



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

**FATORES INDIVIDUAIS, DA HABITAÇÃO E DA ATENÇÃO À SAÚDE
RELACIONADOS À INCIDÊNCIA E DESFECHOS DE TRATAMENTO DA
HANSENÍASE**

SALVADOR – BA

2021

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

FATORES INDIVIDUAIS, DA HABITAÇÃO E DA ATENÇÃO À SAÚDE
RELACIONADOS À INCIDÊNCIA E DESFECHOS DE TRATAMENTO DA
HANSENÍASE

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Ribeiro
Silva

Coorientador: Prof. Dr. Gerson Oliveira Penna

SALVADOR – BA

2021

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA), com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silveira Silva Teixeira, Camila
FATORES INDIVIDUAIS, DA HABITAÇÃO E DA ATENÇÃO À
SAÚDE RELACIONADOS À INCIDÊNCIA E DESFECHOS DE
TRATAMENTO DA HANSENIASE / Camila Silveira Silva
Teixeira. -- Salvador, 2021.
231 f.

Orientadora: Rita de Cássia Ribeiro Silva.
Coorientador: Gerson Oliveira Penna.
Tese (Doutorado - Doutorado em Saúde Pública) --
Universidade Federal da Bahia, Instituto de Saúde
Coletiva - Universidade Federal da Bahia, 2021.

1. Hanseníase. 2. Determinantes Sociais em Saúde .
3. Habitação . 4. Minha Casa Minha Vida . I. Ribeiro
Silva, Rita de Cássia. II. Oliveira Penna, Gerson .
III. Título.

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

FATORES INDIVIDUAIS, DA HABITAÇÃO E DA ATENÇÃO À SAÚDE
RELACIONADOS À INCIDÊNCIA E DESFECHOS DE TRATAMENTO DA
HANSENÍASE

Aprovado em 22 / 03 / 2021

BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dra. Rita de Cássia Ribeiro Silva – Orientadora

Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia (ENUT/UFBA)



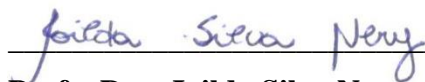
Prof. Dr. Gerson Oliveira Penna – Coorientador

Núcleo de Medicina Tropical, Universidade de Brasília (NMT/UnB), Escola Fiocruz do
Governo – Fiocruz Brasília.



Prof. Dr. Maurício Lima Barreto

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA), Centro de
Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde (Cidacs/Fiocruz Bahia)



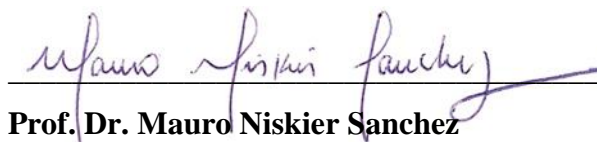
Profa. Dra. Joilda Silva Nery

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA)



Dra. Júlia Moreira Pescarini

London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM), Centro de Integração de Dados
e Conhecimentos para Saúde (Cidacs/Fiocruz Bahia)



Prof. Dr. Mauro Niskier Sanchez

Núcleo de Medicina Tropical, Universidade de Brasília (NMT/UnB)

A Deus e aos Espíritos de Luz.

À minha mãe, Anagelva, e meus pais, Sidney e Francisco Orzino (*in memoriam*).

À minha irmã, Daiane.

Aos meus anjos-amigos.

A todos que me deram apoio para seguir.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo zelo, cuidado e amparo nos momentos de atribulação, permitindo que eu construísse esse caminho e dando forças para que eu buscasse meus objetivos.

À minha mãe *Anagelva*, minha irmã *Daiane* e meu padrasto *Valderico*, por todo amor, apoio, incentivo e por acreditarem em minha capacidade.

Aos meus amigos, pelos incontestáveis exemplos de amizade, com muito carinho, minha eterna gratidão. Em especial, aos meus mais que amigos, meus irmãos de todas as horas: *Bárbara*, *Martha*, *Thayanne*, *Flávia*, *Andrêa*, *Natanael* e *Aline*. Amo vocês!

À família que me acolheu durante esses quatro anos e que passou também a ser minha família: *Verônica*, *Vilma* e *Samuel Abreu*. Muito obrigada pelo carinho e suporte concedidos desde que nos conhecemos. Deus os abençoe!

À minha orientadora, *Prof. Dra. Rita de Cássia Ribeiro Silva*, pelo acolhimento, apoio, prontidão, orientações e compromisso com o processo de aprendizagem. Muito obrigada mesmo!

Ao meu coorientador, *Prof. Dr. Gerson Oliveira Penna*, pelo apoio e contribuição à minha formação no campo da hanseníase.

A todos do Cidacs/Fiocruz-BA, por colaborarem em minha formação como pesquisadora e ajudarem no desenvolvimento deste estudo. Em especial, ao *Prof. Dr. Maurício Lima Barreto* e à *Prof. Dra. Maria Yury Ichihara*, pelas oportunidades, relevantes contribuições e confiança no meu trabalho.

Aos colegas e professores que concederam tanto suporte, experiências e amizade: *Dra. Júlia Moreira Pescarini*, *Prof. Dra. Joilda Silva Nery*, *Prof. Dr. Mauro Niskier Sanchez* e *Prof. Dra. Rosemeire Leovigildo Fiaccone*.

Aos colegas da turma de doutorado pelo convívio, alegrias partilhadas e companheirismo.

À Universidade Federal da Bahia, como um todo, pelo acolhimento e oportunidades.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública do Instituto de Saúde Coletiva, especialmente à amiga *Maria Anunciação Ferreira Dias* por seu trabalho de excelência, empatia e cuidado conosco.

A CAPES pela oportunidade de financiamento da bolsa de estudos.

“A liberdade, que é uma conquista, e não uma doação, exige permanente busca. Busca permanente que só existe no ato responsável de quem a faz. Ninguém tem liberdade para ser livre; pelo contrário, luta por ela precisamente porque não a tem. Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho, as pessoas se libertam em comunhão.”

Paulo Freire

RESUMO

Introdução: Apesar do grande progresso em direção à eliminação global, a hanseníase continua sendo um desafio para a saúde pública em países de baixa e média renda. Evidências atuais sugerem que, nesses países, os contatos domiciliares de pacientes com hanseníase estão sob alto risco de desenvolver hanseníase. O tratamento oportuno é crucial para interrupção da transmissão, mas fatores de vulnerabilidade socioeconômica e de atenção à saúde podem influenciar a adesão e conclusão do tratamento da hanseníase, dificultado ainda mais o alcance dos objetivos de eliminação da hanseníase. Além disso, pesquisas apontam que componentes da inadequação habitacional se associam à maior carga da hanseníase. Contudo, não existem evidências da associação entre um programa social de habitação e hanseníase; o que justifica aprofundamento do tema. **Objetivo geral:** Estudar os fatores de risco para incidência e adesão ao tratamento da hanseníase, e o efeito de um programa social de habitação para pessoas de baixa renda na sua detecção. **Objetivos específicos:** i) Estimar as taxas de detecção de novos casos de hanseníase entre contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase e investigar seus fatores associados; ii) Investigar a associação entre as características sociodemográficas, geográficas e clínicas, e a chance do paciente de completar o tratamento em unidades de saúde da atenção primária e especializada; iii) Estimar as chances de detecção da hanseníase entre indivíduos que se tornaram beneficiários do MCMV em comparação com suas contrapartes que não se beneficiaram do programa MCMV. **Métodos:** A tese foi apresentada em 3 artigos segundo cada objetivo específico. Para execução do primeiro objetivo acompanhamos contatos domiciliares de pacientes com hanseníase (2007-2014), usando dados do *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros vinculadas ao Sistema de Informação para Doenças Notificáveis (SINAN). A incidência de hanseníase foi estimada como a taxa de detecção de casos novos (TDCN) de hanseníase por 100.000 contatos domiciliares em risco (pessoas/ano em risco - par). Foram utilizadas regressões logísticas multiníveis de efeitos mistos, com efeitos aleatórios específicos do estado e da família; no segundo objetivo, avaliamos todos os novos casos de hanseníase registrados SINAN no Brasil (2006-2017), vinculados aos dados da unidade de saúde de diagnóstico do paciente com informações do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). As análises bivariada e multivariada foram realizadas por meio de modelos de regressão logística. Todas as análises foram estratificadas de acordo com o nível de atenção à saúde, como atenção primária e unidades especializadas e hospitalares; e no terceiro objetivo, conduzimos um estudo de caso-controle aninhado à Coorte de 100 Milhões de Brasileiros (2010-2015). Os casos foram selecionados

entre os indivíduos dessa coorte que foram detectados como um novo caso de hanseníase. Os controles foram selecionados aleatoriamente com base em uma amostragem dos conjuntos de risco e de acordo com variáveis de correspondência (2:1). Usamos regressão logística condicional para estimar a associação. **Resultados referentes ao primeiro objetivo:** Entre 42.725 contatos domiciliares de 17.876 casos primários, a TDCN foi 636,3/100.000 par no total e 521,9/100.000 par nos contatos <15 anos. Contatos domiciliares de casos multibacilares tinham maior chance de se tornarem casos subsequentes (OR_{adj} 1,48; IC 95% 1,17-1,88), e as chances aumentaram entre contatos com idade ≥50 anos (OR_{adj} 3,11; IC 95% 2,03-4,76). A detecção da hanseníase foi negativamente associada ao nível de educação pré-escolar/analfabeto (OR_{adj} 0,59; IC 95% 0,38-0,92). Para as crianças, as chances aumentaram entre os homens (OR_{adj} 1,70; IC 95% 1,20-2,42). **Resultados referentes ao segundo objetivo:** Entre 218.646 novos casos de hanseníase diagnosticados no Brasil entre 2006-2017, 196.562 (89,9%) completaram o regime de PQT. Para os tratados na atenção primária à saúde, as menores chances de conclusão do tratamento foram associadas a idades entre 15-29 anos (OR_{adj} 0,57; IC 95% 0,52-0,61), negros (OR_{adj} 0,86; IC 95% 0,81-0,91), raça/etnia indígena/asiática (OR_{adj} 0,85; IC 95% 0,74-0,97) e educação de escola primária ou inferior (OR_{adj} 0,81; IC 95% 0,78-0,87). A hanseníase multibacilar com ≤10 lesões (OR_{adj} 0,92; IC 95% 0,88-0,96) e deficiências físicas grau 1 ou 2 (OR_{adj} 0,91; IC 95% 0,88-0,95 e OR_{adj} 0,86; IC 95% 0,81-0,93, respectivamente) reduziram as chances de conclusão do tratamento. Residir em áreas urbanas (OR_{adj} 1,12; IC 95% 1,08-1,17) e nas regiões Sudeste/Sul (OR_{adj} 1,17; IC 95% 1,10-1,24) ou Centro-Oeste (OR_{adj} 1,13; IC 95% 1,07-1,19) aumentaram as chances de conclusão do tratamento. Na região Nordeste, as chances de conclusão do tratamento foram reduzidas (OR_{adj} 0,86; IC 95% 0,82-0,90). Tanto a assistência especializada quanto a hospitalar apresentaram estimativas pontuais semelhantes. **Resultados referentes ao terceiro objetivo:** A população do estudo de coorte (2010-2015) incluiu 25.259.564 indivíduos, dos quais 621.068 (2,5%) eram beneficiários do MCMV. Nesse período, foram diagnosticados 9.036 novos pacientes com hanseníase e foi estimada uma TDCN em 11,70/100.000 par (IC95% 11,46-11,94). A TDCN foi maior entre os beneficiários do MCMV (13,27/100.000 par; IC95% 11,41-15,43) em comparação com os não beneficiários (11,59/100.000 par; IC95% 11,35-11,84). As chances de se tornar um caso de hanseníase foram 26% maiores entre os indivíduos expostos ao recebimento do MCMV (OR 1,25, IC95% 1,01 a 1,53, p <0,038) em comparação aos não expostos ao programa MCMV. **Conclusões:** Os resultados deste estudo destacam a necessidade urgente de intervenções em saúde pública, como a triagem de contatos, que visem especificamente essa população exclusivamente vulnerável. Além disso, foi possível observar

que as ações de controle da hanseníase ainda não são realizadas de maneira uniforme em todo o Brasil. Portanto, é necessária uma abordagem integrada a partir de ações de diagnóstico precoce, monitoramento, avaliação das deficiências e fortalecimento do manejo da hanseníase na atenção básica, para o controle da hanseníase de acordo com as Estratégias Globais da Hanseníase. Por fim, os nossos resultados evidenciaram maior chance de detecção de hanseníase entre pessoas beneficiárias de habitação social, o que demonstra que o tempo de exposição à nova habitação pode não ter sido suficiente ainda para superar os problemas sociais e de saúde enfrentados por estas famílias pobres e extremamente pobres. Ressalta-se que políticas sociais como o MCMV devem ser aprimoradas e estendidas ao maior número possível de famílias carentes, pois o desenvolvimento social é uma prioridade fundamental para reduzir a incidência e a carga da hanseníase entre as pessoas de baixa renda. Pesquisas futuras devem estudar o efeito do programa social de habitação MCMV sobre a hanseníase e explorar se os resultados deste trabalho se manterão por um período mais longo.

Palavras-chave: Hanseníase. Vulnerabilidade. Atenção Primária à Saúde. Habitação. Política Social.

ABSTRACT

Background: Despite great progress towards global elimination, leprosy remains a public health challenge in middle- and low-income countries. Current evidence suggests that, in these countries, home contacts of leprosy patients are at high risk for developing leprosy. Timely treatment is essential to stop transmission, but socioeconomic vulnerability factors can influence adherence and completion of leprosy treatment. In addition, research shows that components of inadequate housing are associated with a higher burden of leprosy. However, there is no evidence of an association between a social housing program and leprosy; which justifies deepening the theme. **Overall objective:** To study the risk factors for incidence and adherence to leprosy treatment, and the effect of a social housing program for low-income people on its detection. **Specific objectives:** i) To estimate the rates of detection of new cases of leprosy among household contacts of patients previously diagnosed with leprosy and investigate its associated factors; ii) to investigate MDT treatment completion in primary and specialized care units and its association with sociodemographic, geographic, and clinical characteristics; iii) To estimate the chances of leprosy detection among individuals who became MCMV recipients compared with their counterparts who did not benefit from the MCMV programme. **Methods:** The thesis was presented in 3 papers according to each specific objective. For the first objective, we used leprosy notification data collected between 2007-2014 and linked in the 100 Million Brazilian Cohort to investigate leprosy new case detection rates (NCDR) among household contacts of previously diagnosed leprosy patients and within sub-populations (e.g., by age, urbanicity, region, and community leprosy burden). Multilevel logistic regressions of mixed effects were used, with random effects specific to the state and family; For the second objective, we evaluated all new leprosy cases registered in Brazil (2006-2017), linked to data from the patient's diagnostic health unit with information from the National Registry of Health Facilities (CNES). Bivariate and multivariate analysis were performed using logistic regression models. All analysis were stratified according to the level of health care, such as primary care and specialized and hospital units; For the third objective, we conducted a case-control study nested in the Cohort of 100 Million Brazilians (2010-2015). Cases were selected from individuals in this cohort who were detected as a new case of leprosy. Controls were selected randomly based on a sampling of risk sets and according to correspondence variables (2:1). We use conditional logistic regression to estimate the association. **Results for the first objective:** Among 42,725 household contacts of 17,876 primary cases, the NCDR of leprosy was 636.3/100,000 pyr overall and 521.9/100,000 pyr in

contacts <15 years. Household contacts of multibacillary cases had higher odds of becoming subsequent cases (OR_{adj} 1.48, 95%CI 1.17-1.88), and the odds increased among contacts aged ≥50 years (OR_{adj} 3.11, 95%CI 2.03-4.76). Leprosy detection was negatively associated with illiterate/preschool education level (OR_{adj} 0.59, 95%CI 0.38-0.92). For children, the odds were increased among males (OR_{adj} 1.70, 95%CI 1.20-2.42). **Results for the second objective:** Among 218,646 new leprosy cases diagnosed in Brazil between 2006-2017, 196,562 (89.9%) completed the MDT regimen. For those treated in primary health care, the lowest chances of completing treatment were associated with ages between 15-29 years (OR_{adj} 0.57; 95% CI 0.52-0.61), blacks (OR_{adj} 0.86; 95% CI 0.81-0.91), indigenous/Asian race/ethnicity (OR_{adj} 0.85; 95% CI 0.74-0.97) and primary school education or less (OR_{adj} 0.81; 95% CI 0.78-0.87). Multibacillary leprosy with ≤10 lesions (OR_{adj} 0.92; 95% CI 0.88-0.96) and grade 1 or 2 physical disabilities (OR_{adj} 0.91; 95% CI 0.88-0.95 e OR_{adj} 0.86; 95% CI 0.81-0.93, respectively) reduced the chances of completing treatment. Living in urban areas (OR_{adj} 1.12; 95% CI 1.08-1.17) and in the Southeast/South (OR_{adj} 1.17; 95% CI 1.10-1.24) or Midwest (OR_{adj} 1.13; 95% IC 1.07-1.19) regions increased the chances of completing treatment. In the Northeast, the chances of completing treatment were reduced (OR_{adj} 0.86; 95% CI 0.82-0.90). Both specialized and hospital care had similar point estimates. **Results for the third objective:** The cohort study population (2010-2015) included 25,259,564 individuals, of which 621,068 (2.5%) were MCMV recipients. In this period, were diagnosed 9,036 new leprosy patients and was estimated a new case detection rate (NCDR) in 11.70/100,000 person-years (pyr) (95%CI 11.46-11.94). The NCDR were higher among MCMV recipients (13.27/100,000 pyr; 95%CI 11.41-15.43) compared to MCMV non-recipients (11.59/100,000 pyr; 95%CI 11.35-11.84). We found that the chances of become a leprosy case was 26% higher among individuals exposed to MCMV receipt (OR 1.25, 95%CI 1.01 to 1.53, p <0.038) compared to those non-exposed to MCMV programme. **Conclusions:** The results of this study highlight the urgent need for public health interventions, such as screening contacts, which specifically target this exclusively vulnerable population. In addition, it was possible to observe that actions to control leprosy are still not carried out uniformly throughout Brazil. Therefore, an integrated approach based on actions of early diagnosis, monitoring, assessment of deficiencies and strengthening of leprosy management in primary care is necessary, for the control of leprosy in accordance with the Global Leprosy Strategies. Finally, our results showed a greater chance of detecting leprosy among beneficiaries of social housing, which demonstrates that the time of exposure to new housing may not have been enough to overcome the social and health problems faced by these poor families. and extremely poor. It is noteworthy that social policies such as the MCMV

must be improved and extended to the greatest possible number of needy families, as social development is a fundamental priority to reduce the incidence and burden of leprosy among low-income people. Future research should study the effect of the MCMV social housing program on leprosy and explore whether the results of this work will hold for a longer period.

Keywords: Leprosy. Vulnerability. Housing. Social Politics. Health Impact Assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Características gerais das diferentes relações entre habitação e saúde	39
Figura 2	Modelo lógico para avaliar o efeito do PMCMV na ocorrência da hanseníase	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos	43
Quadro 2	Formas de atendimento do Programa Minha Casa Minha Vida	49

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAINIC	Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias
BCG	<i>Bacilo Calmette-Guérin</i>
BNH	Banco Nacional de Habitação
BRICS	Países Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CEP	Conselho de Ética em Pesquisas
CIDACS	Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para a Saúde
CNI	Iniciativa de Bairros Bem Escolhidos (<i>Choice Neighbourhood Initiative</i>)
DALY	Anos de Vida Ajustados por Incapacidade (<i>Disability Adjusted Life Years</i>)
DTN	Doença Tropical Negligenciada
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
GoWell	Saúde e Bem-estar da Comunidade de Glasgow (<i>Glasgow Community Health and Wellbeing</i>)
GTCA	Grupo de Trabalho em Ciência Aberta da Fiocruz
HOPE VI	Oportunidades de Moradia para Pessoas em Todos os Lugares (<i>Housing Opportunities for People Everywhere</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
MB	Multibacilar
MS	Ministério da Saúde
MTO	Mudando para Oportunidades (<i>Moving to Opportunities</i>)
NCDR	Taxa de Detecção de Casos Novos (<i>New Case Detection Rate</i>)
NSCH	Pesquisa Nacional de Saúde Infantil (<i>National Survey of Child Health</i>)
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Razão de Chances (<i>Odds Ratio</i>)
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PB	Paucibacilar
PBF	Programa Bolsa Família
PEUC	Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PNH	Política Nacional de Habitação
PNHR	Plano Nacional de Habitação Rural
PNHU	Plano Nacional de Habitação Urbana
PNUD	Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano
PQT	Poliqumioterapia
RR	Reação Reversa
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
TDCN	Taxa de Detecção de Casos Novos
UF	Unidade da Federação
UH	Unidade Habitacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1 HANSENÍASE	23
2.1.1 Aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento	23
2.1.2 Contexto Epidemiológico e Dinâmica de Transmissão	25
2.1.3 Vigilância e Controle da hanseníase	27
2.2 DETERMINANTES DA HANSENÍASE	30
2.3 INCIDÊNCIA DA HANSENÍASE ENTRE CONTATOS DOMICILIARES	35
2.4 ADESÃO AO TRATAMENTO COMO INDICADOR DA VIGILÂNCIA E CONTROLE DA HANSENÍASE	37
2.5 HABITAÇÃO E HANSENÍASE	39
2.5.1 Aspectos da casa/moradia	40
2.5.2 Condições da vizinhança	40
2.5.3 Posse da propriedade	41
2.6 IMPACTO DE PROGRAMAS SOCIAIS DE HABITAÇÃO NA SAÚDE	42
2.7 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA	47
2.7.1 Moradia para populações de baixa renda – Faixa 1	50
2.8 POTENCIAIS EFEITOS DO PMCMV NA HANSENÍASE	52
3 JUSTIFICATIVA	55
4 OBJETIVOS	57
4.1 OBJETIVO GERAL	57
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	57
4 ARTIGOS	58
4.1 ARTIGO 1: Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study	58
4.1.1 Abstract	58
4.1.2 Introduction	59
4.1.3 Methods	60
<i>4.1.3.1 Study design and data source</i>	60
<i>4.1.3.2 Setting and participants</i>	60
<i>4.1.3.3 Outcome</i>	60
<i>4.1.3.4 Exposures</i>	60

4.1.3.5 <i>Data analysis</i>	61
4.1.3.6 <i>Ethics</i>	62
4.1.4 Results	62
4.1.5 Discussion	63
4.1.6 Funding	65
4.1.7 Acknowledgments	65
4.1.8 References	66
4.1.9 Tables and figures	68
4.2 ARTIGO 2: Multidrug therapy treatment completion for leprosy according to the level of health care: population-based study in Brazil 2006-2017	84
4.2.1 Abstract	84
4.2.2 Introduction	85
4.2.3 Methods	86
4.2.3.1 <i>Study design and data source</i>	86
4.2.3.2 <i>Study population and definitions</i>	87
4.2.3.3 <i>Data analysis</i>	87
4.2.3.4 <i>Ethics</i>	88
4.2.4 Results	88
4.2.5 Discussion	90
4.2.6 Funding	93
4.2.7 References	94
4.2.8 Tables and figures	97
4.3 ARTIGO 3: Effect of the social housing program ‘Minha Casa Minha Vida’ on leprosy using the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study 2010-2015.....	103
4.3.1 Abstract	103
4.3.2 Introduction	104
4.3.3 Methods	105
4.3.3.1 <i>Study design and settings</i>	105
4.3.3.2 <i>Data source</i>	106
4.3.3.3 <i>Patients and exposures</i>	107
4.3.3.4 <i>Data analysis</i>	108
4.3.3.5 <i>Ethics</i>	109
4.3.4 Results	109
4.3.5 Discussion	110

4.3.6 Funding	114
4.3.7 Acknowledgments	115
4.3.8 References	115
4.3.9 Tables and figures	119
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
6 REFERÊNCIAS	126
APÊNDICES	140
PROJETO DE QUALIFICAÇÃO	141

1 INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica, causada pelo *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), que apresenta alta carga de morbidade, principalmente em áreas de maior vulnerabilidade social em países de renda média e baixa (PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009; STOLK et al., 2016; VIRMOND; GRZYBOWSKI; VIRMOND, 2015). Mais de 200 mil casos de hanseníase são diagnosticados por ano em todo o mundo, dos quais cerca de 7% já apresentam formas avançadas de comprometimento da doença, como deficiência física grau 2 (WHO, 2017, 2020). O Brasil é o segundo país com o maior número de casos de hanseníase no mundo, com uma taxa de detecção de novos casos (NCDR) estimada em 13,3 casos por 100.000 habitantes em 2019 (WHO, 2020).

