT – MCTI/CNPq/MS-SCTIE-Decit 40/2012).

**Contribuição dos Autores:** Concepção e planejamento do estudo: LDM, FRMM, CHA, JH. Coleta de dados: LDM, FRMM, CHA, JH. Análise e interpretação de dados: LDM, RMS, FRMM, CHA, JH. Preparação e redação do manuscrito: LDM, RMS, FRMM, CHA, JH. Revisão crítica do manuscrito: LDM, RMS, FRMM, CHA, JH. Aprovação final: LDM, FRMM, CHA, JH.

**Conflito de Interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.