Apesar de ainda existirem muitas lacunas do conhecimento epidemiológico da hanseníase, o homem é considerado principal reservatório natural do *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*) e a transmissão da doença se dá, principalmente, da via aérea superior de um paciente sem tratamento para uma pessoa susceptível (RODRIGUES; LOCKWOOD, 2011; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Uma característica epidemiológica da hanseníase que justifica investigações adicionais é a transmissão em contatos próximos. As evidências atuais sugerem que os contatos domiciliares de pacientes com hanseníase estão sob alto risco de se tornarem eles próprios casos de hanseníase (FINE et al., 1997; LE et al., 2018; PEDROSA et al., 2018).

O aumento da incidência observada de hanseníase em contatos domiciliares é provavelmente devido a uma combinação de maior exposição a casos infecciosos, bem como ao compartilhamento de fatores de risco social dentro de uma determinada família (MOET et al., 2004; RAO, 2017). Evidências consistentes de uma revisão sistemática conduzida em 2018 com estudos realizados em países com alta carga de hanseníase, indicam que os indivíduos que residem em ambientes familiares mais carentes (ou seja, material habitacional menos durável, acesso inadequado a água potável ou maior densidade domiciliar) têm maior risco de se tornarem casos de hanseníase (PESCARINI et al., 2018). Uma investigação de 2019 de mais de 33 milhões de indivíduos no Brasil corroboraram esses achados e relataram que níveis mais baixos de renda familiar e condições de vida familiar desfavoráveis foram associados a um aumento de até 2 vezes na taxa de detecção de casos novo da hanseníase (NERY et al., 2019). As características individuais dos casos de hanseníase também podem influenciar a probabilidade de transmissão em um ambiente doméstico; pesquisas anteriores sugerem que

contatos de pacientes multibacilares (MB) têm um risco 5 a 10 vezes maior de desenvolver hanseníase do que a população em geral (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004).

O diagnóstico e tratamento oportunos da hanseníase são essenciais para interromper a transmissão e reduzir as incapacidades físicas permanentes resultantes da doença (BARBOSA et al., 2008; VAN'T NOORDENDE et al., 2016; WILDER-SMITH et al., 2012). A hanseníase é tratada com uma poliquimioterapia (PQT) com base na combinação de três medicamentos (ou seja, dapsona, rifampicina e clofazimina) com uma duração de 6 a 12 meses (WHO, 1982, 1995). No entanto, a não adesão ao tratamento ainda é uma barreira para o controle da hanseníase, pois pode contribuir para a manutenção de fontes potenciais de infecção, cura incompleta, complicações irreversíveis para os pacientes e resistência a múltiplos medicamentos (CAMBAU et al., 2018; HONRADO et al., 2008).

As causas da não adesão à PQT são diversas e podem incluir fatores individuais e clínicos (GIRÃO et al., 2013; HEUKELBACH et al., 2011; KUMAR et al., 2015; RAO, 2008). Além disso, a má organização e as barreiras de acesso aos serviços de saúde podem contribuir para o tratamento irregular. Alguns desses fatores relacionados aos serviços incluem o não agendamento de consultas de retorno, falta de medicamentos na unidade, falta de supervisão direta do tratamento medicamentoso, falta de vínculo entre pacientes e profissionais de saúde, falta ou mal compartilhamento de informações, e longa distância até a unidade de saúde (HEIJNDERS, 2004; HONRADO et al., 2008; RAJU; JOHN; KUIPERS, 2015).

O manejo da hanseníase é complexo e o desenvolvimento de ações de controle da hanseníase exige a superação das dificuldades operacionais dos serviços, sobretudo na atenção primária à saúde, onde o tratamento deve ocorrer prioritariamente (BRASIL, 2016; RAO, 2017). Além disso, a pobreza e a condição de privação da família/bairro (por exemplo, infraestrutura habitacional precária, aglomeração e falta de acesso a saneamento básico/serviços sociais) são fatores amplamente associados à maior exposição à hanseníase (KERR-PONTES et al., 2004; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018).

A habitação é um importante determinante social da saúde; e a moradia saudável reflete viver em melhores condições dentro de casa e na vizinhança, e com acessibilidade à propriedade da moradia (ACEVEDO-GARCIA et al., 2004). A falta de padrões habitacionais adequados ou déficits habitacionais configuram-se como um amplo problema de saúde pública (SHARFSTEIN; SANDEL, 1998) e podem também contribuir para a exposição diferencial à hanseníase. O déficit habitacional é um grave problema social no Brasil, estimado em 6,4 milhões de moradias em 2015, principalmente nas áreas urbanas (87,7%) (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP, 2018).

A atual intervenção do Governo Federal brasileiro na área habitacional é o programa 'Minha Casa Minha Vida' (PMCMV), criado em 2009, que tem como foco principal as pessoas de baixa renda inscritas em um cadastro nacional para programas de assistência social (Cadastro Único para Programas Sociais – CadÚnico) (BRASIL, 2009). As unidades habitacionais são construídas para transferência (“venda”), e os requisitos para a construção dos empreendimentos do PMCMV são de responsabilidade dos municípios. Estes requisitos envolvem características sociais básicas, como existência ou expansão de equipamentos e serviços relacionados à infraestrutura urbana, educação, saúde e lazer (BRASIL, 2013), que nem sempre são atendidos e/ou monitorados. O PMCMV entregou os primeiros empreendimentos em 2010 e, embora longe de superar o problema social que é o déficit habitacional, até o ano de 2016 foram entregues mais de 1,7 milhões de unidades habitacionais da faixa 1, beneficiando 4.510 municípios (MOREIRA; SILVEIRA; EUCLYDES, 2017).

Em países continentais com grandes desigualdades sociais como o Brasil, é possível que haja uma sobreposição entre a vulnerabilidade socioeconômica e a incidência de hanseníase entre contatos domiciliares. Também, os fatores relacionados aos serviços que se associam à má organização e às barreiras de acesso aos serviços de saúde, parecem comprometer a adesão ao tratamento da hanseníase. A habitação é um direito humano básico e um importante determinante social da saúde e do bem-estar. Especula-se que intervenções habitacionais para as pessoas de baixa renda expostas a uma maior vulnerabilidade poderiam contribuir para a melhoria da saúde e combate a doenças negligenciadas, inclusive da hanseníase.

Essas questões serão exploradas neste trabalho usando os dados de hanseníase do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN-hanseníase) e dados da “Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”, construída pelo Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde, a Fiocruz Bahia (CIDACS/Fiocruz-BA). Essa coorte é composta por integrantes da população mais pobre e extremamente pobre do Brasil, um grupo conhecido por estar particularmente em maior risco para desfechos adversos em saúde. A disponibilidade de um grande número de observações e a estrutura longitudinal dos dados oferece a possibilidade inédita de responder perguntas sem limitações de amostra. Assim, espera-se que resultados deste estudo venha contribuir com avanços no conhecimento da epidemiologia, determinantes sociais da hanseníase e o papel das políticas habitacionais no controle da doença.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HANSENÍASE

2.1.1 Aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa crônica, causada por *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), que atinge primariamente a pele e os nervos, devido ao tropismo do bacilo por terminações nervosas periféricas (BRITTON; LOCKWOOD, 2004). É considerada uma doença tropical negligenciada, que pode causar sequelas neurológicas, motoras, oftalmológicas, e estigmatizantes, quando não detectada e tratada adequadamente (VIRMOND; GRZYBOWSKI; VIRMOND, 2015).

O diagnóstico é essencialmente realizado por avaliação clínica e investigação epidemiológica. São avaliadas a anamnese clínica e condições de vida do paciente, e realizado exame dermatoneurológico, em que são identificadas lesões, alterações de sensibilidade, e feita palpação de troncos nervosos para avaliar comprometimento de nervos periféricos (REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015). Os exames laboratoriais podem auxiliar o diagnóstico em alguns casos de hanseníase, mas não são suficientes quando utilizados de forma isolada (TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

Diante da diversidade das manifestações da hanseníase, esse diagnóstico diferencial torna-se extremamente importante, especialmente em regiões não endêmicas ou onde a prevalência é muito baixa (WALKER; LOCKWOOD, 2016). O quadro clínico pode ser confundido com outras enfermidades dermatológicas, que apresentam sinais e sintomas semelhantes (RAMOS-E-SILVA; OLIVEIRA; MUNHOZ-DA-FONTOURA, 2005; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Nesse sentido, o diagnóstico clínico é orientado pelos sinais e sintomas, evolução e comprometimento da doença, sendo categorizado em quatro formas clínicas (TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015; WALKER; LOCKWOOD, 2016).

A forma clínica *indeterminada* é caracterizada como um estágio inicial e transitório da hanseníase, que pode ocorrer em indivíduos com resposta imune não definida diante do bacilo, geralmente crianças (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; MUHAMMED; LATHEEF, 1996). Na forma *tuberculoide*, ocorrem poucas lesões na pele e o comprometimento de nervos é comum, podendo ser a única manifestação clínica da doença. Como as lesões de pele apresentam-se em número reduzido, pode ocorrer cura espontânea (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; NUNZI; NOTO, 2008; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Na hanseníase *borderline* ou *dimorfa*,

podem ser observados aspectos clínico-dermatológicos que se aproximam tanto do polo virchowiano quanto do tuberculóide (FISCHER, 2017; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Por fim, a forma clínica *virchowiana*, que é resultado da multiplicação e disseminação da doença por via hematogênica, com alta carga bacilar (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Esta forma clínica tem início insidioso e progressão lenta, envolvendo difusamente extensas áreas da pele, múltiplos troncos nervosos e, inclusive, outros órgãos (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica operacionalmente estas quatro formas clínicas de diagnóstico em dois subtipos da doença, para fins de tratamento e acompanhamento dos pacientes. Esta classificação operacional é baseada na contagem do número de lesões da pele e nervos envolvidos, sendo denominadas Paucibacilar (PB), quando apresentar de uma a cinco lesões, ou Multibacilar (MB), quando apresentar mais de cinco lesões (WHO, 1982).

A pessoa com hanseníase pode também apresentar quadros inflamatórios agudos, caracterizados como episódios reacionais, que podem ocorrer antes, durante ou após o diagnóstico ou tratamento (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; WALKER; LOCKWOOD, 2016). As reações são desencadeadas por uma hipersensibilidade ao bacilo e afetam cerca de 30% das pessoas com hanseníase. A intensidade dos episódios reacionais depende da forma clínica, da fase evolutiva da doença e dos fenômenos de agudização (LOCKWOOD, 2018; RAFFE et al., 2013; RICHARDUS et al., 2015). As reações hansênicas são classificadas como: (i) neurite isolada, em que o paciente relata dor, espontânea ou à palpação do nervo, que é acompanhada do espessamento do tronco neural e comprometimento sensitivo ou motor, de aparecimento recente (<6 meses de duração); (ii) reação tipo 1 (reação reversa), em que ocorre resposta inflamatória intensa em lesões preexistentes e aparecimento de novas lesões, com o envolvimento ou não de nervos periféricos; (iii) reação tipo 2 (eritema nodoso hansênico), em que são observados nódulos, acompanhados de sintomas sistêmicos, podendo ter evolução crônica e levar à necrose e dano tecidual (CRAWFORD, 1972; KHADGE et al., 2015; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Um outro tipo reacional, conhecido como fenômeno de Lúcio ou eritema necrosante, é relativamente raro no Brasil e a maior parte dos casos são relatados no México e América Central (SCOLLARD et al., 1994; SEHGAL, 2005).

De modo geral, os mecanismos neurogênicos e/ou inflamatórios da hanseníase podem ocasionar uma série de comprometimentos físicos ao paciente (BRITTON; LOCKWOOD, 2004). As alterações na face ocorrem na forma de lesões nasais, que vão desde um ressecamento até a perfuração do septo e desabamento da pirâmide nasal, e lesões oculares. Tanto nas mãos como nos pés, ocorre diminuição ou perda de força muscular e reabsorção óssea, que podem

evoluir para lesões tróficas, formação de garras e perda de dígitos (M.A., 2017; RAMOS-E-SILVA; OLIVEIRA; MUNHOZ-DA-FONTOURA, 2005; WILDER-SMITH; VAN BRAKEL, 2008). As formas clínicas MB e o desenvolvimento de reações hansênicas são os principais fatores associados à ocorrência de incapacidades físicas (WILDER-SMITH et al., 2012). Cerca de 20% das pessoas afetadas por hanseníase podem apresentar alguma incapacidade física ou sofrer com problemas psicossociais decorrentes delas, pois têm impacto significativo na realização de atividades diárias e, conseqüentemente, na capacidade de trabalho dos indivíduos. Tais repercussões incidem sob o desenvolvimento humano e ampliam o estigma e preconceito relacionados à doença (LUSTOSA et al., 2011; RAPOSO et al., 2018; SHUMET; DEMISSIE; BEKELE, 2015).

O tratamento da hanseníase é feito através de poliquimioterapia (PQT), estabelecida desde 1982, que é baseada na combinação de três medicamentos: dapsona, rifampicina e clofazimina (WHO, 1982, 1995). A combinação das drogas e duração do tratamento podem variar de acordo com a idade do paciente, e a dose de administração é feita conforme a classificação operacional. São recomendadas 6 doses mensais de rifampicina em até 9 meses de tratamento e dapsona diariamente para os indivíduos PB. Já para os pacientes MB, prescreve-se 12 doses mensais de rifampicina e clofazimina, em até 18 meses, e dapsona e clofazimina em doses diárias (KAR; GUPTA, 2015; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015). Os indivíduos que desenvolvem episódios reacionais necessitam também de acompanhamento clínico, intervenção medicamentosa feita com corticoterapia, ou até mesmo de intervenção cirúrgica (BRASIL, 2016; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015; WHO, 1998).

Em caso de incapacidades físicas e deformidades decorrentes da hanseníase a orientação de autocuidado para o paciente apresenta-se como prática mais regular. O autocuidado é baseado em práticas orientadas e a auto inspeção das partes do corpo deve ser diária (BLOK; DE VLAS; RICHARDUS, 2015; BRASIL, 2016).

2.1.2 Contexto Epidemiológico e Dinâmica de Transmissão

Em 2019, foram notificados 202.185 casos de hanseníase em todo mundo, dos quais cerca de 13,8% (27.863) ocorreram no Brasil (WHO, 2020). A taxa de detecção de casos novos (TDCN) foi estimada em 11,2/100.000 habitantes para a população geral, o que caracteriza uma alta endemia (BRASIL, 2021). Embora a detecção de casos de hanseníase entre os menores de 15 anos tenha apresentado tendência discreta de redução e/ou manutenção nos últimos anos (SCHNEIDER et al., 2018), ainda foram notificados 1.868 casos novos (6,7% dos casos totais)

neste mesmo ano (BRASIL, 2019a). A incidência de casos de hanseníase na população infantil refere-se à infecção na comunidade e, portanto, demonstra a presença de transmissão ativa e de baixa efetividade dos programas de controle (BRASIL, 2016). A TDCN de casos novos com grau 2 de incapacidade física foi também considerada elevada no país (10,1/100.000 hab) (BRASIL, 2020).

A distribuição dos casos de hanseníase no Brasil ocorre de forma heterogênea, com elevada carga da doença nas regiões Norte e Nordeste, que correspondem àquelas com os piores indicadores socioeconômicos do país (BRASIL, 2019a). Um estudo realizado em 2009 identificou 10 principais aglomerados (*clusters*) de hanseníase no Brasil, que incluíam 1.173 municípios responsáveis por 53,5% dos casos novos detectados entre 1980 e 2007 (PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009). Um relatório da OMS evidenciou que para o triênio de 2011-2013 houve uma redução do número de municípios nos *clusters* (621 municípios), contudo, foi estimado um risco relativo três a oito vezes maior para estas áreas em relação ao risco médio, que eram concentradas em seis estados brasileiros (WHO, 2013).

Ainda existem grandes lacunas no conhecimento epidemiológico da hanseníase, principalmente no que diz respeito à sua disseminação. Embora várias vias de entrada para *M. leprae* tenham sido propostas (ou seja, inoculação direta por trauma, ou infecção por reservatórios zoonóticos ou ambientais), a transmissão principal ocorre através de gotículas de um paciente sem tratamento para uma pessoa suscetível, durante um contato direto prolongado (RODRIGUES; LOCKWOOD, 2011; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). No entanto, o período de incubação da infecção varia de 2 a 10 anos e os sinais ou sintomas da doença podem levar até 20 anos para aparecer (SMITH et al., 2017). Alguns pacientes podem viver anos sem perceber os sinais e sintomas da doença, e só podem procurar os serviços de saúde nos casos de desenvolvimento de formas graves da doença, dificultando o diagnóstico oportuno (SCHREUDER; NOTO; RICHARDUS, 2016).

A forma clínica da hanseníase, a classificação operacional e o índice baciloscópio estão entre os principais fatores relacionados à força de transmissão (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; MURTO et al., 2013). Devem também ser considerados os fatores naturais de proteção, que conferem ao indivíduo diferentes graus de resistência/susceptibilidade ao *M. leprae* e explica, em parte, a ocorrência de diferentes formas clínicas da doença (RICHARDUS; OSKAM, 2015). Além disso, a infecção por hanseníase apresenta também uma complexa determinação social, sobretudo, pela presença de fatores de risco comuns ao espaço domiciliar e de redes sociais (RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). O caráter de negligenciamento da doença e os ciclos de pobreza são aspectos fortemente associados ao adoecimento por

hanseníase. A detecção em populações socialmente mais vulneráveis relaciona-se frequentemente com a baixa escolaridade, condições sanitárias e de moradia precárias e maior densidade domiciliar.(DADUN, PETERS et al., 2017; KERR-PONTES et al., 2006; NERY et al., 2014; PESCARINI et al., 2018). Estes aspectos sociais serão melhor abordados no tópico sobre determinantes sociais da hanseníase.

2.1.3 Vigilância e Controle da hanseníase

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória no Brasil e a sua vigilância engloba um conjunto de indicadores de monitoramento epidemiológico (aspectos relacionados ao evento) e operacional (características dos serviços de saúde) (BRASIL, 2016). A notificação dos casos é realizada em ficha individual, com preenchimento de um boletim de acompanhamento ao longo do tratamento do paciente, que ocorre prioritariamente, mas não exclusivamente, nos serviços da Atenção Primária à Saúde (APS). A notificação é feita no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, do Ministério da Saúde (SINAN/MS), e é de fundamental importância para o monitoramento da situação sanitária e carga da doença. Contudo, além da falta de qualidade dos dados (consistência e completude), a subnotificação é um problema comum nos diversos municípios brasileiros (BRASIL, 2016; FAÇANHA et al., 2006).

Para a notificação, é considerado ‘caso novo’ todos os casos que não tenham recebido tratamento específico para a doença. A frequência de casos novos é utilizada para cálculo do indicador de detecção entre a população sob risco, denominado de coeficiente de detecção geral (BRASIL, 2016). O monitoramento dos casos inclui também a taxa específica para os menores de 15 anos de idade, que representa um importante indicador da circulação ativa de *M. leprae* (BRASIL, 2016; VIEIRA et al., 2018). Vale destacar que tendo concluído o tratamento, o paciente deve ser reavaliado de acordo com os critérios de alta. Primeiro, avalia-se a completude do número de doses recomendadas e tempo de tratamento. O MS estabelece como parâmetro “bom” o cumprimento de percentuais maiores ou iguais a 90% do tratamento (BRASIL, 2016). Tendo em vista o potencial incapacitante da hanseníase, os casos devem ser ainda avaliados em exame dermatoneurológico, avaliação neurológica simplificada e de grau de incapacidade física, realizados, no mínimo, no momento do diagnóstico e na alta por cura (BRASIL, 2016; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015).

O grau de incapacidade é um importante indicador para avaliar o impacto do tratamento na vida do paciente e a qualidade da atenção prestada (BRASIL, 2016; RAPOSO et al., 2018;

WHO, 1998). Este indicador sugere a necessidade de novos subsídios para as ações preventivas e de tratamento das incapacidades, principalmente no pós-alta, visto que, as sequelas incapacitantes são consideradas perdas, físicas e sociais, irreparáveis em muitos casos (WILDER-SMITH et al., 2012). A proporção de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, reflete a efetividade das ações de detecção precoce dos casos (BRASIL, 2016; RAPOSO et al., 2018; WILDER-SMITH et al., 2012) (BRASIL, 2016; WHO, 2010).

A ocorrência de recidivas da doença tem tido também um papel importante na epidemiologia e vigilância da hanseníase. A recidiva ocorre em pessoas que foram regularmente tratadas, em esquemas corretamente padronizados, e que apresentaram novamente sinais e sintomas clínicos de infecção ativa, em geral, cinco anos após a alta por cura (BRASIL, 2016; SHOWKATH ALI et al., 2005; THAPPA; KAIMAL, 2009). Os casos de recidiva devem ser adequadamente investigados, a fim de se descartar situações como o tratamento inadequado, decorrente de erros na classificação da doença, e de se determinar possíveis falhas do tratamento poliquimioterápico (BRASIL, 2016).

A proporção de casos MB é um indicador de diagnóstico tardio e está relacionado às áreas de maior risco para transmissão (GASCHIGNARD et al., 2016). Este indicador é também fundamental para as ações de planejamento dos municípios e logística de abastecimento dos medicamentos que compõem a PQT nas unidades dispensadoras (BRASIL, 2016). Nesse sentido, o monitoramento da proporção de aderência ao tratamento e cura dos pacientes também se configuram como indicadores de vigilância (BARBOSA et al., 2008; VAN'T NOORDENDE et al., 2016; WILDER-SMITH et al., 2012).

Um importante, talvez o maior deles, aspecto da vigilância da hanseníase é o monitoramento dos contatos, sejam eles domiciliares ou sociais (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; FINE et al., 1997). O MS classifica como contato de caso de hanseníase, toda e qualquer pessoa que reside ou tenha residido com o caso de hanseníase, antes e após o diagnóstico. Considera-se também como contato social, aqueles que fazem parte das redes sociais dos casos, como vizinhos, colegas de trabalhos e de escola, entre outros (BRASIL, 2016). Neste caso, a investigação epidemiológica tem como principal estratégia a busca ativa de casos novos, que devem ser detectados o mais precocemente, sobretudo em contextos de maior risco de infecção (STEINMANN et al., 2017). A busca ativa pode ser realizada por meio de investigação epidemiológica direta, exames de coletividade, inquéritos epidemiológicos e campanhas específicas, realizadas prioritariamente na rede de atenção primária à saúde. A procura espontânea por atendimento e/ou o encaminhamento de casos por outros serviços devem ser

igualmente priorizados nas estratégias de vigilância. Todos os contatos não doentes devem ser avaliados anualmente ao longo de cinco anos, considerando-se o período de incubação médio. Como indicador, recomenda-se percentual superior a 90% de cobertura de exames de contatos (BRASIL, 2016).

Ações para controle da hanseníase passaram a ser estruturalmente estabelecidas desde o êxito da poliquimioterapia como tratamento. O documento da OMS, '*Global Leprosy Update, 2018: Moving towards a leprosy-free world*' (WHO, 2019), sinaliza a significativa redução do número de pessoas atingidas pela doença no mundo de cerca de 245.000, em 2009, para pouco mais de 208.000 casos novos em 2018. O ano de 2018 marca o ponto intermediário da implementação da '*Estratégia global para a hanseníase (2016-2020)*', e já foi possível avaliar o progresso feito pelos países no alcance das metas estabelecidas para 2020. A análise indica que pode ser possível atingir a meta de menos de 1 caso/milhão com grau 2 de incapacidade física em nível global. Entretanto, será necessário empenhar mais esforços para melhorar a detecção precoce de casos e a cobertura de todos os focos endêmicos para atingir a meta de zero crianças diagnosticadas com grau 2 de incapacidade física. Além disso, 13 países ainda possuem legislação ou leis que permitem a discriminação relacionada à hanseníase (WHO, 2019).

A OMS já discute com programas e parceiros nacionais em cada país uma estratégia global para a hanseníase pós-2020, com base no progresso obtido no alcance das metas estabelecidas na estratégia atual. A nova estratégia planeja incluir a prevenção da hanseníase por meio de quimioterapia preventiva em massa para contatos e grupos de alto risco, e são também discutidos outros possíveis indicadores: zero casos novos, zero incapacidade física, zero discriminação, e cobertura de contatos com quimioprofilaxia com dose única de rifampicina (WHO, 2019).

No Brasil, houve um movimento de descentralização das ações de vigilância e controle da hanseníase nas últimas décadas, que passaram a ser desenvolvidas nos serviços da APS (BRASIL, 2016). O principal objetivo da integração das ações de controle da hanseníase na APS foi aproximar o paciente da assistência necessária de forma descentralizada, uma vez que as unidades antes especializadas, com leprologistas e dermatologistas, prestavam o atendimento aos pacientes com hanseníase voltado quase que exclusivamente para os aspectos biomédicos (SAVASSI; MODENA, 2015).

Contudo, a APS enfrenta vários desafios para garantir cobertura equitativa e bom desempenho de seus programas de controle de doenças no Brasil. A maioria dessas questões está relacionada a: (i) garantia de investimento para a oferta e permanência de profissionais de saúde

capacitados para a atenção básica em áreas de baixa densidade; (ii) incentivos para alcançar cobertura universal em áreas maiores e mais desenvolvidas, especialmente em grandes centros urbanos; e (iii) sobrecarga desse nível de atenção, considerado como “porta de entrada” do SUS, evidenciando a necessidade de melhor distribuição das equipes da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no território (ANDRADE et al., 2018; MACINKO; HARRIS; PHIL, 2015). Para o controle da hanseníase, destaca-se que a expansão da ESF é fundamental para aumentar o contato dos indivíduos com os serviços de saúde, facilitando assim a demanda espontânea. Equipes integradas podem desenvolver ações de busca ativa, avaliação clínica e, conseqüentemente, diagnóstico precoce e prevenção de incapacidades.

A Coordenação-Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação (CGHDE/DEVIT/SVS-MS) publicou em 2019 a Estratégia Nacional para o Enfrentamento da Hanseníase 2019-2022, que tem como objetivo geral a redução da carga de hanseníase no Brasil, por meio de três metas específicas: i) redução de 44% no número de crianças com incapacidade física grau 2; ii) taxa de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade de 5,5 casos/1 milhão; e, por fim, iii) zero estigma e discriminação. Considerando a influência dos determinantes sociais no desenvolvimento de ações de controle da doença, a estratégia de enfrentamento considera as características epidemiológicas da hanseníase no território, bem como as dificuldades operacionais de cada localidade à alocação dos municípios em grupos de acordo com as seguintes etapas: 1) cálculo da taxa média de detecção do período de 2013 a 2017, utilizando como denominador a população de 2015 (meio do período) proveniente da Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA); 2) seleção dos indicadores que impactam na carga da hanseníase: número de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico, proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes e proporção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no momento do diagnóstico; 3) definição de grupos de acordo com as diferentes realidades (BRASIL, 2019b).

Contudo, todos os aspectos inerentes à hanseníase deixam claro o quão complexo é o desenvolvimento de ações concretas de controle e o fato de ser um evento negligenciado, associado à pobreza, evidencia a necessidade de superação das dificuldades operacionais dos serviços (BRASIL, 2016; OLIVEIRA, 2008; RAO, 2017).

2.2 DETERMINANTES DA HANSENÍASE

As iniquidades determinam a persistência e as dificuldades de controle das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), causando maior vulnerabilidade e risco para essas doenças (HOLT; GILLAM; NGONDI, 2012). As DTN são encontradas em populações desfavorecidas de países e territórios de média/baixa e baixa renda, o que aumenta exponencialmente a vulnerabilidade destas populações frente à pobreza (MIERAS et al., 2015; STOLK et al., 2016). A relação entre a hanseníase e as condições sociais e econômicas não é tema recente de estudos, e a literatura é bastante consistente sobre a determinação da pobreza na ocorrência e transmissão da hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; MONTEIRO et al., 2017; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018, 2020).

A distribuição regional dos casos de hanseníase nas diferentes regiões brasileiras reafirma o padrão heterogêneo da doença e sua forte associação com a vulnerabilidade social. Como demonstrado na seção sobre aspectos epidemiológicos da hanseníase, as maiores cargas da doença são observadas nas regiões Norte e Nordeste, que correspondem àquelas com os piores indicadores socioeconômicos do país (BRASIL, 2019a).

Sobre a relação urbano/rural, alguns estudos já demonstraram consistentes correlações entre urbanização e taxas mais altas de hanseníase (PESCARINI et al., 2018). O movimento migratório, comum em áreas urbanas, apresenta-se como um aspecto importante para o aumento da carga de hanseníase em centros urbanos. De modo geral, as condições de vida e moradia precárias, e a busca por postos de trabalho, caracterizam a migração como um processo de reprodução de pobreza e doenças (MURTO et al., 2013, 2014). Este processo ocorre quando migrantes suscetíveis chegam em áreas de alta endemicidade e quando migrantes infectados passam para áreas não endêmicas, especialmente entre os menos favorecidos, que são desproporcionalmente atingidos (AAGAARD-HANSEN; NOMBELA; ALVAR, 2010; MURTO et al., 2014). A migração pode levar à dificuldade de acesso aos serviços de saúde e, no caso da hanseníase, ocorrer um diagnóstico tardio (MONTEIRO et al., 2017).

A raça/etnia pode ser compreendida como um indicador social de determinação da hanseníase. Em áreas de maior endemicidade no Brasil (regiões Norte e Nordeste), foi encontrado maior percentual de óbitos entre pessoas de raça/cor parda (FERREIRA et al., 2019). Um estudo realizado com dados do estado da Bahia, também evidenciou aumento das taxas de mortalidade por hanseníase na população parda (SOUZA et al., 2018a). Ambos os estudos evidenciaram taxas de mortalidade associadas a contextos de vulnerabilidade social, o que reafirma o papel da raça/etnia como um determinante da ocorrência de hanseníase em meio a desigualdades socioeconômicas. Além disso, alguns estudos têm evidenciado um novo olhar sobre o papel da raça/etnia como determinante biológico da ocorrência de hanseníase

(POLYCARPOU; WALKER; LOCKWOOD, 2013). Pessoas de raça cor preta e parda apresentam fatores limitantes para a produção de vitamina D, uma vez que peles mais escuras têm barreiras fotoquímicas que dificultam a penetração de raios ultravioletas (MARQUES et al., 2010; RUSYATI et al., 2019). Assim, a resposta imune para o *M. leprae* pode ser diferenciada, especialmente relacionados à vitamina D (LUONG; NGUYEN, 2012), o que aumenta a gravidade clínica do adoecimento.

A educação também pode ter dois caminhos associados à hanseníase. Primeiro, porque aqueles com baixo nível de escolaridade, geralmente, vêm do estrato de renda mais baixo de uma população e, portanto, compartilham muitos outros riscos à saúde, incluindo falta de educação em saúde e acesso a serviços de saúde (KERR-PONTES et al., 2006; TABAH et al., 2018). Logo, a alfabetização e os altos níveis de educação podem ser associados a taxas mais baixas de transmissão/infecção de hanseníase, porque maiores níveis de escolaridade correspondem a melhores condições de trabalho, renda e moradia (KERR-PONTES et al., 2006; PESCARINI et al., 2018). Complementarmente, uma educação melhor pode também aumentar o conhecimento sobre a doença e comportamentos saudáveis, contribuindo para estratégias mais ativas de vigilância e autocuidado (MOSCHIONI et al., 2010; SINHA et al., 2004), o que pode explicar, em partes, as maiores chances de detecção (precoce) de hanseníase.

As condições de trabalho podem ser consideradas também como *proxy* do status socioeconômico e a realização de trabalhos manuais ou agrícolas pode corresponder a diferentes níveis de pobreza e condições de vida nos diferentes cenários. Esse contexto influencia as diferenças dos níveis de exposição a *M. leprae* ou as chances de desenvolver doença sintomática (KERR-PONTES et al., 2006; KUMAR et al., 2001; PESCARINI et al., 2018). Estudo realizado em uma vila endêmica do Sri Lanka evidenciou maiores chances de desenvolvimento de hanseníase entre pacientes que tinham ocupação em postos de trabalho em indústria, agricultura e construção, ainda que esta diferença não tenha sido estatisticamente significativa (OR 1,77; IC95% 0,62-5,06) (DABRERA et al., 2016). Resultados de um estudo retrospectivo realizado com pacientes de um centro de tratamento na Índia, demonstrou também que a maioria das pessoas afetadas por hanseníase eram trabalhadores manuais (44,2%). Além disso, 47,5% destes pacientes trabalhadores manuais apresentaram alguma incapacidade física, o que denota formas avançadas da doença (WILLIAMS et al., 2019).

A investigação recente de mais de 33 milhões de indivíduos no Brasil demonstrou que níveis mais baixos de renda familiar e condições desfavoráveis de vida familiar estavam associados a um coeficiente geral de detecção de hanseníase até duas vezes maior (NERY et al., 2019). A complementação da renda das famílias pode reduzir não apenas a pobreza, mas

também aspectos agravantes da pobreza associados à hanseníase, como a desigualdade, a desnutrição e a insuficiência alimentar (FEENSTRA et al., 2011; KERR-PONTES et al., 2006). Os programas de transferência condicional de renda têm sido cada vez mais implantados em países de baixa e média renda, como estratégias para reduzir a pobreza e as desigualdades, e fornecem uma renda para famílias pobres a partir do cumprimento das condições específicas em educação e saúde (MARTINS et al., 2013).

Um estudo realizado no Brasil evidenciou que o programa de transferência condicional de renda Bolsa Família (PBF) foi associado a uma redução significativa da taxa de detecção de novos casos de hanseníase no Brasil, entre os anos de 2004 e 2011 (NERY et al., 2014). A redução da taxa de incidência de hanseníase, provavelmente refletiu a melhoria das condições de vida, consistente com o componente de transferência de renda do PBF. Outros estudos demonstraram que a participação do PBF favoreceu o incremento da renda e determinação de segurança alimentar (CABRAL et al., 2014), e que esse tipo de benefício mostra-se essencial para ações mais efetivas e equânimes (GARCIA; MOORE; MOORE, 2012). Além de melhorias na igualdade no acesso que provavelmente contribuíram para a redução de doenças infecciosas (HUDA et al., 2018).

Os fatores relacionados ao sexo podem também determinar exposição diferencial à hanseníase, de modo que homens e mulheres são negativamente afetados de forma variada (WHO, 2010). No Brasil, a prevalência de hanseníase é predominantemente maior na população masculina, assim como observado em outros estudos (PESCARINI et al., 2018; SOUZA et al., 2018b). Homens também parecem ser mais gravemente afetados comparados às mulheres, tanto pela forma MB quanto por incapacidades grau 2 (ROMERO-MONTOYA; BELTRAN-ALZATE; CARDONA-CASTRO, 2017; VARKEVISSER et al., 2009). No Brasil, muitas hipóteses têm sido levantadas para explicar os padrões de hanseníase por sexo e/ou gênero. Dentre elas destacam-se aquelas relacionadas a aspectos comportamentais que aumentam a exposição de homens e que evidenciam questões de diferenciação de gênero, como por exemplo as atividades relacionadas ao trabalho e a pouca demanda aos serviços de saúde (SCHRAIBER; GOMES; COUTO, 2005; SOUZA et al., 2018b).

Ainda sobre a diferenciação por sexo, um estudo usando efeitos aleatórios para avaliar o resultado de infecção por dez patógenos humanos, incluindo o *M. leprae*, evidenciou que as diferenças na resposta à infecção estavam mais fortemente associadas a fatores de risco fisiológicos do que comportamentais. Os autores demonstraram que as diferenças fisiológicas, incluindo as interferências entre hormônios sexuais e efetores imunes, podem ser considerados

como potenciais protagonistas nas diferenças de sexo por suscetibilidade às doenças infecciosas (GUERRA-SILVEIRA; ABAD-FRANCH, 2013).

A ocorrência de hanseníase pode também variar de acordo com a idade e são observadas expressivas chances de adoecimento entre pessoas mais velhas. O maior risco de hanseníase com a idade foi destacado em estudos no Brasil, Indonésia, Egito, entre outros, apesar de discrepâncias nas faixas etárias com o maior risco (FEENSTRA et al., 2011; HEGAZY et al., 2002; KUMAR; GIRDHAR; GIRDHAR, 2007; MOET et al., 2006). A literatura aponta que o aumento da idade é um determinante da maior suscetibilidade às doenças infecciosas, desencadeada por um processo de alterações celulares e imunes intrínsecas da idade, denominado de imunossenescência (ISOBE; NISHIO; HASEGAWA, 2017). Entre as populações mais vulneráveis, a somatização desses fatores biológicos e contextuais de pobreza, tornam as pessoas mais velhas ainda mais suscetíveis a doenças negligenciadas como hanseníase.

A pior condição socioeconômica pode impactar negativamente na condição de (in)segurança alimentar e nutricional (HOFFMANN, 2014; KEALL et al., 2015). A insegurança alimentar, caracterizada pela escassez de alimentos, pode levar a uma característica típica das famílias de baixa renda, a fome (HOFFMANN, 2013, 2014). A restrição alimentar em grupos socialmente vulneráveis pode resultar em prejuízos à qualidade nutricional dos hábitos alimentares dos indivíduos e comprometer a resposta imune em infecções, como na infecção por hanseníase. Em cenários mais vulneráveis, a ocorrência de insegurança alimentar foi estimada em 41% entre pessoas afetadas por hanseníase, com repercussões relacionadas aos maus hábitos alimentares e ao pior estado nutricional (TEIXEIRA et al., 2019).

Embora não haja recomendações nutricionais específicas na conduta terapêutica para hanseníase, a boa alimentação é considerada fundamental à melhoria do estado nutricional em qualquer condição de saúde. Estudos anteriores verificaram a associação entre condições de baixa ingestão energética total, menor variedade e ausência de estoques de alimentos nos domicílios e hanseníase, sugerindo maior chance de desenvolvimento de hanseníase (WAGENAAR et al., 2015).

As características de privação do ambiente de moradia são fatores densamente discutidos na literatura para a determinação da hanseníase. A ausência de serviços de coleta de lixo, o baixo escore de boas condições sanitárias, o tamanho da casa (ou seja, menos metros quadrados e menor número de quartos) e piores materiais de construção ou piso, por exemplo, mostram-se associados a uma maior prevalência de hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; KUMAR et al., 2001; MURTO et al., 2013; NERY et al., 2019). Evidências consistentes,

reunidas em uma revisão sistemática de estudos em 2018 em países com alta carga de hanseníase, indicaram que indivíduos que residem em ambientes domésticos mais precários (ou seja, piores materiais de construção, acesso inadequado à água potável ou maior densidade domiciliar) correm maior risco de tornarem-se casos de hanseníase (PESCARINI et al., 2018).

2.3 INCIDÊNCIA DA HANSENÍASE ENTRE CONTATOS DOMICILIARES

As evidências atuais sugerem que os contatos domiciliares de pacientes com hanseníase têm alto risco de se tornarem casos novos de hanseníase. Em um estudo transversal de 2018 na Amazônia brasileira, a TDCN em contatos domiciliares de 40 escolares com hanseníase foi estimada em 357/100.000 contatos (PEDROSA et al., 2018). Da mesma forma, em uma coorte retrospectiva de 2010-2014 no sudeste da China, a TDCN para contatos domiciliares foi estimada em 364/100.000 pessoas-ano (LE et al., 2018). Em um estudo longitudinal em um distrito rural do norte do Malawi na década de 1980, uma TDCN de 80/100.000 pessoas-ano foi encontrado entre os contatos domiciliares (FINE et al., 1997). Nos países de alta carga para a hanseníase, foi estimada uma razão de prevalência bruta de 3,40 (IC95% 2,24 ± 5,18) associada ao compartilhamento domiciliar com um caso de hanseníase (PESCARINI et al., 2018).

A elevada incidência de hanseníase observada nos contatos domiciliares é provavelmente devida a uma combinação de maior exposição a casos infecciosos e ao compartilhamento de fatores de risco social dentro de uma determinada família (MOET et al., 2004; RAO, 2017). Assim como o primeiro caso, os demais coabitantes domiciliares estão expostos aos fatores relacionados à pobreza, moradia precária, e todos os demais aspectos discutidos no capítulo sobre determinação da hanseníase são fatores estruturais da persistência da doença no domicílio. A pobreza é o principal estruturante da determinação da hanseníase, principalmente em áreas endêmicas para a doença (PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009; PESCARINI et al., 2018). As causas estruturais assumem uma posição de destaque, mais próxima, ao alcance da ideia de “base”, representando a prioridade causal na geração das iniquidades e na modulação das condições de saúde (GARBOIS; SODRÉ; DALBELLO-ARAUJO, 2017).

Em termos de moradia, a literatura confirma que a aglomeração do domicílio é um fator extremamente relevante, uma vez quanto menor a distância física entre os moradores, maior a exposição ao *M. leprae* (FINE et al., 1997; MOET et al., 2006). Em famílias que já tenham tido

um caso de hanseníase anterior, contatos que compartilham quartos apresentam ainda maiores riscos de infecção em relação aos demais contatos domiciliares (NOBRE et al., 2017).

Além da distância física, o papel dos fatores genéticos no desenvolvimento da hanseníase já é considerado um amplo campo de estudos (MOET et al., 2006). Há evidências de que independente da proximidade física dos contatos o risco de desenvolver hanseníase é parcialmente maior quando estes contatos são consanguíneos de um caso anterior (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; FINE et al., 1997; MOET et al., 2006). Uma revisão sistemática para avaliar fatores de risco entre menores de 15 anos, por exemplo, evidenciou que os casos diagnosticados entre os contatos domiciliares tinham a família como principal fonte de transmissão; sendo que 40% das crianças tinham pais com hanseníase, 20% a 36% avós, 18% tio ou tia e 4% tinham irmãos com a doença (VIEIRA et al., 2018). Outros estudos já discutiram também achados relacionados a pacientes gêmeos, análises de segregação e varreduras de genoma (CHAKRAVARTTI; VOGEL; VERLAG, 1973; GAMA et al., 2018; MOET et al., 2006; SHIELDS; RUSSELL; PERICAK-VANCE, 1987).

A hanseníase apresenta diferentes características clínicas determinadas pela resposta imune e, apesar das diversificadas fontes de transmissão, cerca de 90% da população humana, em geral, é naturalmente imune à infecção por *M. leprae* (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015; TRAUTMAN, 1984). A carga bacilar e demais características clínicas individuais dos casos índices são um dos principais fatores de transmissão em domicílios com contatos imunologicamente vulneráveis (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014). Pesquisas anteriores sugerem que contatos de pacientes MB têm um risco 5 a 10 vezes maior de desenvolver hanseníase do que a população em geral (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004). Da mesma forma, os contatos de casos PB podem também apresentar maior risco de infecção em relação às pessoas livres da doença (RICHARDUS; OSKAM, 2015).

Apesar de alguns progressos na quimioprofilaxia e da utilidade da imunoprofilaxia (ou seja, vacinação pela BCG) para prevenir a hanseníase entre contatos, sua aplicação permanece bastante limitada (RICHARDUS; OSKAM, 2015). Uma revisão sistemática anterior de estudos de coorte mostrou que medidas profiláticas evitariam menos da metade dos casos de hanseníase entre contatos e quimioprofilaxia seriam desnecessariamente oferecidos a mais de 80% dos contatos, conforme medido pelo valor preditivo positivo (PENNA et al., 2016). Nesse sentido, enquanto a imunoprofilaxia e a quimioprofilaxia continuam sendo um desafio, o tratamento dos casos índices do domicílio e a vigilância dos contatos domiciliares continuam sendo importantes estratégias para o controle da hanseníase no ambiente domiciliar.

2.4 ADESÃO AO TRATAMENTO COMO INDICADOR DA VIGILÂNCIA E CONTROLE DA HANSENÍASE

A adesão à PQT pode ser um indicador importante para vigilância e controle da hanseníase, pois os piores desfechos de tratamento podem contribuir para a manutenção de fontes potenciais de infecção, cura incompleta, complicações irreversíveis para os pacientes e resistência a múltiplos medicamentos (CAMBAU et al., 2018; HONRADO et al., 2008).

As causas da não adesão à PQT são diversas e podem incluir fatores individuais (por exemplo, sexo masculino, idade avançada, baixo nível socioeconômico, pouco conhecimento da condição de saúde e do estigma relacionado à doença) e fatores clínicos (por exemplo, formas graves da hanseníase, desenvolvimento de reações hansênicas e os efeitos adversos da PQT) (GIRÃO et al., 2013; HEUKELBACH et al., 2011; KUMAR et al., 2015; RAO, 2008). Além disso, problemas relacionados aos serviços de saúde podem também conduzir a dificuldades na adesão ao tratamento por parte dos pacientes. Alguns desses fatores relacionados aos serviços estão relacionados à má organização e às barreiras de acesso aos serviços de saúde, tais como: dificuldades no agendamento de consultas de retorno, falta de medicamentos na unidade, falta de supervisão direta do tratamento medicamentoso, falta de vínculo entre pacientes e profissionais de saúde, falta ou mal compartilhamento de informações, e longa distância até a unidade de saúde (HEIJNDERS, 2004; HONRADO et al., 2008; RAJU; JOHN; KUIPERS, 2015).

As formas graves da doença, como hanseníase MB e a ocorrência de incapacidade física grau 2, estão relacionadas à pior adesão ao tratamento entre os casos de hanseníase. Um estudo realizado em dois estados da Índia mostrou associações estatisticamente significativas entre irregularidades no tratamento e tipo de hanseníase (66,7% em MB vs 22,0% em PB; $p = 0,000$) (MOTURU; PAMIDIPANI, 2018). Outro estudo anterior na Índia, relatou taxas de não adesão ao tratamento 34,5% maiores entre os casos MB em relação aos PB (KUMAR et al., 2015). Em relação às causas da queixa, os casos MB relataram efeitos adversos dos medicamentos, a maioria deles relacionados ao desenvolvimento de reações e outros problemas clínicos (diarreia e fraqueza), além da mudança na aparência da pele (KUMAR et al., 2015).

As deficiências físicas relacionadas à hanseníase são, na maioria das vezes, responsáveis pelo estigma e discriminação contra os pacientes com hanseníase e podem ser um grande obstáculo para a conclusão bem-sucedida do tratamento. Raju et al. (2015) mostraram que a gravidade das incapacidades no diagnóstico tem influências diversas na adesão à PQT; desempenhando um papel que provavelmente é influenciado pelos valores culturais locais

(RAJU et al., 2015). Alguns estudos demonstraram piora do grau de incapacidade física ao final do tratamento, que pode estar relacionada a uma irregularidade do tratamento (CHUKWU et al., 2018; COSTA et al., 2015; SANTOS et al., 2020). Apesar da literatura escassa e contraditória, os estudos que relataram uma redução nas chances de progressão da doença e regressão de incapacidades reversíveis são raros (SMITH et al., 2017), o que deve apontar que a PQT pode mitigar o ônus da incapacidade em pacientes com hanseníase.

Os estudos disponíveis sobre a influência de variáveis demográficas na adesão ao tratamento são contraditórios (GIRÃO et al., 2013). No entanto, entre os jovens as barreiras à adesão podem incluir uma menor prioridade para o regime de tratamento devido à falta de tempo com as atividades diárias, distância da unidade de tratamento, vínculo estabelecido com a equipe de saúde e efeitos adversos dos medicamentos. Esses efeitos podem até ser um dos principais fatores observados entre os jovens, uma vez que estão relacionados ao agravamento da doença, desenvolvimento de reações, não desaparecimento da lesão cutânea, alteração da cor da pele ou outros sintomas. Estudo realizado em um Programa de Controle da Hanseníase, em um município do Brasil, demonstrou importante proporção de não adesão ao tratamento (48,8%) entre pacientes em faixa etária produtiva (20-39 anos), sendo o não atendimento aos agendamentos um dos motivos que levou ao tratamento irregular (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2003). Outro estudo caso-controle de base comunitária, realizado em 12 municípios com alta prevalência de hanseníase nas Filipinas, mostrou que cerca de 40% dos pacientes que não completaram o tratamento tiveram como principal motivo os efeitos colaterais adversos após a ingestão dos medicamentos (HONRADO et al., 2008).

A baixa escolaridade pode também ser um indicador de pouco conhecimento sobre a doença e estado de saúde em geral, fatores descritos na literatura como responsáveis pela baixa adesão ao tratamento (HEUKELBACH et al., 2011). O analfabetismo e suas consequências, mostraram estar associados à hanseníase em geral (NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2020), e provavelmente podem também contribuir para a redução das chances de completar o tratamento.

Além disso, assim como na incidência da hanseníase, as diferenças geográficas podem evidenciar que em áreas com pobreza generalizada e com baixa cobertura da atenção básica (GÓES; KARPOWICZ, 2017; MALTA et al., 2013), é provável que os indivíduos também tenham piores resultados em seu tratamento. Além disso, um estudo realizado com pacientes de 78 municípios do Tocantins, evidenciou que as maiores chances de interrupção e abandono da PQT foram observadas entre residentes de áreas rurais em comparação com áreas urbanas (HEUKELBACH et al., 2011). Nas áreas rurais, o acesso ao transporte (público ou privado)

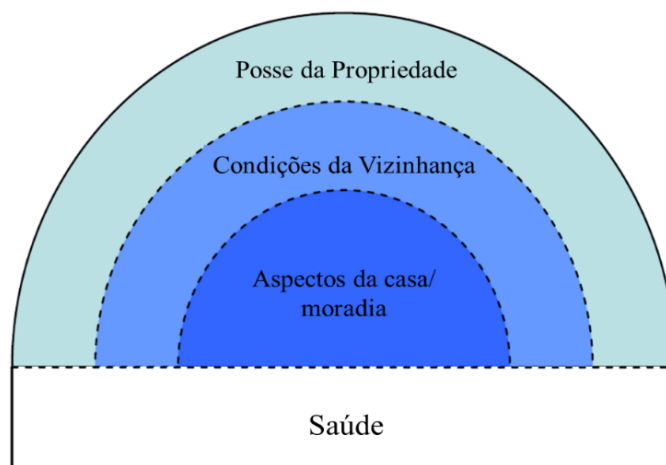
pode ser difícil ou indisponível. Então, em um centro de tratamento que não está próximo a pé, os pacientes com hanseníase podem faltar às consultas e, no final, provavelmente abandonarão o tratamento (RAJU; JOHN; KUIPERS, 2015).

Por fim, o reconhecimento dos aspectos socioeconômicos e de moradia como determinantes para a ocorrência de hanseníase é fundamental para o direcionamento de medidas de controle, que abrangem mais do que a implementação correta da PQT (KERR-PONTES et al., 2006; PESCARINI et al., 2018; SMITH et al., 2014). O desenvolvimento social tem sido fundamental para o controle da hanseníase nos países desenvolvidos (LIE, 1929), e continua sendo essencial para reduzir a carga de hanseníase em países de média e baixa renda.

2.5 HABITAÇÃO E HANSENÍASE

Habitação saudável reflete um morar com desfrute de saúde e bem-estar; e a ausência de padrões adequados de habitação reflete um amplo problema de saúde pública (SHARFSTEIN; SANDEL, 1998). Assim, o conceito de habitação adequada envolve pelo menos esses três níveis: (i) condições internas da moradia – *conditions within the home*; (ii) condições da vizinhança – *neighborhood conditions*; e (iii) posse da propriedade – *housing affordability* (Figura 1) (ACEVEDO-GARCIA et al., 2004). A análise dessas dimensões é importante para se compreender a complexidade da relação estabelecida entre habitação e saúde, os mecanismos subjacentes e a heterogeneidade de resultados presentes na literatura.

Figura 1. Características gerais das diferentes relações entre habitação e saúde.



Fonte: Adaptado de *Commission to build a healthier America/Issue brief 2: Housing and Health* (2008).

2.5.1 Aspectos da casa/moradia

O tipo da moradia, qualidade e tamanho são modelados por circunstância econômicas, sociais e demográficas (KEALL et al., 2015). As famílias com menos recursos financeiros têm maior probabilidade de experimentar condições de moradia insalubres e inseguras, e geralmente são menos capazes de fazer melhoramentos, contribuindo para disparidades na saúde entre grupos socioeconomicamente distintos (HOWDEN-CHAPMAM, 2004; MARSH et al., 2000).

A falta de acesso à água limpa e saneamento adequado pode refletir um negativo cenário de higiene (WHO, 2015), e favorecer a transmissão/infecção por hanseníase (PESCARINI et al., 2018). Em situações de escassez de água, algumas tarefas domésticas podem ficar comprometidas, como por exemplo, a troca frequente de roupa de cama (KERR-PONTES et al., 2006). O *M. leprae* pode sobreviver fora do corpo humano por vários meses, mesmo em condições desfavoráveis (DESIKAN; SREEVATSA, 1995), e estas condições de precariedade de higiene podem manter o bacilo no leito de dormir e facilitar o contato e a transmissão para os indivíduos. Ademais, a escassez de água, frequente em regiões semiáridas, e a falta de apoio governamental podem levar as populações rurais e/ou pobres a migrar para subúrbios de cidades mais desenvolvidas, o que aumenta também o risco para hanseníase (KERR-PONTES et al., 2004). Esse efeito migratório leva a formação de áreas negligenciadas e estas populações passam a enfrentar a ausência/escassez de serviços públicos adequados de saúde na área urbana (MOHITE; MOHITE; DURGAWALE, 2013).

A estrutura da casa relaciona-se sobretudo com o número total de cômodos e distribuição de seus ocupantes. Casas muito pequenas, improvisadas ou mal estruturadas, resultam em menor distância entre os membros da família e, conseqüentemente, em domicílios mais aglomerados (HERATH; BENTLEY, 2017; WILSON; SUH, 2018). A literatura confirma que quanto mais aglomerado o domicílio, maior a exposição ao *M. leprae* na presença de um caso índice (FINE et al., 1997; MOET et al., 2006). A aglomeração domiciliar também é um marcador de pobreza e privação social, e favorece a maior susceptibilidade à hanseníase, uma vez que já é reconhecida a associação entre a hanseníase e pobreza (KERR-PONTES et al., 2006; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018).

2.5.2 Condições da vizinhança

Um estudo realizado para testar hipóteses sobre o nível de privação do espaço/ambiente na determinação de múltiplas doenças negligenciadas demonstrou que a privação da vizinhança

contribuiu para a exposição diferencial à combinação destas doenças, incluindo hanseníase. A desvantagem da vizinhança (expressa na falta ou acesso limitado aos serviços de saúde, sociais, água e saneamento) esteve mais fortemente associada aos riscos de doenças negligenciadas, de modo que os indivíduos que viviam em bairros mais pobres enfrentaram maiores riscos às doenças do que seus pares que viviam em bairros menos privados (ARMAH et al., 2015).

A oferta de serviços de saúde possibilita o acesso a um atendimento primário eficaz em populações vulneráveis, o que garante o atendimento das necessidades básicas de saúde (NERY et al., 2014; OLIVEIRA, 2008). Também, a maior oferta de serviços de saúde permite a detecção de casos, diagnóstico e tratamento oportunos, além de favorecer a educação em saúde para autocuidado e prevenção de formas mais graves da hanseníase. Estudos realizados no Brasil demonstraram que o aumento da cobertura da atenção primária à saúde, trouxe importantes contribuições para o aumento da taxa de detecção de novos casos de hanseníase no país (DA CUNHA et al., 2007; PENNA et al., 2008; VISSCHEDIJK et al., 2003).

O acesso a supermercados e feiras livres, que disponibilizam produtos frescos, pode facilitar a aquisição e consumo de alimentos saudáveis. Do mesmo modo, a ausência ou menor disposição de lojas de bebidas e conveniência, e lanchonetes tipo *junk food*, pode fazer com que as famílias tenham menor influência de opções menos saudáveis (GHOSH-DASTIDAR et al., 2014), o que pode reverberar em piores condições fisiológicas de defesa, como discutido no capítulo sobre determinação da hanseníase e os aspectos nutricionais.

Além disso, a existência de casos de hanseníase entre pessoas que não estiveram em contato com outros pacientes previamente sugere infecção por outras fontes ambientais e transmissão (KERR-PONTES et al., 2006; TRUMAN; FINE, 2010). A presença de *M. leprae* na água, solo de áreas endêmicas e em solo de áreas peridomiciliares onde residem casos ativos foi relatada na literatura (LAVANIA et al., 2008; MATSUOKA et al., 1999; TURANKAR et al., 2012). Nestes contextos, o ambiente foi proposto como um reservatório que permite a sobrevivência do bacilo infeccioso após longos períodos fora do corpo humano, contribuindo, consequente, para a contaminação e transmissão da doença (TRUMAN; FINE, 2010).

2.5.3 Posse da propriedade

A instabilidade do local de moradia é um aspecto que repercute em problemas de saúde, sobretudo pelo comprometimento psicossocial, que tem impactos a longo prazo (CROWLEY, 2003; DAVISON; LAWSON, 2006; DESMOND; KIMBRO, 2015; SANDEL et al., 2018). As condições psicológicas possuem papel importante nas diferentes manifestações de doenças

dermatológicas. Observa-se, sobretudo, uma relação bidirecional entre estresse e condições da pele, em que aspectos psicológicos podem desencadear uma doença ou as sequelas e/ou agravamento de uma doença dermatológica podem desencadear doenças psiquiátricas (MUKKU; CHATURVEDI, 2017). Pessoas que apresentam alterações psicossociais podem ter sua resposta imune afetada e, por consequência, estarem mais susceptíveis ao maior risco de infecção por *M. leprae* e desenvolvimento de hanseníase (MENDONÇA et al., 2008; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

A investigação de assentamentos informais de Buenos Aires, demonstrou que a posse da habitação foi uma variável psicológica associada à motivação de melhorias na habitação. As pessoas que viviam em condições incertas de moradia tendiam a hesitar quando precisavam decidir em investir ou não dinheiro em suas habitações, sobretudo quando tinham o medo do despejo (VAN GELDER, 2007). Assim, indivíduos que não conseguem realizar melhoramentos em suas moradias acabam vivendo continuamente expostos à vulnerabilidade da infraestrutura de uma moradia inadequada (FENWICK; MACDONALD; THOMSON, 2013; THOMSON et al., 2016), que é um fator determinante da ocorrência da hanseníase.

Nessa perspectiva, as reflexões relativas aos elementos de vulnerabilidade social envolvidos no atual quadro epidemiológico da hanseníase devem ser compreendidas como essenciais no cuidado com os indivíduos, famílias e comunidades. Os riscos atribuídos ao ambiente têm sido foco de discussões para compreensão dos diferentes mecanismos de infecção. Estas evidências reforçam a importância de se aprofundarem as análises a respeito do papel dos aspectos ambientais e das condições de moradia na manutenção da hanseníase. Estes aspectos serão abordados nos próximos capítulos.

2.6 IMPACTO DE PROGRAMAS SOCIAIS DE HABITAÇÃO NA SAÚDE

A habitação social é uma habitação subsidiada pelo setor público, por intermédio dos governos locais, estaduais ou nacionais ou organizações sem fins lucrativos. A habitação social também pode ser chamada de moradia acessível, pois geralmente é alocada de forma social, levando em consideração as condições sociais e de saúde dos possíveis inquilinos. O aluguel ou prestação podem ser determinados como uma proporção da renda familiar, buscando garantir que as famílias passem a disponibilizar mais renda para outras demandas. Em alguns países, os subsídios à habitação são fornecidos por meio de pagamentos ou cupons de assistência social, como forma de oferecer aos que têm baixa renda maior opção de alugar de forma privada ou pública, ou se tornarem proprietários (ONG, 1998).

A provisão de habitações sociais como parte das políticas de bem-estar pode ter significantes efeitos na saúde (HOWDEN-CHAPMAN, 2004). Uma abrangente revisão sobre habitação e saúde, demonstrou que, quando da possibilidade de intervenção de políticas sociais, os ganhos para a saúde são mais expressivos quando um benefício de habitação é direcionado para aqueles que mais precisam, ou seja, aqueles que vivem em habitações precárias e com problemas de saúde existentes (THOMSON et al., 2013). Neste sentido, o fornecimento de moradias com preços acessíveis pode ajudar as pessoas a pagar por moradias que atendam às suas necessidades enquanto melhoram sua saúde (HOWDEN-CHAPMAN, 2004; HOWDEN-CHAPMAN; BAKER; BIERRE, 2013; LINDBERG et al., 2010).

Alguns dos atuais esforços políticos em programas sociais de habitação foram projetados para quebrar ciclos de pobreza, outros para resolver os problemas colocados pela rápida urbanização, outros ainda lidam com o histórico de um processo de urbanização que deixou muitas famílias com inadequado ou inexistente acesso à moradia formal e serviços básicos. Embora a urbanização tenha relação direta com o crescimento econômico de muitas localidades, não se deve esquecer que a urbanização pode também ser um processo destrutivo, frequentemente acompanhado pela marginalização dos indivíduos e formação de favelas/guetos tanto em áreas centrais como periféricas dos grandes centros urbanos (ANNEZ; BUCKLEY, 2007; DURANTON; PUGA, 2014). O quadro 1 apresenta algumas das principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos e alguns estudos com resultados das intervenções na saúde.

Quadro 1. Principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos.

País	Programa	Características da Intervenção	Principais Resultados
Estados Unidos	<i>Moving to Opportunities</i> – MTO	O programa foi criado em 1992 e teve como objetivo principal a oferta de cupons (<i>vouchers</i>) de habitação destinados às famílias de baixa renda, para que estas pudessem migrar de moradias públicas em bairros pobres da cidade para bairros de classe média em áreas metropolitanas. Os indivíduos podem escolher morar onde desejam e os proprietários alugam para quem desejam. As principais restrições são: o aluguel total deve ser razoável, em relação aos aluguéis de unidades comparáveis; e a unidade deve atender aos padrões mínimos de qualidade da moradia.	O relatório para avaliação dos impactos do MTO na saúde demonstrou que entre adultos, houve melhora relativa do bom estado de saúde comparado ao grupo controle (ITT 0,002; p 0,020 / TOT 0,004; p 0,042). Também para limitações e dor crônica (ITT -0,048; p 0,021 / TOT -0,100; p 0,043), obesidade (ITT -0,012; p 0,022 / TOT -0,025; p 0,044) e diabetes (ITT -0,052; p 0,018 / TOT -0,108; p 0,038). Não foram observados efeitos estatisticamente significante em outros desfechos de saúde, como autoavaliação da

		<p>O relatório final de avaliação foi feito com base em um estudo de desenho experimental. Primeiro, foi avaliado o efeito da intenção de tratar (ITT) a nível de indivíduo. Os resultados para as famílias que de fato se mudaram, foi estimado pelo efeito do tratamento sobre os resultados tratados (TOT), que são o efeito sobre aqueles que realmente alugaram e se mudaram pelo MTO.</p> <p>Foi utilizada a probabilidade inversa de atribuição ao grupo para explicar as mudanças nas taxas de atribuição aleatória ao longo do tempo. Os erros padrão foram ajustados para agrupamento familiar e a heterocedasticidade usando o método robusto Huber-White.</p>	<p>saúde, hipertensão, asma ou dor crônica.</p> <p>Entre jovens de 13 a 20 anos, não houve efeitos estatisticamente significantes na autoavaliação da saúde, asma, obesidade, lesões, dor crônica, doença grave ou muito boa saúde dental. Contudo, foram observados efeitos significativos na redução do sofrimento psicológico recente (ITT -0,040; p 0,041 / TOT -0,084; p 0,085) e nas manifestações leves de transtorno mental (ITT -0,012; p 0,010 / TOT -0,025; p 0,021).</p>
Estados Unidos	<i>Housing Opportunities for People Everywhere – HOPE VI</i>	<p>O programa foi criado em 1993 e teve como principal objetivo a reconstrução de projetos habitacionais mais problemáticos no país. Os empreendimentos que apresentam maiores dificuldades são demolidos e substituídos por moradias de renda mista. Esta transformação oferece melhoraria da qualidade de vida das famílias de baixa renda e reduz o risco de famílias se tornem incapazes de fazer uma transição bem-sucedida, já que todos os serviços e equipamentos públicos estão disponíveis na nova comunidade.</p> <p>Estudo realizado em 2005 avaliou cinco empreendimentos do HOPE VI.</p>	<p>O estudo demonstrou que o status de saúde dos residentes do HOPE VI foi pior em relação a outros indivíduos similarmente pobres de outras localidades. A diferença no nível de prevalência de asma, foi especialmente acentuada.</p> <p>Por outro lado, uma avaliação de 2011 demonstrou que a intervenção do programa impactou na diminuição do crime geral e violento. Também, estudo de 2015 indicou que mudanças nos bairros aumentavam as chances de atividade física baseada em caminhadas (p 0,04). Além disso, uma avaliação de 2017 evidenciou reduções expressivas na sintomatologia depressiva pós-realocação, que foram associadas a maiores percepções de segurança, maior apoio social em seus novos bairros e tempo de permanência no local.</p>
Estados Unidos	<i>Choice Neighbourhood Initiative – CNI</i>	<p>O programa foi lançado em 2010 e foi considerado uma continuidade do HOPE VI, transformando bairros com concentração de pobreza em comunidades sustentáveis de renda mista. O processo de escolha de bairros é um esforço de planejamento conduzido pela comunidade. A transformação da área abrange a revitalização da estrutura física das moradias públicas e privadas, e foca também na autossuficiência dos residentes, sobretudo com aspectos de coesão social e economia do bairro e da</p>	<p>Análises multivariadas mostram que a mobilidade para um novo bairro é um importante preditor para percepção de coesão social na vizinhança. Mudar para uma nova vizinhança foi o preditor mais consistente e positivo das mudanças na coesão social percebida nas subamostras. O efeito de se mudar para um novo bairro na onda 2 resultou em um aumento de 0,31 para 0,46 pontos na escala de coesão social de cinco pontos da onda 1 para a onda 2 (p<0,005).</p>

		<p>cidade. O plano prevê também a revitalização e reconstrução de empresas locais.</p> <p>Um estudo de 2018 utilizou dados em painel da iniciativa <i>Making Connections da Annie E. Casey Foundation</i>, coletados em um estudo longitudinal com duas medidas. Foram testados os papéis de três tipos de habitação pública nas percepções de coesão social do bairro (habitação não pública, moradia escolhida com <i>voucher</i> e outros tipos de habitação pública). A amostra probabilística utilizada no estudo foi composta por 2.470 domicílios residentes em bairros de baixa renda em dez cidades dos Estados Unidos.</p>	<p>Para as famílias que começaram em moradias não públicas, uma mudança na tipo de moradia para um dos dois tipos de moradia pública resulta em uma percepção reduzida da coesão social do bairro entre 0,19 e 0,22 pontos ($p < 0,005$).</p>
Escócia	<i>Glasgow Community Health and Wellbeing – GoWell</i>	<p>O programa teve início em 2005, com o objetivo de explorar as associações entre melhoramentos da habitação e a saúde e bem-estar de indivíduos, famílias e comunidades. Trata-se de um investimento desenvolvido em 15 áreas de Glasgow. Os pontos-chave de intervenção do programa são: melhoramento da habitação; novas construções; regeneração da vizinhança; intervenções comunitárias em infraestrutura e serviços; envolvimento e empoderamento da comunidade; e outros efeitos mais amplos, referentes a extrapolação dos benefícios para os bairros vizinhos.</p> <p>Um estudo de 2013 avaliou uma coorte longitudinal ($n = 1041$, incluindo participantes de intervenção e controle) comparando os participantes em 2 pesquisas transversais amostradas aleatoriamente, conduzidas em 2006 e 2008 em 14 bairros desfavorecidos de Glasgow, Reino Unido. A saúde autorrelatada dos residentes foi avaliada como desfecho principal, medido por meio das pontuações médias da <i>Medical Outcomes Study Short</i> da Pesquisa de Saúde Nacional, versão 2.</p> <p>Outro estudo realizado em 2015, com abordagem quase experimental, avaliou o impacto do programa na saúde física e na saúde mental de quatro tipos de obras de melhoria de moradias - aquecimento central, portas da frente '<i>Secured By Design</i>', cortinas, cozinhas e banheiros - tanto individualmente quanto em pares. Uma amostra longitudinal de 1933 residentes de 15 comunidades carentes de Glasgow,</p>	<p>Após o ajuste para possíveis fatores de confusão e saúde basal, os escores médios de saúde mental e física dos residentes em bairros parcialmente demolidos foram semelhantes ao grupo controle (saúde mental, β 2,49; IC95% - 1,25, 6,23; p 0,185; saúde física, β - 0,24; IC95% -2,96, 2,48; p 0,859). Os escores médios de saúde mental para os residentes que experimentaram melhorias na habitação foram maiores do que no grupo controle (β 2,41; IC95% 0,03, 4,80; p 0,047); os escores de saúde física foram semelhantes entre os grupos (β -0,66; IC95% - 2,57, 1,25; p 0,486)</p> <p>No segundo estudo, as cortinas tiveram associações positivas com saúde física (+2,09, IC 95% 0,13 a 4,04) e saúde mental (+1,84, IC 95% 0,04 a 3,65) em 1 a 2 anos. Cozinhas e banheiros tiveram uma associação positiva com a saúde mental em 1 a 2 anos (+2,58, IC 95% 0,79 a 4,36). O aquecimento central teve uma associação negativa com a saúde física (-2,21, IC 95% -3,74 a -0,68). As novas portas da frente tiveram uma associação positiva com a saúde mental em <1 ano (+5,89, IC 95% 0,65 a 11,14) e quando fornecidas ao lado de cozinhas e banheiros (+4,25, IC 95% 1,71 a 6,80). A obtenção de emprego teve fortes associações com a saúde física (+7,14, IC95% 4,72 a 9,55), bem</p>

		Reino Unido, foi construída a partir de pesquisas realizadas em 2006, 2008 e 2011.	como a saúde mental (+5,50, IC95% 3,27 a 7,73).
--	--	--	---

Fonte: *MTO* (LUDWIG et al., 2012; SANBONMATSU, 2011); *HOPE VI* (CLOUD; ROLL, 2011; DULIN-KEITA et al., 2015; HOWELL; HARRIS; POPKIN, 2005; WEBB et al., 2017); *CNI* (BRISSON; LECHUGA PEÑA; PLASSMEYER, 2018); *GoWell* (BOND et al., 2013; CURL et al., 2015).

Os efeitos desse tipo de moradia são dependentes do contexto no qual esta propriedade está inserida, o que denota cenários "bons" e "ruins" (HOWDEN-CHAPMAN, 2004). Logo, as estratégias de intervenção relacionadas à moradia precisam ser complementadas por intervenções políticas de educação, emprego, transporte, creches, sistemas de saúde, impostos, salários, níveis de benefícios e segurança no emprego. Cada um desses fatores pode afetar direta e indiretamente a capacidade das pessoas de usufruir da moradia para se manterem saudáveis (WHO, 2018).

Historicamente, as intervenções sociais em habitação, realizadas principalmente nos países desenvolvidos, deixaram resultados em diferentes cenários (CUPERS, 2014; QUIGLEY, 2007). O caso de Nova York, especificamente, onde houve políticas bem projetadas, as moradias foram com boa qualidade, trazendo ganhos significativos para os residentes, comunidades e cidade. Já em outros casos, a habitação pública deixou consequências ruins, como no caso de algumas demolições que tinham como objetivo trazer uma solução habitacional inovadora, mas que acabaram se transformando em uma utopia urbana negativa. Em alguns casos, a proliferação de favelas foi o resultado mais direto da inadequada oferta de moradias acessíveis no ritmo acelerado do crescimento urbano (BUCKLEY; KALLERGIS; WAINER, 2016).

Em países emergentes e em desenvolvimento houve também uma grande expansão de programas de subsídios à habitação nas últimas duas décadas. Os países denominados como BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), assim como Angola, Argentina, República Democrática do Congo, Etiópia, Ruanda, México, Indonésia e Sri Lanka, iniciaram programas de habitação com o objetivo de subsidiar melhorias ou construção de novas unidades habitacionais, para atender principalmente as populações de baixa renda (ANGEL, 2015; BUCKLEY; KALLERGIS; WAINER, 2016). A América Latina em especial apresenta um considerável déficit habitacional, que tem sido uma das forças de motivação para o desenvolvimento de intervenções em habitação (LIBERTUN DE DUREN, 2018). Desde 1950, o número de residentes em áreas urbanas aumentou sete vezes, e a população urbana chegou a 450 milhões (HABITAT, 2013). Contudo, muitos países da região apresentaram crescimento

econômico abaixo de 3% ao ano nos últimos 60 anos, o que tornou a provisão de moradias adequadas um grande obstáculo, gerando grandes desafios para a realidade das cidades (AGUILÁR; WARD, 2003; FERGUSON; NAVARRETE, 2003).

No caso do Brasil, o PMCMV foi lançado como uma estratégia anticíclica de incentivo econômico, que adicionalmente incorporou-se como uma importante política pública de habitação. O programa atingiu evidente importância econômica na sua segunda fase, em 2011, com maiores investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do país. O objetivo social principal do programa é a redução do déficit habitacional, com o incentivo à construção de novas unidades habitacionais, requalificação de imóveis urbanos e produção/reforma de habitações rurais. Os incentivos são direcionados a diferentes classes sociais, com diversas formas de financiamento, mas com foco principal em populações de baixa renda (BRASIL, 2009). A configuração do PMCMV e os principais achados da implementação de alguns empreendimentos serão melhor abordados nos próximos capítulos.

No Brasil, o déficit habitacional representa um grande problema social desde a formação das primeiras moradias improvisadas nos morros do Rio de Janeiro à época do Império. Este déficit habitacional representa um grave problema estrutural da atualidade e os esforços governamentais não foram eficazes no objetivo de minimizar este cenário (D'AMICO, 2011). Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) aponta que o déficit de moradias em 2017 chegou a aproximadamente 7,8 milhões unidades habitacionais (ABRAINC, 2018).

As políticas públicas brasileiras de habitação foram, em sua maioria, historicamente pautadas numa estreita relação entre industrialização, urbanização e o setor da construção. As políticas mais importantes de habitação promovidas no nível federal de governo foram baseadas no decretos-leis no período de Vargas (1930-1945), na Fundação Casa Popular, no Sistema Financeiro de Habitação, no Banco Nacional de Habitação e, mais recentemente, no Programa Minha Casa, Minha Vida (CAMPOS; GUILHOTO, 2017).

2.7 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O PMCMV foi instituído em 2009, por meio da medida provisória nº 459/2009 que foi transformada posteriormente na Lei nº 11.977, publicada no Diário Oficial da União em 8 de julho de 2009 (BRASIL, 2009).

A criação do PMCMV foi primariamente uma manobra de enfrentamento à crise econômica mundial de 2008, abrindo espaço para a adoção de medidas que priorizaram os

investimentos públicos na área de infraestrutura. Com isso, o setor da construção civil alavancou sua produção, criando espaço para novas oportunidades de trabalho e movimentação do mercado imobiliário (ARANTES; FIX, 2009).

Contudo, muito além de uma manobra econômica, o PMCMV tornou-se uma política de habitação com apelo social, institucionalizando e centralizando as políticas habitacionais até então distribuídas em diversos órgãos/ministérios. O MCMV significou a criação de um programa que abrange uma série de subprogramas, modalidades, fundos, linhas de financiamento, tipologias, agentes financeiros, agentes operadores e formas de acesso à casa própria, por meio do Fundo Garantidor da Habitação (REIS; SELOW, 2016).

Os principais atores financeiros e de gestão do MCMV são o Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades), Conselho Gestor do FNHIS, Conselho Curador do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), agentes financeiros (Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil), Conselhos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal, construtoras, Ministério da Economia, contribuintes e beneficiários e potenciais beneficiários (BRASIL, 2009, 2019c).

Para demonstrar a escala de alcance do MCMV, inicialmente o lançamento do programa previa o investimento de R\$ 34 bilhões. Para o período de 2009 a 2019 já foram investidos R\$ 113 bilhões para a construção de habitações, distribuídas entre diferentes municípios brasileiros. Os recursos foram distribuídos entre as grandes regiões do Brasil seguindo, inicialmente, as estimativas aproximadas do déficit habitacional em cada uma dessas regiões: 39% para o Sudeste; 30% para o Nordeste; 11% para o Sul; 12% para o Norte; e 8% para o Centro-Oeste (BRASIL, 2019c).

A meta inicial do programa foi estimada em 1 milhão de habitações para famílias com renda de até 10 salários mínimos. Para a segunda fase, executada a partir de 2011, foi proposta a construção de 2 milhões de habitações até o final de 2014. Já em 2016, início da terceira fase, foi fixada meta de 2 milhões de unidades adicionais até o final de 2018. Ao todo, em 10 anos (2009-2019) o programa contratou cerca de 5,5 milhões de unidades habitacionais, das quais 4,1 milhões de unidades já foram entregues. Além disso, o setor da construção impulsionado pelo MCMV gerou cerca de 3,5 milhões de empregos diretos desde o início do programa até o ano de 2018, que corresponde a uma média de 390 mil empregos por ano (BRASIL, 2019c).

A logística de execução do PMCMV envolve o Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU) e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), que são subdivididos em modalidades. O PNHU abrange a modalidade do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR, modalidade Entidades, modalidade Oferta Pública e modalidade Financiamento. Já o PNHR

atende a agricultores familiares^a e trabalhadores rurais, com renda familiar anual inferior a R\$ 17 mil, e tem o objetivo de produzir ou reformar imóveis, com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Nessa modalidade, os beneficiários são contratados, sob uma organização associativa pela Caixa Econômica Federal ou pelo Banco do Brasil (BRASIL, 2009, 2019c).

O PMCMV foi estruturado por limites de faixas de renda, de forma que quanto maior a renda, menor o subsídio governamental para aquisição da moradia. Os valores de renda mensal familiar, que definem as faixas, têm passado por ajustes ao longo das fases do programa e em 2019 estavam atualizados em: Faixa 1 (até R\$ 1.800,00), Faixa 2 (até R\$ 4.000,00) e Faixa 3 (até R\$ 9.000,00). Em 2016 foi criada a Faixa 1,5 do programa que abrange o benefício para famílias com renda até R\$ 2.350,00 no ano de 2019 (BRASIL, 2019c). O Quadro 2 apresenta um resumo das modalidades oferecidas para cada faixa de renda do PMCMV.

Quadro 2. Formas de atendimento do Programa Minha Casa Minha Vida.

Faixas	Programa/Financiamento
<i>Faixa 1</i>	Fundo de Arrendamento Residencial - FAR PMCMV Entidades Programa Nacional de Habitação Rural - PNHR / Grupo 1 PMCMV Oferta Pública
<i>Faixa 1,5 e 2</i>	Programa Nacional de Habitação Urbano – PNHU Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR / Grupo 2 e 3
<i>Faixa 3</i>	Financiamentos do FGTS com os benefícios adicionais de redução dos custos de seguro e acesso ao Fundo Garantidor da Habitação

Fonte: Adaptado de Rolnik (2010) e Brasil (2019).

A Faixa 1 é voltada para a população de mais baixa renda e é atendida exclusivamente com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), mais especificamente do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), o que a diferencia das demais faixas. A aquisição de imóveis nesta faixa não gera juros de pagamento e grande parte do financiamento é subsidiada pelo FAR, o que caracteriza o perfil social do programa. As demais faixas contam também com

^a São considerados agricultores rurais as famílias que se enquadram nas seguintes atividades: pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores, aqüicultores, maricultores, piscicultores; comunidades quilombolas e povos indígenas.

recursos do FGTS, sendo que a faixa 3 recebe subsídios exclusivamente do FGTS (BRASIL, 2019c). No subcapítulo a seguir estão descritas as modalidades da Faixa 1, de nosso interesse de estudo, com detalhamento do tipo de financiamento e requisitos às construções.

2.7.1 Moradia para populações de baixa renda – Faixa 1

A Faixa 1 do programa segue um modelo adotado em intervenções habitacionais de países como Venezuela, México e Chile (MIOTO, 2015). Nessa proposta, o governo atua principalmente como financiador, garantindo crédito subsidiado às famílias de baixa renda e financiamento com juros baixos às empresas de construção, que têm grande liberdade para planejar e construir empreendimentos habitacionais comercializados com menores preços de mercado. O governo define as diretrizes sobre o tipo de estrutura das construções e as empresas de construção recebem autonomia da gestão sobre onde e como construir (ESKES; VIEIRA, 2009) (ESKES; VIEIRA, 2016).

Fundo de Arrendamento Residencial – FAR

O FAR prevê a construção de unidades habitacionais para repasse (“venda”), que são financiadas por pagamentos às famílias com até R\$1.800,00, de modo que estas paguem mensalmente o equivalente a 10% da renda familiar (mínimo de R\$ 50,00), por um período de 10 anos (BRASIL, 2009). O recebimento do benefício ocorre por meio de sorteio das pessoas cadastradas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), realizado pelos municípios contemplados na seleção de projetos por demanda com base no déficit habitacional local. O programa prevê ainda um sorteio separado para pessoas de grupos considerados prioritários, como idosos, mulheres chefes de família, pessoas com deficiência e residentes em áreas de risco (estrutural ou ambiental). As unidades habitacionais são construídas para transferência (“venda”), sendo que o titular deverá pagar mensalmente o equivalente a 10% da renda familiar (mínimo de R \$ 50,00), pelo período de 10 anos (BRASIL, 2009). Além disso, os requisitos para a construção dos empreendimentos do MCMV são de responsabilidade dos municípios e envolvem características sociais básicas, como existência ou ampliação de equipamentos e serviços relacionados à infraestrutura urbana, educação, saúde e lazer (BRASIL, 2013).

O desenvolvimento dessa modalidade se dá conforme as seguintes etapas: (i) governo estadual ou municipal apresenta proposta ao Ministério de Desenvolvimento Regional baseada no déficit habitacional; (ii) a Caixa Econômica Federal recebe propostas de aquisição de terreno

e produção de empreendimentos para análise; (iii) estados e municípios selecionam as famílias por meio de cadastros locais baseados nos critérios de elegibilidade e seleção definidos para o Programa; (iv) construtoras apresentam projetos às superintendências regionais da Caixa, podendo fazê-los em parceria com estados, municípios; (v) a execução das obras do empreendimento é realizada pela construtora contratada pela Caixa; (vi) após a conclusão da obra, as famílias beneficiadas assinam contrato de aquisição e recebem o imóvel diretamente da Caixa (BRASIL, 2009).

Os requisitos para os empreendimentos da modalidade FAR envolvem a participação de estados e municípios, e prevê características mínimas, como: inserção na malha urbana; existência prévia de infraestrutura básica que permita as ligações domiciliares de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, vias de acesso e transportes públicos; existência de infraestrutura para a coleta de lixo e drenagem urbana; e a existência ou ampliação dos equipamentos e serviços relacionados à educação, saúde e lazer. Os empreendimentos podem ser executados na forma de Loteamentos (limite de 500 unidades habitacionais) ou Condomínios (limite de 250 unidades habitacionais) (BRASIL, 2009).

PMCMV Entidades

O Entidades consiste no financiamento às famílias também com renda de até 3 salários mínimos, mas que estão organizadas por entidades sem fins lucrativos (cooperativas, associações, etc), e a compra subsidiada dos imóveis prevê pagamento de prestações referentes a 10% da renda familiar durante 10 anos. Os recursos direcionados para esta modalidade são alocados no Fundo de Desenvolvimento Social (FDS), com distribuição regional de acordo com o déficit habitacional de cada estado/município, e compreende o financiamento para: aquisição de terreno e construção de unidade habitacional; construção em terreno próprio ou de terceiros; aquisição de imóvel novo; e aquisição e requalificação de imóvel (BRASIL, 2009).

A modalidade Entidades designa-se ao atendimento de municípios com diferentes números de população e, como no FAR, as entidades sem fins lucrativos devem ter áreas para construção inseridas na malha urbana e com infraestrutura básica (BRASIL, 2009).

Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR

Esta modalidade consiste no financiamento aos agricultores familiares^b e trabalhadores rurais para a construção de moradia em área rural, por meio da aquisição de material de construção. Os beneficiários rurais são famílias com renda bruta anual familiar de até R\$ 17.000, que fazem pagamento de 4% do valor da operação em parcelas anuais (BRASIL, 2009). As construções podem ser feitas por administração direta; empreitada global; mutirão assistido e autoconstrução, desde que atendam a alguns requisitos (vias de acesso, soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e energia elétrica) (BRASIL, 2009, 2019c).

PMCMV Oferta Pública

No MCMV Oferta Pública são atendidos municípios de até 50 mil habitantes. As propostas para participação no programa são apresentadas pelo poder público local (estado ou município) e o acompanhamento da execução dos empreendimentos é feito por instituições financeiras ou agentes financeiros do Sistema Financeiro de Habitação. O financiamento é concedido a pessoas físicas (BRASIL, 2009).

Apesar disso, o MCMV Oferta Pública considera critérios cumulativos mínimos, tais como: realocação de famílias situadas em áreas insalubres ou de risco; municípios com déficit habitacional acima da média da UF correspondente; municípios em situação de calamidade pública; municípios com obras em situação normal no PAC Habitação; demanda habitacional gerada pelo intenso crescimento demográfico, consequência do impacto de grandes empreendimentos de infraestrutura; e aqueles municípios que garantam maior contrapartida do setor público local. A existência de um projeto básico elaborado para a área de intervenção é apenas um critério de desempate para seleção dos municípios (BRASIL, 2009).

2.8 POTENCIAIS EFEITOS DO PMCMV NA HANSENÍASE

A hanseníase é uma doença infecciosa fortemente relacionada à pobreza que persiste em populações pobres e marginalizadas em países de baixa e média renda. Em termos de habitação, existem claras relações entre infraestrutura habitacional, acesso a serviços de saneamento básico, redução da aglomeração e melhoria da qualidade de vida da vizinhança, as quais contribuem para a exposição diferencial à hanseníase (KERR-PONTES et al., 2004; KUMAR et al., 2001; WAGENAAR et al., 2015).

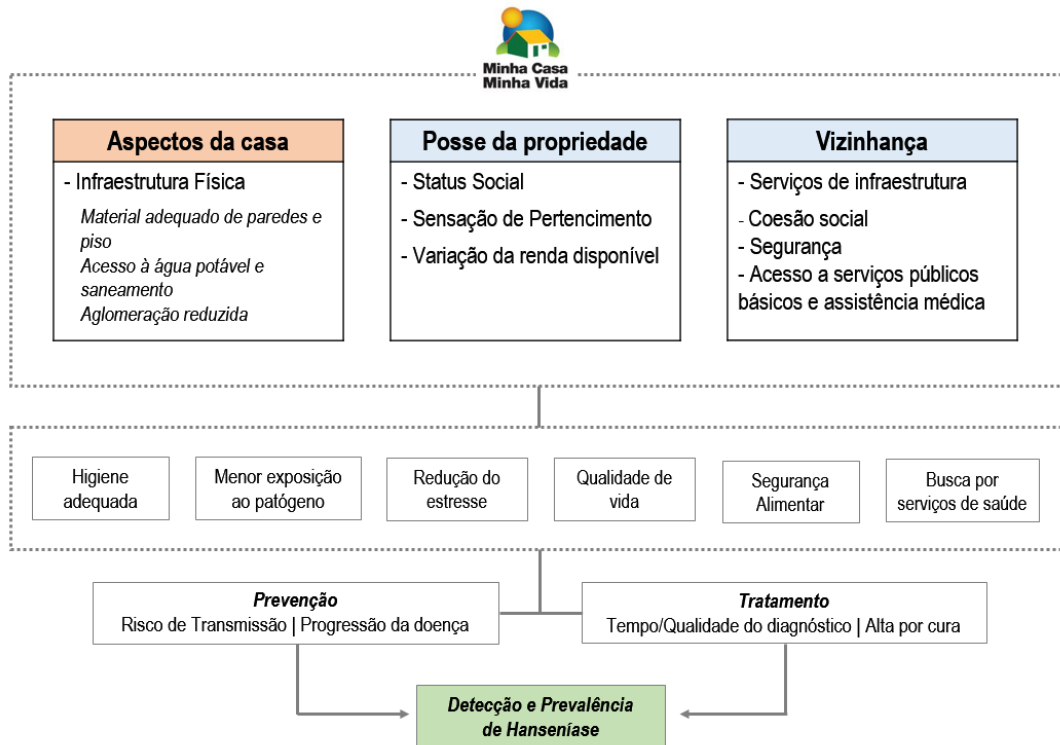
^b São considerados agricultores rurais as famílias que se enquadram nas seguintes atividades: pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores, aquicultores, maricultores, piscicultores; comunidades quilombolas e povos indígenas.

Casas com melhor infraestrutura e acesso à água potável e saneamento adequado podem refletir melhores condições de higiene (WHO, 2015), e reduzir a transmissão/infecção por hanseníase (DE HOLANDA et al., 2017; PESCARINI et al., 2018). A redução do aglomerado doméstico leva a menor exposição ao *M. leprae* e, conseqüentemente, redução da infecção por hanseníase (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004, 2006).

Um bairro com melhor estrutura social pode reduzir as disparidades raciais, étnicas e socioeconômicas em saúde (BRAUBACH; JACOBS; ORMANDY, 2011; KLING; LIEBMAN; KATZ, 2007). A prestação de serviços como saúde, educação, segurança pública e locais para compra de alimentos saudáveis é um aspecto importante da dinâmica epidemiológica da hanseníase. Essas condições levam ao aumento da demanda por serviços, especialmente saúde, o que permite a detecção de casos, diagnóstico e tratamento oportuno, bem como educação em saúde para autocuidado e prevenção de formas mais graves da doença (BARRETO et al., 2011; KERR-PONTES et al., 2006; VAN BEERS; DE WIT; KLATSER, 1996). Além disso, a segurança alimentar em grupos socialmente vulneráveis pode resultar em melhorias na qualidade nutricional dos hábitos alimentares dos indivíduos e acelerar a resposta imune na infecção por hanseníase (TEIXEIRA et al., 2019; WAGENAAR et al., 2015).

A posse da casa minimiza o estresse psicológico e pode proporcionar uma melhor gestão da renda, com maior disponibilidade de renda para alimentos, medicamentos, transporte etc. (HOWDEN-CHAPMAN; BAKER; BIERRE, 2013; LINDBERG et al., 2010). Esses fatores contribuem para o bem-estar, fortalecendo o sistema imunológico e protegendo contra a infecção por patógenos. Além disso, o apoio à coesão social é um elemento que pode capacitar os moradores a buscar a qualificação dos serviços. Eles poderão fornecer grupos de ações de prevenção e assistência às pessoas com a doença, o que pode reduzir a transmissão e a prevalência da hanseníase a longo prazo na comunidade.

Figura 2. Modelo lógico para avaliar o efeito do PMCMV na ocorrência da hanseníase.



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

No entanto, é necessário considerar que o efeito na saúde pode não ser tão imediato, haja vista que as barreiras para a estabilidade dessas famílias podem ser estruturalmente mais profundas e de difícil superação. O programa MCMV ainda tem cobertura muito baixa em relação ao déficit habitacional no Brasil, atingindo apenas 6% do déficit habitacional das famílias de menor renda (faixa 1) (KLINTOWITZ, 2016). O preço do imóvel, embora represente apenas 10% da renda familiar total, é um dos fatores limitantes do acesso de famílias extremamente pobres à moradia (SANTOS et al., 2014). Além disso, as evidências da literatura mostraram que o programa MCMV enfrenta dificuldades em encontrar terrenos bem localizados e acessíveis (NETO; KRAUSE; FURTADO, 2015), e que existem problemas em relação à infraestrutura da construção e condições sociais básicas da vizinhança (LEIRO; PRUDENTE, 2017), podendo comprometer as condições de saúde.

3 JUSTIFICATIVA

O Brasil é um país marcado pelas desigualdades, estando entre os que apresentam os mais altos índices de desigualdade do mundo (UNU-WIDER, 2015). Apesar disso, a desigualdade, mensurada através do índice de Gini, vinha sendo reduzida e atingiu o nível mais baixo em 2005, de 0,566, de acordo com as estimativas produzidas por pesquisa no território brasileiro (PAES DE BARROS; FOGUEL; ULYSSEA, 2006). Entre as explicações para a redução da desigualdade social, observou-se a queda da desigualdade educacional entre os grupos mais pobres e mais ricos, a redução das diferenças entre as áreas urbanas e rurais, e o significativo aumento no volume e no grau de focalização dos programas governamentais (DA COSTA; COSTA, 2016; PAES DE BARROS; FOGUEL; ULYSSEA, 2006). Contudo, esse cenário se agravou nos últimos anos, conforme evidenciado pelo aumento do índice de Gini, desde 2015 (BRASIL, 2019d). Infelizmente, a situação de desigualdade no Brasil mantém-se bastante perversa. Ao mesmo tempo em que o país possui cidades e regiões bastante desenvolvidas, como é o caso das regiões Sul e Sudeste, é possível encontrar outras com índices de desenvolvimento bem menores e pobreza, como as regiões Norte e Nordeste.

Existem robustas evidências da relação entre pobreza e a transmissão/ocorrência da hanseníase na literatura científica (PESCARINI et al., 2018; NERY et al., 2019). A distribuição dos casos de hanseníase no Brasil ocorre de forma heterogênea, com elevada carga da doença nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (BRASIL, 2019a). Em 2019, foram registrados 27.863 casos de hanseníase no Brasil (WHO, 2020), com uma TDCN estimada em 11,2/100.000 habitantes para a população geral, o que caracteriza um alta endemia (BRASIL, 2021). Nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste as TDCN foram estimadas em 33,84/100.000, 24,95/100.000 e 17,08/100.000 habitantes, respectivamente (BRASIL, 2021). Uma investigação prévia estimou uma TDCN da hanseníase de 17,1/100.000 pessoas-ano para o período de 2007 a 2014 entre indivíduos da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros (NERY et al., 2019).

Contudo, ainda há lacunas no conhecimento do entendimento da transmissão domiciliar da hanseníase, fatores associados à adesão do tratamento, além do efeito de intervenções estruturais, como as políticas de proteção social habitacionais, na detecção de hanseníase. O domicílio é apontado como importante espaço de transmissão da hanseníase e os contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase apresentam alto risco de se tornarem casos de hanseníase (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004). Também, fatores relacionados aos serviços de saúde, como a má organização e barreiras de acesso, parecem

comprometer a adesão ao tratamento da hanseníase. A conclusão do tratamento é uma prioridade para o controle da hanseníase, uma vez que a baixa adesão pode contribuir para a manutenção de fontes potenciais de infecção, cura incompleta, complicações irreversíveis para os pacientes e resistência a múltiplos medicamentos (CAMBAU et al., 2018; HONRADO et al., 2008). Especula-se ainda que intervenções habitacionais com oferecimento de casas com melhor infraestrutura e acesso à água potável e saneamento adequado venham refletir em melhoria das condições de higiene (WHO, 2015), reduzindo, assim, a transmissão/infecção por hanseníase (DE HOLANDA et al., 2017; PESCARINI et al., 2018). Em adição, a redução do aglomerado domiciliar leva à menor exposição ao *M. leprae* e, conseqüentemente, redução da transmissão da hanseníase (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004, 2006).

Desde o ano 2000 foram introduzidas políticas sociais no Brasil, como o Bolsa Escola, o Bolsa Família (transferência condicional de renda) e a Estratégia de Saúde da Família, que contribuíram para a redução da pobreza e conseqüentemente, para a redução na hanseníase no país. Publicações recentes reafirmaram o impacto destas políticas sociais na detecção e desfechos de tratamento da hanseníase (NERY et al., 2014; PESCARINI et al., 2020). No âmbito do desenvolvimento social, foi também importante a inserção de uma política social habitacional, para mitigar os efeitos da ampla desigualdade social e déficit habitacional do país. O PMCMV tem um grande potencial de contribuir para o controle da hanseníase, uma vez que a melhorias das condições de moradia pode impactar diretamente na transmissão da doença. Contudo, no nosso conhecimento, ainda não foram geradas evidências sobre o impacto do PMCMV na detecção de casos da hanseníase. Assim, este será o primeiro estudo de avaliação do impacto do PMCMV na hanseníase.

Para investigar melhor estas questões, utilizaremos os dados vinculados entre Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico), Sistema de Informação para Doenças Notificáveis (SINAN) e PMCMV. Esse conjunto de dados administrativos e de saúde possibilitarão a investigação dos fatores associados à incidência entre contatos domiciliares e à adesão ao tratamento da hanseníase. Adicionalmente, o efeito de um programa habitacional (PMCMV) na sua detecção. Os resultados poderão orientar os formuladores de políticas capazes de enfrentar o problema, especialmente nos grupos mais pobres, bem como na avaliação do progresso em direção aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) para “alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos”.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Estudar os fatores de risco para incidência e adesão ao tratamento da hanseníase, e o efeito de um programa social de habitação para pessoas de baixa renda na sua detecção.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar as taxas de detecção de casos novos de hanseníase entre contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase e investigar as chances de se tornar um caso subsequente de hanseníase, de acordo com potenciais fatores de risco clínicos, geográficos e socioeconômicos;
- Investigar a associação entre as características sociodemográficas, geográficas e clínicas, e a chance do paciente de completar o tratamento em unidades de saúde da atenção primária e especializada;
- Estimar as chances de detecção da hanseníase entre indivíduos que se tornaram beneficiários do MCMV em comparação com suas contrapartes que não se beneficiaram do programa MCMV.

4 ARTIGOS

4.1 ARTIGO 1: Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study

Publicado em: *JAMA Dermatology* (Fator de Impacto em 2019 – 7,738)

4.1.1 Abstract

Importance

Despite great progress towards reducing global incidence, leprosy control remains a challenge in low- and middle-income countries.

Objective

To estimate leprosy new case detection rates among household contacts of previously diagnosed leprosy patients and to investigate its associated risk factors.

Design

Cohort study with data collected between 2007-2014. Household contacts from each household unit were followed up from the detection of the primary case until the detection of a subsequent case or until 31 December 2014.

Setting

A population-based study of families registered in the 100 Million Brazilian Cohort linked with nationwide registries of leprosy.

Participants

We selected leprosy cases and their household contacts, defined as individuals residing in the same household with a leprosy case. We excluded individuals belonging to households: (i) without at least one leprosy case, (ii) without at least one contact free of leprosy at the time of detection of the primary case, and (iii) in which the primary case was diagnosed prior to enrolment.

Exposures

The primary case's clinical characteristics and the contact's socio-demographic factors.

Main outcomes measures

Leprosy incidence estimated as the leprosy new case detection rate (NCDR) per 100,000 household contacts at risk (person-years at risk - pyr). We assessed the association between

becoming a subsequent leprosy case and the exposure risk factors using multi-level mixed-effects logistic regressions, allowing for state- and household-specific random effects.

Results

Among 42,725 household contacts of 17,876 primary cases, the NCDR of leprosy was 636.3/100,000 pyr overall and 521.9/100,000 pyr in contacts <15 years, approximately 37- and 100-times higher than the incidences in the full population of The 100 Million Brazilian Cohort. Household contacts of multibacillary cases had higher odds of becoming subsequent cases (OR_{adj} 1.48, 95%CI 1.17-1.88), and the odds increased among contacts aged ≥ 50 years (OR_{adj} 3.11, 95%CI 2.03-4.76). Leprosy detection was negatively associated with illiterate/preschool education level (OR_{adj} 0.59, 95%CI 0.38-0.92). For children, the odds were increased among males (OR_{adj} 1.70, 95%CI 1.20-2.42).

Conclusions

The extraordinarily high leprosy rates found among contacts underscore the importance of household transmission to leprosy risk, especially for households with existing MB cases and older contacts. The findings of this study highlight the urgent need for public health interventions, such as contact screening, that specifically targeting this uniquely vulnerable population.

Keywords: Infectious diseases, Hansen's disease, leprosy, poverty, inequality, contacts, transmission.

4.1.2 Introduction

Leprosy, caused mainly by *Mycobacterium leprae*, persists in poor and marginalized populations in low-and middle-income countries.¹ Current evidence suggests that, within these settings, household contacts of existing leprosy patients are a group at high risk for becoming leprosy cases themselves.^{2,3,4} Heightened incidence of leprosy in household contacts is likely due to a combination of increased exposure to infectious cases (e.g., contacts of multibacillary patients have a 5-to-10 times greater risk of developing leprosy than the general population^{4,5}) as well as the sharing of social risk factors within a given family (e.g., lower familial income and unfavourable household living conditions).⁵⁻⁸ To enhance understanding of household leprosy transmission, this study used linked data from the 100 Million Brazilian Cohort to estimate the incidence of leprosy among household contacts and to compare the relative odds of leprosy detections among contacts by potential clinical, geographic, and socioeconomic risk factors.

4.1.3 Methods

4.1.3.1 Study design and data source

We followed a cohort of household contacts of leprosy patients from Jan 1, 2007 to Dec 31, 2014 using geographic and socioeconomic data from the baseline of 100 Million Brazilian Cohort⁹ (2001-2015) linked with leprosy records from the Notifiable Diseases Information System (*Sistema de Informação de Agravos de Notificação*, SINAN-leprosy) (2007-2014). Individual records from the two datasets were probabilistically linked using five identifying variables: *name*, *mother's name*, *sex*, *date of birth*, and *municipality of residence*.¹⁰ A manual assessment of 10,000 random pairs demonstrated sensitivity of 0.91 (95%CI 0.90-0.92) and specificity of 0.89 (95%CI 0.88-0.90).¹¹

4.1.3.2 Setting and participants

This study included members of The 100 Million Brazilian Cohort enrolled between 2007 and 2014, with at least one household member aged ≥ 15 years. We defined the first new leprosy case detected in each household as the “primary case”, and defined individuals residing in the same household with the primary leprosy case as household contacts. We excluded individuals belonging to households: (i) without at least one leprosy case, (ii) without at least one household contact free of leprosy at the time of detection of the primary case, and (iii) in which the primary case was diagnosed prior to entry of the baseline.

4.1.3.3 Outcome

Our primary outcome was the detection of “subsequent leprosy cases” (i.e., new leprosy cases detected among household contacts after the primary case) in the overall population and the subgroup of children aged < 15 years. Household contacts were followed from the detection of the primary case until the detection of a subsequent case or until 31, Dec 2014. Children were censored on their 15th birthday.

4.1.3.4 Exposures

Geographic exposures included area of residence (rural/urban), Brazilian regions, and residence in a leprosy high-burden priority municipality (i.e., defined by the Brazilian Ministry of Health as all capitals, municipalities with NCDR greater than 20 per 100,000 inhabitants, and municipalities outside geographical risk areas with 50 new cases and at least 5 cases in children).¹²

Socioeconomic and demographic exposures included household conditions (i.e., household density, construction material, water supply, waste disposal, and electricity), monthly household per capita income, and individual sociodemographic indicators (i.e., age, sex, self-identified race/ethnicity, education, and work condition). For individuals aged <18 years, we used the education and employment characteristics of the oldest member as a proxy indicator.

Clinical exposures included the primary cases' clinical features (i.e., operational classification, based on the number of skin and nerves injuries (i.e., paucibacillary (PB) or multibacillary (MB)); grade of disability at diagnosis, estimated by sensory and motor functions of the eyes, hands and feet (i.e., Grade 0, 1, or 2); and reaction episodes, an acute inflammatory condition triggered by disease severity (i.e., none, type 1, 2, or 1+2)).^{13,14} The operational classification of the primary case and the sex and age of the household contact were considered to be confounders *a priori*.

4.1.3.5 Data analysis

Leprosy incidence was estimated as the NCDR (hereafter, incidence) per 100,000 household contacts at risk (person-years at risk – pyr), overall and within sub-populations (i.e., by age groups, geographic factors and clinical characteristics of primary case). We calculate the cumulative incidence of leprosy by age group (<15 vs. ≥15) and according to the clinical classification of the primary case (PB vs. MB) using the Nelson-Aalen estimator.^{15,16} We estimated the Levin's population attributable risk (AR) of being exposed to a leprosy case within the household using prior leprosy incidence estimates from The 100 Million Brazilian Cohort as a proxy for the unexposed population.⁸

We estimated the crude and adjusted odds ratio (OR) of becoming a subsequent leprosy case by the primary case's clinical features and the subsequent case's socioeconomic and demographic characteristics using multi-level mixed-effects logistic regressions, allowing for state- and household-specific random effects. Adjusted models were built using a backward selection approach, where we first included all variables with $p < 0.20$ in the univariate analysis

and removed variables one-by-one, maintaining those with $p < 0.05$ in the final model. We checked all model adjustments. Due to the high missingness of certain variables (e.g., reaction type), univariate analyses were performed for all individuals with data for a given covariate, whereas multivariate analyses used a complete case approach, excluding individuals with any missing data.

In sensitivity analyses, we assessed potential residual confounding using a full multi-level mixed-effects logistic model adjusting for all socioeconomic and demographic factors. Additionally, to test our assumption that subsequent cases occurring in a short period after the primary case were already infected but had longer incubation periods, we excluded subsequent cases that were detected within 2, 6 and 12 months of the primary case diagnosis date.

All analyses were performed using Stata version 15.1.

4.1.3.6 Ethics

The study was approved by the ethics committees of the Universidade de Brasília (1.822.125), the Instituto Gonçalo Muniz (Fiocruz) (1.612.302), and the London School of Hygiene & Tropical Medicine (10580-1). No personally identifiable information was included in the dataset used for analysis.

4.1.4 Results

The study population included 42,725 household contacts of 17,876 primary cases (Figure 1) followed for a total of 130,289.3 person-years (pyr) (median, interquartile range (IQR): 2.8 years, 1.2-4.6). We observed 829 subsequent leprosy cases, of which 303 (36.6%) were children <15 years (Table 1). For both population strata, the detection of subsequent leprosy cases peaked in the first year after the primary case's detection (Figure 2A). Leprosy incidence among household contacts was 636.3/100,000 pyr (95%CI 594.4-681.1) overall and 521.9/100,000 pyr (95%CI 466.3-584.1) in children, and the percentages of cases attributed to exposure inside the household were 97.3% and 99.0%, respectively. The NCDR was broadly consistent across geographic factors (Table1); and it did not vary substantively by socioeconomic factors and living conditions (Table 2).

In both the total population and children <15 years, leprosy incidence was higher among contacts of primary cases diagnosed with MB leprosy, grade-2 physical disabilities, or reactions

type 1+2 (Table S1). The incidence among household contacts of MB cases was approximately 60% higher than PB cases, with similar trends over time (Table S1, Figure 2B and 2C).

After adjusting for sex, age, and education, contacts of MB primary cases had higher odds of being detected with leprosy (OR_{adj} 1.48, 95%CI 1.17-1.88) (Table 3). Contacts aged ≥ 50 years had more than 3-times the odds of leprosy than children < 5 years (OR_{adj} 3.11, 95%CI 2.03-4.76), and illiterate/preschool-educated contacts had lower leprosy detection compared to individuals attaining high school education (OR_{adj} 0.59, 95%CI 0.38-0.92). For children < 15 years, leprosy detection was also increased among males (OR_{adj} 1.70, 95%CI 1.20-2.42) (Table 3).

In the sensitivity analyses, full adjusted models were similar to the primary analysis (Table S2). After exclusion of subsequent cases diagnosed within 2, 6, and 12 months of the primary case, leprosy cases detected later in time were more likely to be associated with being a contact of MB primary case and with having a high school/college education (Table S3). For children, leprosy cases detected later in time were associated with being a contact of MB primary case, being younger (0-5 years old), and being male (Table S4).

4.1.5 Discussion

In conducting a nationwide analysis of 42,725 household contacts of leprosy cases from the 100 Million Brazilian Cohort, this investigation provides the most robust estimates, to date, of incidence of leprosy among household contacts. Among these contacts, leprosy incidence was estimated to be approximately 37-times higher than that in The 100 Million Brazilian Cohort overall (636.3/100,000 vs 17.1/100,000pyr)⁸ and 50-times higher than the rate recorded for the general population of Brazil in 2017 (12.9/100,000).¹⁷ Furthermore, although household contacts < 15 years had a lower detection rate of leprosy than adults, it was 100-times higher than in the full population of children from The 100 Million Brazilian Cohort (521.9 versus 5.2/100,000, respectively).⁸ Overall, these results are similar to earlier NCDR reports of 80/100,000 pyr⁴, 364/100,000 pyr³ and 676/100,000 pyr¹⁸ among household contacts in China, Malawi and India and, thereby, reinforce how the remarkably high the incidence of leprosy is among household contacts, even when compared to similarly poor individuals.

Within the total population, individuals who resided with MB primary cases, were aged ≥ 50 years, or had attained at least a high school level of education had increased odds of leprosy detection. In contrast, other geographic, socioeconomic, and individual-level characteristics, which have previously been associated with an increased risk of leprosy detection,⁸ were not

associated among household contacts. These findings suggest that the risk associated with living in increased proximity to a primary leprosy case may supersede individual-level and geographic leprosy risk factors for becoming a subsequent leprosy case.

Higher leprosy rates among household contacts of MB cases might be explained by the exposure to relatively higher bacillary load.^{19,20} Similar to our findings, previous research has reported higher odds of leprosy detection among contacts who are older^{5,21,22} and male². In this study, we found unexpectedly lower leprosy detection among contacts with lower levels of education. However, it is plausible that after a primary leprosy case in the household, contacts with education beyond the preschool level may have had improved leprosy knowledge, increased health-seeking behaviour, and/or better access to health services that may have enhanced their case detection rates.²³

Social development has been central to leprosy control in developed countries,²⁴ and remains key to reducing leprosy burden in contacts as well as in the general population. In this study, leprosy risk among household contacts was similar across household's geographical location or socioeconomic conditions, which differs from prior studies.^{8,24,25} However, given that the households affected by leprosy in The 100 Million Brazilian Cohort are more likely to be living under deprived circumstances,⁸ our sample was relatively homogeneously poor, which may have limited our ability to differentiate any health impacts associated with socioeconomic status.²⁶

The high proportion of cases attributable to exposure to leprosy cases within the household as compared to exposure outside of the household provides a strong argument for deprived household contacts to benefit from targeted and effective strategies to prevent transmission, such as strengthening screening of contacts. While immune- and chemoprophylaxis remains a challenge,²⁷ the dermato-neurological examination of household contacts continues to be the gold-standard approach for mitigating risks to household contacts. In 2017, 78.9% of contacts of leprosy cases were examined across Brazil,¹⁷ and concerned with the 'Global Leprosy Strategy 2016-2020', national guideline have been expanded for surveillance of social contacts, but their implementation is still restricted due to the stigma associated with the disease and, in some regions, due to the lack of trained health professionals.¹⁴

Although this study has provided a unique opportunity to investigate leprosy in a large cohort of household contacts from national health and administrative linked databases, it also presents limitations. In relying on routinely collected records, the dataset had a considerable proportion of missingness for certain variables and also unmeasured confounders, such as

health-seeking behaviour and proximity to health services. In addition, as the proportion of leprosy contacts evaluated in Brazil is still insufficient (<80%)¹⁷ and leprosy reporting to the SINAN system is passive, this study may underestimate the true incidence of leprosy among household contacts. Finally, as the population of the 100 Million Brazilian Cohort consists of applicants to social programs, the findings may not be generalizable to all leprosy household contacts in Brazil.

In conclusion, the extraordinarily high leprosy rates found among household contacts of leprosy cases underscores the important contribution of household transmission to leprosy risk in the poorest half of the Brazilian population.⁹ This study reinforces the urgent need to define and strengthen public health interventions among poor households affected by leprosy, especially for those with previous MB cases and older contacts. The training of professionals to screen contacts and health education (e.g., pamphlets, lectures and screening campaigns) will continue to be important strategies for detecting leprosy early, reducing stigmatizing disabilities, and preventing subsequent transmission.

4.1.6 Funding

This study was funded by the Medical Research Council (MR/N017250/1), CONFAP/ESRC/MRC/BBSRC/CNPq/FAPDF 2015 – Neglected Tropical Diseases (Process number FAP-DF 193.000.008/2016) to Gerson Oliveira Penna, and Wellcome Trust (Grant 202912/Z/16/Z). This study was also financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) - Finance Code 001. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript. All authors had full access to the review data and share final responsibility for the decision to submit for publication.

4.1.7 Acknowledgments

We would like to thank all the Cidacs/Fiocruz team for the amazing work done building the 100 Million Brazilian Cohort and helping with the development of this study. Camila Teixeira and Julia Pescarini had full access to all the data in the study and takes responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis. The authors declare no conflicts of interest.

4.1.8 References

- 1 Stolk WA, Kulik MC, le Rutte EA, et al. Between-Country Inequalities in the Neglected Tropical Disease Burden in 1990 and 2010, with Projections for 2020. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10: 1–13.
- 2 Pedrosa VL, Dias LC, Galban E, et al. Leprosy among schoolchildren in the Amazon region: A cross-sectional study of active search and possible source of infection by contact tracing. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12: 1–12.
- 3 Le W, Haiqin J, Danfeng H, et al. Monitoring and detection of leprosy patients in Southwest China: A retrospective study, 2010-2014. *Sci Rep* 2018; 8: 2010–4.
- 4 Fine P, Sterne J, Pönnighaus J, et al. Household and Dwelling Contacts as Risk Factors for Leprosy in Northern Malawi. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 91–102.
- 5 Moet FJ, Meima a, Oskam L, Richardus JH. Risk factors for the development of clinical leprosy among contacts, and their relevance for targeted interventions. *Lepr Rev* 2004; 75: 310–26.
- 6 Rao PN. Global leprosy strategy 2016-2020: Issues and concerns. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2017; 83: 4–6.
- 7 Pescarini JM, Strina A, Nery JS, et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12: 1–20.
- 8 Nery JS, Ramond A, Pescarini JM, et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. *Lancet Glob Heal* 2019; Online: 1–11.
- 9 Centro de Integração de Dados e Conhecimento para a Saúde. The 100 Million Brazilian Cohort. 2019.
- 10 Sanni Ali M, Ichihara MY, Lopes LC, et al. Administrative data linkage in Brazil: Potentials for health technology assessment. *Front Pharmacol* 2019; 10: 1–20.
- 11 Pita R, Pinto C, Sena S, et al. On the Accuracy and Scalability of Probabilistic Data Linkage over the Brazilian 114 Million Cohort. *IEEE J Biomed Heal Informatics* 2018; 22: 346–53.
- 12 Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Legislação da Saúde. Portaria no 2.556, de 28 de outubro de 2011.
- 13 Talhari C, Talhari S, Penna GO. Clinical aspects of leprosy. *Clin Dermatol* 2015; 33: 26–37.
- 14 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminacao da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional. 2016.

- 15 Aalen O. Nonparametric inference for a family of counting processes. *Ann Stat* 1978; 6: 701–26.
- 16 Nelson W. Theory and Applications of Hazard plotting for Censored Failure Data. *Technometrics* 1972; 14: 945–66.
- 17 Brasil. Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Situação de Saúde. Indicadores de Morbidade. Hanseníase. Available from: <http://sage.saude.gov.br/#>. 2019.
- 18 Kumar A, Girdhar A, Girdhar BK. Incidence of leprosy in Agra District. *Lepr Rev* 2007; 78: 131–6.
- 19 Bobosha K, Wilson L, Meijgaarden KE Van, et al. T-Cell Regulation in Lepromatous Leprosy. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8: 2–10.
- 20 Richardus JH, Oskam L. Protecting people against leprosy: Chemoprophylaxis and immunoprophylaxis. *Clin Dermatol* 2015; 33: 19–25.
- 21 Feenstra SG, Nahar Q, Pahan D, Oskam L, Richardus JH. Social contact patterns and leprosy disease: a case-control study in Bangladesh. *Epidemiol Infect* 2013; 141: 573–81.
- 22 Hegazy AA, Abdel-hamid IA, Ahmed EF, Hammad SM, Hawas SA. Leprosy in a high-prevalence Egyptian village: epidemiology and risk factors. *Int J Dermatol* 2002; 41: 681–6.
- 23 Van't Noordende AT, Korfage I, Lisam S, Arif MA, Kumar A, Van Brakel VH. The role of perceptions and knowledge of leprosy in the elimination of leprosy: A baseline study in Fatehpur district, northern India. *PLoS Negl Trop Dis* 2019; 3: 1–16.
- 24 Lie HP. Why is leprosy decreasing in Norway? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1929; 22: 357–66.
- 25 Souza CDF De, Rocha VS, Santos NF, Leal TC, Paiva JPS De, Oliveira CCC. Spatial clustering, social vulnerability and risk of leprosy in an endemic area in Northeast Brazil: an ecological study. *J Eur Acad Dermatology Venereol* 2019; 33: 1581–90.
- 26 Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics*. Jones & Bartlett Learning, 2012.
- 27 Penna MLF, Penna GO, Iglesias PC, Natal S, Rodrigues LC. Anti-PGL-1 Positivity as a Risk Marker for the Development of Leprosy among Contacts of Leprosy Cases: Systematic Review and Meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10: 1–11.

4.1.9 Tables and figures

Table 1. Incidence of leprosy among household contacts by geographic factors for the total population and children under 15 years of age in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Geographic factors	Subsequent leprosy cases	Person-years at risk	Incidence per 100,000 person-years	95%CI
Total population (N=42,725)	829	130,289.3	636.3	594.4 – 681.1
<i>Area of residence¹</i>				
Urban	631	98,868.0	638.2	590.3 – 690.0
Rural	198	31,253.6	633.5	551.2 – 728.2
<i>Region of residence</i>				
South	20	2,657.5	752.6	485.5 – 1,166.5
Southeast	110	18,560.5	592.7	491.6 – 714.4
Northeast	288	53,441.2	538.9	480.1 – 604.9
North	177	36,435.9	485.8	419.2 – 562.9
Central-west	234	19,194.2	1,219.1	1,072.5 – 1,385.8
<i>High-burden priority municipalities</i>				
No	444	65,097.6	682.1	621.5 – 748.6
Yes	385	65,191.7	590.6	534.4 – 652.4
Children <15 years (N=20,629)	303	58,060.4	521.9	466.3 – 584.1
<i>Area of residence¹</i>				
Urban	234	43,048.5	543.6	478.2 – 617.9
Rural	69	14,912.8	462.7	365.4 – 585.8
<i>Region of residence</i>				
South	3	1,035.2	289.8	92.5 – 898.5
Southeast	43	7,839.5	548.5	406.8 – 739.6
Northeast	118	23,096.7	510.9	426.5 – 611.9
North	74	17,749.4	416.9	332.0 – 523.6
Central-west	65	8,339.5	779.4	611.2 – 993.9
<i>High-burden priority municipalities</i>				
No	150	28,710.6	522.5	445.2 – 613.1
Yes	153	29,349.8	521.3	444.9 – 610.8

¹For 44 household contacts the zone of residence was not recorded.

Table 2. Household and individual characteristics of the study population and incidence of subsequent leprosy cases among household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Variables	Total (N=42,725)	Subsequent cases (N=829)	Incidence per 100,000 person-years (95% CI)
	n (%)	n (%)	
Household characteristics			
Per capita income*			
≥0.25 minimum wage	9,097 (21.2)	198 (23.9)	834.7 (726.1 – 959.4)
0 - 0.24 minimum wage	30,228 (70.8)	566 (68.3)	584.2 (538.0 – 634.4)
0 minimum wage	3,400 (8.0)	65 (7.8)	670.8 (526.1 – 855.4)
Household density			
0 - 0.99 inhab/room	15,708 (36.8)	324 (39.1)	727.4 (652.4 – 811.1)
1.0 - 1.49 inhab/room	14,475 (33.9)	288 (34.7)	632.0 (563.1 – 709.4)
≥1.5 inhab/room	12,123 (28.3)	213 (25.7)	539.9 (472.1 – 617.5)
Missing	419 (1.0)	4 (0.5)	-
Housing construction material			
Bricks/Cement	27,812 (65.1)	542 (65.4)	643.4 (591.4 – 699.9)
Taipa/Wood/Other	14,531 (34.0)	283 (34.1)	622.7 (554.3 – 699.7)
Missing	382 (0.9)	4 (0.5)	-
Water supply			
Public network	27,491 (64.3)	533 (63.5)	639.6 (587.5 – 696.3)
Well/natural source/other	14,852 (34.8)	292 (36.1)	629.9 (561.6 – 706.4)
Missing	382 (0.9)	4 (0.4)	-
Waste disposal system			
Public network	12,657 (29.6)	229 (27.6)	589.6 (518.0 – 671.1)
Septic tank	22,892 (53.6)	474 (57.2)	680.6 (622.0 – 744.7)
Ditch/other	6,333 (14.8)	118 (14.2)	573.5 (478.8 – 686.9)
Missing	843 (2.0)	8 (1.0)	-
Electricity supply			
Electricity with counter	34,131 (79.9)	681 (82.2)	658.5 (610.8 – 709.8)
Electricity without counter/gas/candlelight/other	8,212 (19.2)	144 (17.4)	548.2 (465.6 – 645.5)
Missing	417 (0.9)	4 (0.4)	-
Garbage disposal			
Public collection system	30,849 (72.2)	600 (72.4)	639.6 (590.4 – 693.9)
Burned/buried/other	11,494 (26.9)	225 (27.1)	627.0 (550.2 – 714.6)
Missing	382 (0.9)	4 (0.2)	-
Individual characteristics of the contacts			
Sex			
Female	22,449 (52.5)	436 (52.6)	639.9 (582.6 – 702.9)
Male	20,276 (47.5)	393 (47.4)	632.3 (572.8 – 698.0)
Age			
<5 years	5,519 (12.9)	69 (8.3)	341.6 (269.8 – 432.5)
5 - 9 years	8,194 (19.2)	124 (15.0)	483.0 (405.0 – 575.9)
10 - 14 years	6,916 (16.2)	129 (15.6)	625.5 (526.3 – 743.3)
15 - 29 years	9,688 (22.7)	161 (19.4)	554.3 (474.9 – 646.8)
30 - 49 years	7,899 (18.5)	190 (22.9)	843.3 (731.5 – 972.1)
≥50 years	4,509 (10.5)	156 (18.8)	1,277.3 (1,091.8 – 1,494.3)
Race/Ethnicity			
White	7,631 (17.9)	147 (17.7)	649.9 (552.9 – 763.9)
Black	2,545 (5.9)	61 (7.4)	762.8 (593.5 – 980.3)
Asian	117 (0.3)	4 (0.5)	1,291.6 (484.8 – 3,441.4)
Mixed (brown)	31,924 (74.7)	609 (73.5)	620.3 (572.9 – 671.6)
Indigenous	173 (0.4)	2 (0.2)	382.2 (95.6 – 1,528.3)

Missing	335 (0.8)	6 (0.7)	
Schooling			
High school/College	6,676 (15.6) 9)	144 (17.4)	683.9 (580.8 – 805.2)
Elementary/Middle school (4 - 9 years of formal education)	15,295 (35.8)	304 (36.7)	633.6 (566.3 – 709.0)
Elementary school (<4 years of formal education)	11,398 (26.7)	224 (27.0)	649.2 (569.5 – 740.0)
Illiterate/preschool	4,672 (10.9)	72 (8.7)	599.3 (475.7 – 755.0)
Missing	4,684 (10.9)	85 (10.2)	-
Work condition			
Employed	21,031 (49.2)	393 (47.4)	598.1 (541.8 – 660.2)
Unemployed but currently studying	10,847 (25.4)	221 (26.7)	585.7 (513.3 – 668.2)
Unemployed	8,105 (19.0)	158 (19.1)	749.5 (641.3 – 876.0)
Missing	2,742 (6.4)	57 (6.8)	-

*Minimum wage was 181 BRL in 2014.

Table 3. Odds ratios for detecting subsequent leprosy cases among household contacts for the total population and children under 15 years in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

	Total population		Under 15 years	
	OR ¹ (95% CI) N= 42,725	OR _{adj} ^{2,3} (95% CI) N=25,955	OR ¹ (95% CI) N= 20,629	OR _{adj} ^{2,3} (95% CI) N=13,403
Household characteristics				
Area of residence				
Urban	1.00		1.00	
Rural	1.14 (0.92-1.42)		0.90 (0.63-1.27)	
Per capita income				
≥0.25 minimum wage	1.00		1.00	
0.01 - 0.24 minimum wage	0.95 (0.77-1.18)		1.34 (0.86-2.10)	
0 minimum wage	0.92 (0.64-1.32)		1.62 (0.88-2.96)	
Household density				
0 - 0.99 inhab/room	1.00		1.00	
1.0 - 1.49 inhab/room	1.01 (0.82-1.23)		1.10 (0.77-1.57)	
≥1.5 inhab/room	0.92 (0.73-1.16)		1.20 (0.82-1.74)	
Housing construction material				
Bricks/Cement	1.00		1.00	
Taipa/Wood/Others	1.05 (0.85-1.30)		0.92 (0.68-1.24)	
Water supply				
Public network (tap water)	1.00		1.00	
Well/natural source/Others (cisterna or other not described)	1.12 (0.92-1.37)		0.87 (0.64-1.18)	
Waste disposal system				
Public network	1.00		1.00	
Homemade or Septic tank	1.09 (0.88-1.36)		1.03 (0.74-1.45)	
Ditch/Others	1.16 (0.86-1.57)		0.97 (0.61-1.54)	
Electricity supply				
Electricity with counter	1.00		1.00	
Electricity without counter/ Gas/Candlelight/Others	0.99 (0.78-1.26)		0.80 (0.56-1.16)	
Garbage disposal				
Public collection system	1.00		1.00	
Burned/buried/outdoor disposal/others	1.10 (0.90-1.36)		0.79 (0.57-1.11)	
Clinical characteristics of the primary case				
WHO operation classification				
Paucibacillary	1.00	1.00	1.00	1.00
Multibacillary	1.56 (1.29-1.88)	1.48 (1.17-1.88)	1.50 (1.11-2.04)	1.49 (1.01-2.21)
Physical disability at the diagnosis				
Grade 0	1.00		1.00	
Grade 1	1.03 (0.82-1.28)		0.80 (0.54-1.20)	
Grade 2	1.32 (0.92-1.91)		1.28 (0.69-2.38)	
Reaction episode				
No reaction	1.00		1.00	
Reaction type 1	1.04 (0.79-1.38)		1.42 (0.90-2.24)	
Reaction type 2	1.41 (0.85-2.35)		1.20 (0.49-2.95)	
Reaction type 1 + 2	2.82 (1.49-5.34)		3.45 (1.13-10.51)	
Individual characteristics of the contacts				
Sex				
Female	1.00	1.00	1.00	1.00
Male	1.00 (0.86-1.17)	1.13 (0.93-1.38)	1.30 (0.99-1.71)	1.70 (1.20-2.42)

Age				
<5 years	1.00	1.00	1.00	1.00
5 - 9 years	1.24 (0.89-1.73)	1.15 (0.76-1.74)	1.34 (0.87-1.75)	1.09 (0.71-1.69)
10 - 14 years	1.70 (1.21-2.37)	1.44 (0.95-2.19)	1.41 (0.98-2.02)	1.20 (0.77-1.90)
15 - 29 years	1.52 (1.10-2.08)	1.57 (1.06-2.34)	-	-
30 - 49 years	2.32 (1.69-3.18)	2.42 (1.63-3.59)	-	-
≥ 50 years	3.55 (2.54-5.00)	3.11 (2.03-4.76)	-	-
Race/Ethnicity				
White	1.00		1.00	
Not white	1.12 (0.90-1.41)		1.49 (0.98-2.25)	
Schooling				
High school/College	1.00	1.00	1.00	
Elementary/Middle school (4 - 9 years of formal education)	0.89 (0.69-1.15)	0.86 (0.63-1.16)	0.79 (0.51-1.23)	
Elementary school (<4 years of formal education)	0.84 (0.64-1.10)	0.96 (0.70-1.33)	1.09 (0.70-1.70)	
Illiterate/preschool	0.65 (0.46-0.92)	0.59 (0.38-0.92)	0.76 (0.41-1.39)	
Work condition				
Employed	1.00		1.00	
Unemployed but currently studying	1.18 (0.96-1.44)		0.91 (0.63-1.33)	
Unemployed	1.08 (0.87-1.36)		0.77 (0.50-1.20)	

¹Univariate multilevel logistic regression model accounting for household and state level random effects.

²Final model of multilevel logistic regression accounting for household and state level random effects, with a priori adjustment for operational classification of the primary case and sex and age of the contact and exclusion of individuals with missing data.

³For all the tests and for inclusion of the variables in the final model was used a significance level of 5%. Multivariate models were created using a backward selection approach and evaluated using the Akaike Information Criterion. The goodness of fit of the final model was also assessed.

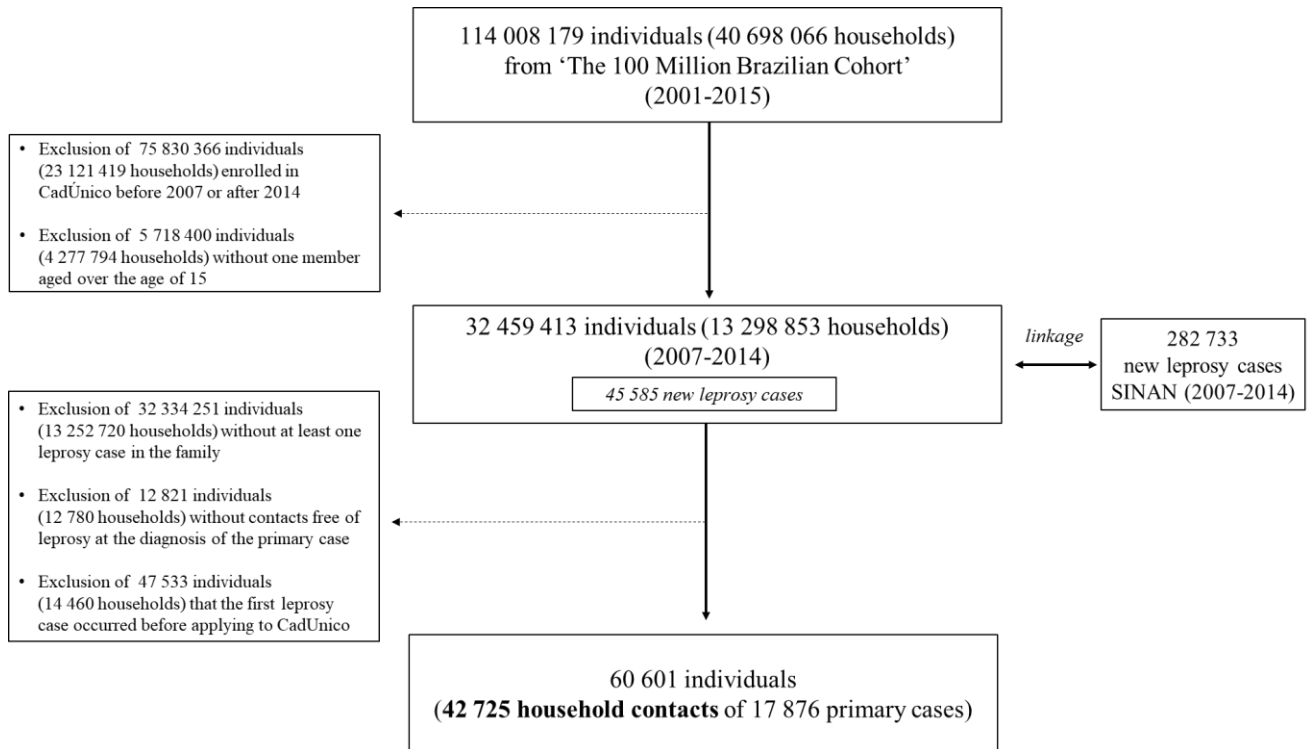


Figure 1. Selection of the study population.

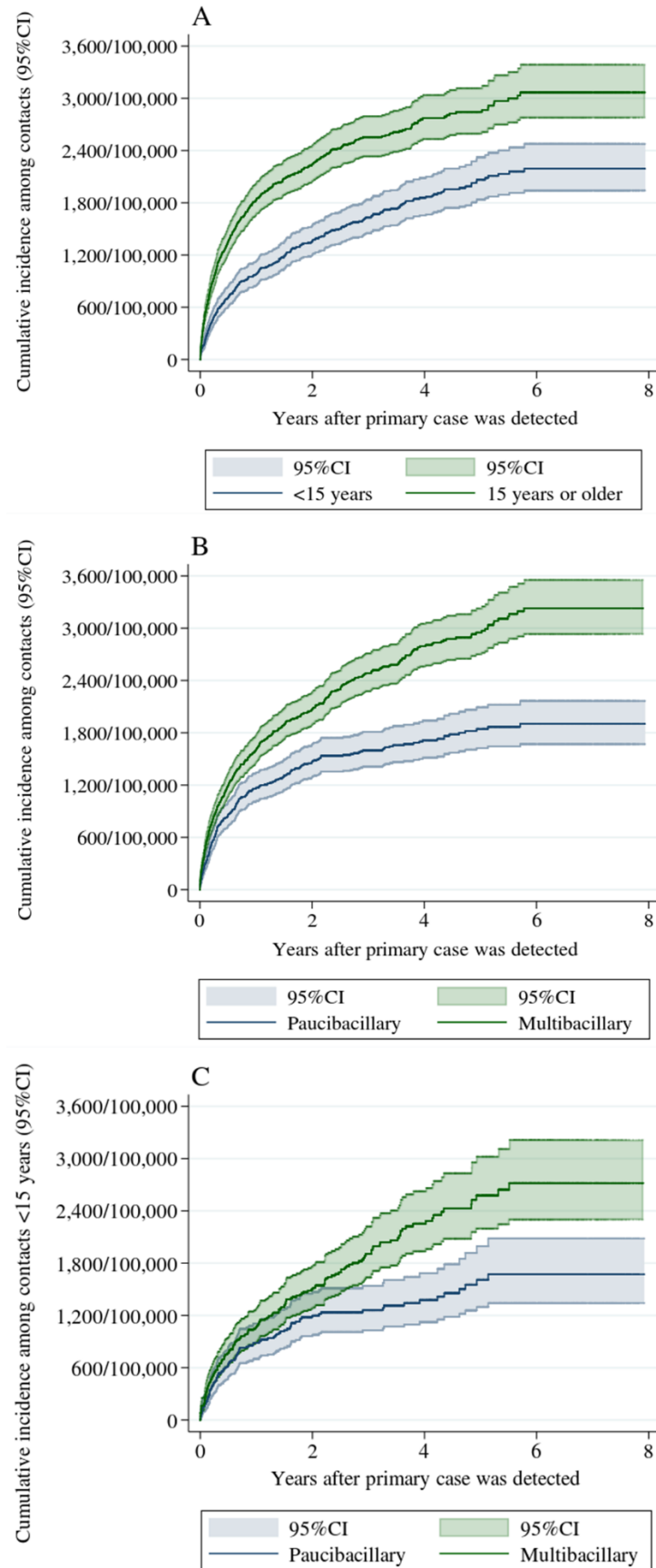


Figure 2. Cumulative incidence of subsequent leprosy cases among household contacts for total population and children under 15 years (A), and by operational classification of the primary case (B, C) in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Supplementary material

Table S1. Incidence of subsequent leprosy cases among household contacts by clinical characteristics of the primary cases for the total population and children under 15 years in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Clinical characteristics of the primary case	Subsequent leprosy cases	Person-years at risk	Incidence per 100,000 person-years	95%CI
Total population (N=42,725)	829	130,289.3	636.3	594.4 – 681.1
<i>WHO operational classification¹</i>				
Paucibacillary	268	57,654.3	464.8	412.4 – 524.0
Multibacillary	560	72,529.2	772.1	710.7 – 838.8
<i>Physical disability at the diagnosis²</i>				
Grade 0	523	84,427.0	619.5	568.6 – 674.9
Grade 1	171	26,426.7	647.1	557.0 – 751.7
Grade 2	59	6,923.7	852.1	660.2 – 1,099.8
<i>Reaction episode³</i>				
No reaction	543	82,559.7	657.7	604.6 – 715.4
Reaction type 1	100	14,553.3	687.1	564.8 – 835.9
Reaction type 2	29	3,494.9	829.8	576.6 – 1,194.1
Reaction type 1+2	19	1,370.8	1,386.1	884.1 – 2,173.0
Children <15 years (N=20,629)	303	58,060.4	521.9	466.3 – 584.1
<i>WHO operational classification¹</i>				
Paucibacillary	106	26,415.1	401.3	331.7 – 485.4
Multibacillary	197	31,601.9	623.4	542.1 – 716.8
<i>Physical disability at the diagnosis²</i>				
Grade 0	200	38,120.7	524.6	456.8 – 602.6
Grade 1	51	11,441.9	445.7	338.7 – 586.5
Grade 2	21	2,938.6	714.6	465.9 – 1,096.0
<i>Reaction episode³</i>				
No reaction	190	36,949.8	514.2	446.1 – 592.8
Reaction type 1	45	6,459.2	696.7	520.2 – 933.1
Reaction type 2	9	1,577.2	570.6	296.9 – 1,096.7
Reaction type 1+2	7	584.2	1,198.3	571.3 – 2,513.5

¹For 37 household contacts the operational classification of the primary case was not recorded.

²For 4,095 household contacts the grade of disability at diagnosis of the primary case was not recorded.

³For 8,919 household contacts the occurrence of reaction episode of the primary case was not recorded.

Table S2. Incidence of subsequent leprosy cases among household contacts for the total population and children under 15 years adjusted by a full multi-level logistic regression model in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Variables	Total population	Under 15 years
	OR _{adj} ¹ (95%CI) N= 25,180	OR _{adj} ¹ (95%CI) N= 12,385
Household characteristics		
Area of residence		
Urban	1.00	1.00
Rural	1.06 (0.73-1.56)	1.01 (0.53-1.93)
Per capita income		
≥0.25 minimum wage	1.00	1.00
0.01 - 0.24 minimum wage	1.29 (0.94-1.77)	1.13 (0.61-2.07)
0 minimum wage	1.33 (0.81-2.19)	1.85 (0.77-4.47)
Household density		
0 - 0.99 inhab/room	1.00	1.00
1.0 - 1.49 inhab/room	1.31 (0.99-1.74)	1.29 (0.78-2.12)
≥1.5 inhab/room	1.17 (0.85-1.62)	1.61 (0.94-2.76)
Housing construction material		
Bricks/Cement	1.00	1.00
Taipa/Wood/Others	0.97 (0.72-1.32)	0.85 (0.52-1.38)
Water supply		
Public network (tap water)	1.00	1.00
Well/natural source/Others (cisterna or other not described)	1.09 (0.81-1.49)	0.88 (0.54-1.46)
Waste disposal system		
Public network	1.00	1.00
Homemade or Septic tank	1.03 (0.76-1.39)	1.17 (0.71-1.92)
Ditch/Others	1.05 (0.67-1.65)	1.12 (0.53-2.36)
Electricity supply		
Electricity with counter	1.00	1.00
Electricity without counter/ Gas/Candlelight/Others	0.82 (0.58-1.16)	0.83 (0.47-1.44)
Garbage disposal		
Public collection system	1.00	1.00
Burned/buried/outdoor disposal/others	1.08 (0.73-1.60)	0.95 (0.49-1.84)
Clinical characteristics of the primary case		
WHO operation classification		
Paucibacillary	1.00	1.00
Multibacillary	1.52 (1.16-1.97)	1.52 (0.98-2.36)
Physical disability at the diagnosis		
Grade 0	1.00	1.00
Grade 1	0.94 (0.71-1.25)	0.82 (0.49-1.37)
Grade 2	1.33 (0.86-2.06)	1.35 (0.63-2.89)
Reaction episode		
No reaction	1.00	1.00
Reaction type 1	0.93 (0.66-1.30)	1.12 (0.64-1.97)
Reaction type 2	1.13 (0.61-2.11)	1.25 (0.44-3.50)
Reaction type 1 + 2	2.04 (0.92-4.52)	1.86 (0.44-7.87)
Individual characteristics of the contacts		
Sex		
Female	1.00	1.00
Male	1.16 (0.95-1.42)	1.70 (1.19-2.44)
Age		
<5 years	1.00	1.00

5 - 9 years	1.10 (0.72-1.67)	1.07 (0.68-1.68)
10 - 14 years	1.38 (0.90-2.10)	1.09 (0.68-1.75)
15 - 29 years	1.46 (0.97-2.19)	-
30 - 49 years	2.36 (1.58-3.53)	-
≥ 50 years	3.44 (2.20-5.39)	-
Race/Ethnicity		
White	1.00	1.00
Not white	1.23 (0.92-1.64)	1.59 (0.93-2.74)
Schooling		
High school/College	1.00	1.00
Elementary/Middle school (4 - 9 years of formal education)	0.80 (0.56-1.14)	0.65 (0.35-1.22)
Elementary school (<4 years of formal education)	0.90 (0.62-1.32)	0.99 (0.52-1.89)
Illiterate/preschool	0.63 (0.39-1.01)	0.61 (0.26-1.42)
Work condition		
Employed	1.00	1.00
Unemployed but currently studying	1.11 (0.85-1.44)	0.82 (0.49-1.39)
Unemployed	0.94 (0.66-1.34)	0.64 (0.31-1.30)

¹Full model of multilevel logistic regression accounting for household and state levels using random effects.

Table S3. Incidence of leprosy for not co-prevalent subsequent cases diagnosed among household contacts (diagnostic date over two, six and 12 months after primary case) in the 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Variables	Subsequent cases with diagnostic date >2 months (N=613)		Subsequent cases with diagnostic date >6 months (N=438)		Subsequent cases with diagnostic date >12 months (N=304)	
	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}
	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)
	(N=25,787)	(N=25,787)	(N=42,284)	(N=25,661)	(N=42,123)	(N=25,567)
Household characteristics						
Area of residence						
Urban	1.00		1.00		1.00	
Rural	1.15 (0.91-1.46)		1.12 (0.84-1.48)		1.02 (0.72-1.44)	
Per capita income						
≥0.25 minimum wage	1.00		1.00		1.00	
0 - 0.24 minimum wage	1.12 (0.87-1.44)		1.25 (0.92-1.69)		1.40 (0.96-2.04)	
0 minimum wage	1.00 (0.66-1.52)		0.99 (0.60-1.65)		0.78 (0.39-1.56)	
Household density						
0 - 0.99 inhab/room	1.00		1.00		1.00	
1.0 - 1.49 inhab/room	1.13 (0.89-1.42)		1.22 (0.92-1.61)		1.15 (0.81-1.63)	
≥1.5 inhab/room	1.03 (0.80-1.34)		1.27 (0.94-1.72)		1.49 (1.04-2.13)	
Housing construction material						
Bricks/cement	1.00		1.00		1.00	
Taipa/Wood/Others	1.22 (0.97-1.55)		1.22 (0.93-1.61)		1.22 (0.88-1.67)	
Water supply						
Public network (tap water)	1.00		1.00		1.00	
Well/natural source/Others (cisterna or other not described)	1.22 (0.98-1.52)		1.28 (0.97-1.62)		1.17 (0.86-1.58)	
Waste disposal system						
Public network	1.00		1.00		1.00	
Homemade or Septic tank	1.14 (0.89-1.47)		1.20 (0.89-1.60)		1.04 (0.74-1.47)	
Ditch/Others	1.40 (1.00-1.95)		1.31 (0.89-1.94)		1.44 (0.93-2.24)	
Electricity supply						
Electricity with counter	1.00		1.00		1.00	
Electricity without counter/ Gas/Candlelight/Others	1.15 (0.89-1.49)		1.22 (0.91-1.65)		1.25 (0.88-1.78)	
Garbage disposal						
Public collection system	1.00		1.00		1.00	

Burned/buried/Outdoor disposal/ Others	1.12 (0.88-1.41)		1.19 (0.90-1.55)		1.16 (0.84-1.60)	
Clinical characteristics of the primary case						
WHO operation classification						
Paucibacillary	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Multibacillary	1.53 (1.24-1.89)	1.51 (1.15-1.98)	1.71 (1.33-2.21)	1.73 (1.24-2.41)	1.96 (1.43-2.68)	2.43 (1.60-3.69)
Physical disability at the diagnosis						
Grade 0	1.00		1.00		1.00	
Grade 1	1.08 (0.84-1.38)		1.09 (0.81-1.47)		1.33 (0.94-1.90)	
Grade 2	1.16 (0.76-1.77)		1.21 (0.74-1.99)		1.53 (0.87-2.70)	
Reaction episode						
No reaction	1.00		1.00		1.00	
Reaction type 1	1.11 (0.81-1.53)		1.14 (0.78-1.66)		1.23 (0.79-1.92)	
Reaction type 2	1.88 (1.10-3.21)		1.60 (0.82-3.11)		1.97 (0.93-4.16)	
Reaction type 1 + 2	2.18 (1.00-4.75)		3.09 (1.34-7.09)		3.19 (1.20-8.44)	
Individual characteristics of the contacts						
Sex						
Female	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Male	0.93 (0.78-1.11)	1.06 (0.84-1.34)	0.89 (0.72-1.11)	1.08 (0.82-1.43)	0.98 (0.75-1.28)	1.11 (0.79-1.55)
Age						
<5 years	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5 - 9 years	1.08 (0.76-1.53)	0.97 (0.63-1.49)	0.88 (0.59-1.30)	0.79 (0.49-1.28)	0.84 (0.53-1.34)	0.65 (0.37-1.13)
10 - 14 years	1.15 (0.80-1.66)	0.81 (0.51-1.30)	0.92 (0.61-1.40)	0.59 (0.34-1.01)	0.98 (0.61-1.58)	0.58 (0.32-1.04)
15 - 29 years	1.11 (0.79-1.56)	1.05 (0.69-1.62)	0.87 (0.59-1.28)	0.76 (0.47-1.23)	0.76 (0.48-1.21)	0.58 (0.33-1.01)
30 - 49 years	1.61 (1.15-2.27)	1.48 (0.97-2.28)	1.19 (0.81-1.74)	1.05 (0.65-1.72)	0.83 (0.51-1.34)	0.63 (0.35-1.14)
≥50 years	2.45 (1.71-3.53)	1.97 (1.25-3.11)	1.72 (1.14-2.61)	1.33 (0.79-2.25)	1.51 (0.92-2.48)	0.91 (0.49-1.68)
Race/Ethnicity						
White	1.00		1.00		1.00	
Not White	1.14 (0.88-1.48)		1.13 (0.83-1.53)		1.46 (0.97-2.18)	
Schooling						
High school/College	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Elementary/Middle school (4 - 9 years of formal education)	0.76 (0.57-1.01)	0.68 (0.49-0.95)	0.65 (0.47-0.90)	0.57 (0.39-0.84)	0.71 (0.48-1.05)	0.65 (0.41-1.03)
Elementary school (< 4 years of formal education)	0.77 (0.57-1.03)	0.83 (0.58-1.19)	0.72 (0.51-1.01)	0.75 (0.50-1.13)	0.71 (0.47-1.08)	0.78 (0.48-1.28)
Illiterate/preschool	0.45 (0.30-0.69)	0.31 (0.17-0.54)	0.36 (0.22-0.61)	0.22 (0.10-0.45)	0.32 (0.17-0.63)	0.21 (0.08-0.54)
Work condition						

Employed	1.00	1.00	1.00
Unemployed but currently studying	1.09 (0.86-1.38)	1.14 (0.87-1.53)	1.03 (0.74-1.42)
Unemployed	1.11 (0.87-1.43)	1.14 (0.84-1.50)	0.70 (0.47-1.05)

¹Univariate multilevel logistic regression model accounting for household and state level random effects.

²Final model of multilevel logistic regression accounting for household and state level random effects with a priori adjustment for operational classification of the primary case, and sex and age of the contact and exclusion of individuals with missing data.

³For all the tests and for inclusion of the variables in the final model was used a significance level of 5%. Multivariate models were created using a backward selection approach and evaluated using the Akaike Information Criterion. The goodness of fit of the final model was also assessed.

Table S4. Incidence of leprosy for not co-prevalent subsequent cases diagnosed among children household contacts under 15 years (diagnostic date over two, six and 12 months after primary case). The 100 Million Brazilian Cohort, 2007-2014.

Variables	Subsequent cases with diagnostic date >2 months (N=227)		Subsequent cases with diagnostic date >6 months (N=163)		Subsequent cases with diagnostic date >12 months (N=114)	
	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}	OR ¹	OR _{adj} ^{2,3}
	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)	(95%CI)
	(N=20,553)	(N=13,350)	(N=20,486)	(N=13,306)	(N=20,428)	(N=13,272)
Household characteristics						
Area of residence						
Urban	1.00		1.00		1.00	
Rural	1.02 (0.70-1.49)		0.99 (0.63-1.53)		0.97 (0.57-1.65)	
Per capita income						
≥0.25 minimum wage	1.00		1.00		1.00	
0 - 0.24 minimum wage	1.63 (0.96-2.77)		1.74 (0.93-3.27)		1.80 (0.86-3.78)	
0 minimum wage	1.84 (0.91-3.68)		1.90 (0.83-4.33)		0.87 (0.28-2.74)	
Household density						
0 - 0.99 inhab/room	1.00		1.00		1.00	
1.0 - 1.49 inhab/room	1.24 (0.83-1.85)		1.25 (0.77-2.03)		1.13 (0.62-2.06)	
≥1.5 inhab/room	1.37 (0.91-2.09)		1.72 (1.06-2.79)		2.15 (1.21-3.81)	
Housing construction material						
Bricks/cement	1.00		1.00		1.00	
Taipa/Wood/Others	1.00 (0.72-1.40)		1.12 (0.75-1.68)		1.05 (0.66-1.70)	
Water supply						
Public network (tap water)	1.00		1.00		1.00	
Well/natural source/Others (cisterna or other not described)	0.90 (0.64-1.27)		0.96 (0.64-1.44)		0.89 (0.56-1.43)	
Waste disposal system						
Public network	1.00		1.00		1.00	
Homemade or Septic tank	1.20 (0.81-1.78)		1.38 (0.89-2.16)		1.17 (0.68-2.01)	
Ditch/Others	1.34 (0.80-2.23)		1.47 (0.83-2.61)		1.60 (0.81-3.16)	
Electricity supply						
Electricity with counter	1.00		1.00		1.00	
Electricity without counter/ Gas/Candlelight/Others	1.03 (0.70-1.53)		1.11 (0.71-1.75)		1.40 (0.84-2.34)	
Garbage disposal						
Public collection system	1.00		1.00		1.00	

Burned/buried/Outdoor disposal/ Others	0.83 (0.58-1.21)		0.77 (0.50-1.19)		0.99 (0.60-1.64)	
Clinical characteristics of the primary case						
WHO operation classification						
Paucibacillary	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Multibacillary	1.47 (1.05-2.06)	1.59 (1.01-2.49)	1.74 (1.17-2.60)	2.36 (1.33-4.17)	2.03 (1.25-3.30)	3.49 (1.72-7.08)
Physical disability at the diagnosis						
Grade 0	1.00		1.00		1.00	
Grade 1	0.87 (0.56-1.34)		0.93 (0.56-1.56)		1.34 (0.76-2.39)	
Grade 2	1.10 (0.54-2.25)		1.58 (0.73-3.42)		2.15 (0.90-5.13)	
Reaction episode						
No reaction	1.00		1.00		1.00	
Reaction type 1	1.32 (0.79-2.22)		1.40 (0.76-2.58)		2.19 (1.13-4.23)	
Reaction type 2	1.73 (0.69-4.33)		2.07 (0.72-5.98)		2.87 (0.90-9.19)	
Reaction type 1 + 2	2.37 (0.61-9.22)		4.04 (0.96-17.10)		7.09 (1.55-32.52)	
Individual characteristics of the contacts						
Sex						
Female	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Male	1.35 (0.99-1.83)	1.73 (1.16-2.60)	1.27 (0.89-1.81)	1.86 (1.14-3.03)	1.36 (0.89-2.09)	1.72 (0.98-3.04)
Age						
<5 years	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5 - 9 years	1.06 (0.74-1.53)	0.92 (0.58-1.47)	0.86 (0.57-1.30)	0.79 (0.47-1.35)	0.86 (0.53-1.39)	0.68 (0.37-1.24)
10 - 14 years	0.84 (0.56-0.25)	0.56 (0.33-0.96)	0.59 (0.37-0.95)	0.31 (0.16-0.61)	0.55 (0.31-0.97)	0.27 (0.12-0.60)
Race/Ethnicity						
White	1.00		1.00		1.00	
Not White	1.38 (0.87-2.17)		1.59 (0.92-2.76)		2.15 (1.04-4.42)	
Schooling (head of family)						
High school/College	1.00		1.00		1.00	
Elementary/Middle school (4 - 9 years of formal education)	0.63 (0.39-1.00)		0.55 (0.33-0.93)		0.45 (0.24-0.83)	
Elementary school (< 4 years of formal education)	0.84 (0.53-1.35)		0.77 (0.46-1.30)		0.64 (0.34-1.18)	
Illiterate/preschool	0.29 (0.13-0.65)		0.07 (0.02-0.33)		0.09 (0.02-0.44)	
Work condition (head of family)						
Employed	1.00		1.00		1.00	
Unemployed but currently studying	0.90 (0.59-1.37)		1.00 (0.62-1.61)		0.93 (0.52-1.63)	
Unemployed	0.87 (0.54-1.40)		0.76 (0.42-1.35)		0.59 (0.28-1.23)	

¹Univariate multilevel logistic regression model accounting for household and state level random effects.

²Final model of multilevel logistic regression accounting for household and state level random effects with a priori adjustment for operational classification of the primary case, and sex and age of the contact and exclusion of individuals with missing data.

³For all the tests and for inclusion of the variables in the final model was used a significance level of 5%. Multivariate models were created using a backward selection approach and evaluated using the Akaike Information Criterion. The goodness of fit of the final model was also assessed.

4.2 ARTIGO 2: Multidrug therapy treatment completion for leprosy according to the level of health care: population-based study in Brazil 2006-2017

Submissão em: *Tropical Medicine & International Health Journal* (Fator de Impacto em 2019 – 2,308)

4.2.1 Abstract

Objective

This study aimed to investigate MDT treatment completion in primary and specialized care units and its association with sociodemographic, geographic, and clinical characteristics.

Methods

We evaluated all new leprosy cases registered in the National Disease Notification System (SINAN) in Brazil (2006-2017). We deterministically linked patient's health care unit of diagnosis with information from the National Register of Health Facilities (CNES). Bivariate and multivariate analysis were performed using logistic regression models. All analyses were stratified according to level of health care, as primary care and specialized and hospital facilities.

Results

Among 218,646 new leprosy cases diagnosed in Brazil between 2006-2017, 196,562 (89.9%) completed MDT regimen. For the patients treated in primary health care, the lowest odds of treatment completion were associated with ages between 15-19 years (OR 0.57), Black (OR 0.86) and Indigenous/Asian race/ethnicities (OR 0.85), and education of primary school or lower (OR 0.81). Multibacillary leprosy with <10 lesions (OR 0.92) and physical disabilities grade 1 or 2 (OR 0.91 and 0.86, respectively) reduced the odds of treatment completion. Living in urban areas (OR 1.12) and in Southeast/South (OR 1.17) or Midwest regions (OR 1.13) increased the odds of treatment completion. In Northeast region the odds of treatment completion were reduced (OR 0.86). Both the specialized and hospital assistance showed similar point estimates.

Conclusions

Leprosy control actions are not yet uniformly delivered across Brazil. Therefore, an integrated approach is necessary based on actions of early diagnosis, monitoring, assessment of disabilities and strengthening management of leprosy in primary care. Review of the treatment is also

necessary, once improved adherence to MDT will minimize the risk of drug resistance and improve leprosy control according to the Global Leprosy Strategies.

Keywords: Leprosy. Leprosy treatment. Primary Health Care. Communicable diseases. Brazil.

4.2.2 Introduction

Leprosy is a chronic infectious disease, mostly concentrated in middle- and low-income countries.¹ Brazil reported 28,660 diagnoses in 2018, with a new case detection rate of 13.7/100,000 inhabitants, making it the country with the second highest number of leprosy cases worldwide.¹ Timely diagnosis and treatment of new leprosy cases are essential for stopping transmission and mitigating the risk of permanent physical disabilities resulting from infections.²⁻⁴ Leprosy is treated using a multidrug therapy (MDT) based on the combination of three drugs (i.e., dapsone, rifampicin and clofazimine), which are administered over a duration of 6 to 12 months.^{5,6}

Adherence to treatment is a priority for leprosy control, since poor adherence can contribute to the maintenance of potential sources of infection, incomplete cure, irreversible complications for patients, and resistance to multiple drugs.^{7,8} The factors associated with non-completion of MDT are diverse and can include individual characteristics (e.g., male sex, older age, low socioeconomic status, poor knowledge of the health condition and stigma related to the disease) and clinical features (e.g., severe disease, onset of inflammatory leprosy reactions, and adverse side effects of MDT),⁹⁻¹² In addition, poor organization of care and barriers to accessing health services can contribute to irregular or incomplete treatment.¹³ Some of these health care-related factors include operational gaps (e.g., failure to schedule return appointments, lack of drugs at healthcare facilities, lack of direct supervision of drug treatment), ineffective communication between patients and health professionals (e.g., poor information sharing), and long distances of travel to the health unit.^{7,13,14}

A study that assessed patients' perception of the performance of local health services in Brazil showed that, although patients sought primary health care (PHC) at the onset of symptoms, most patients with leprosy were diagnosed and treated in specialized facilities rather than in primary care.¹⁵ Although aiming to provide universal and comprehensive care to all individuals, it is estimated that primary care only covers an estimated 64.0% of the Brazilian population.^{16,17} Adequate government investment in PHC remains essential for providing adequate services that are integrated across the continuum of care.^{18,19} The management of

leprosy is complex and the development of leprosy control requires overcoming the operational difficulties of the services.^{20,21}

In large, heterogeneous countries with great social inequalities like Brazil, it is possible that there is an overlap between socioeconomic vulnerability and the relative importance of health services in influencing adherence and completion of leprosy treatment. Using nationwide linked data from the national health databases, this study aimed to investigate the associations between sociodemographic, geographic and clinical characteristics with the likelihood of MDT treatment completion in primary and specialized care units.

4.2.3 Methods

4.2.3.1 Study design and data source

In this cohort study, we followed new cases of leprosy diagnosed in Brazil from 2006 to 2017 from their diagnosis until the end of treatment or treatment dropout. Individual notification records for leprosy patients were obtained from the Brazilian Ministry of Health's Information System for Notifiable Diseases (*Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN*) (2006-2017) via the Electronic System of the Citizen Information Service (*Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão – e-SIC*) on 3 May 2019. The characteristics of health services were extracted from the National Register of Health Facilities (*Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES*), a public database containing official information of all health establishments in Brazil.

From SINAN we extracted sociodemographic and geographic variables from patients newly diagnosed with leprosy, which included: sex, age, self-identified race/ethnicity (white, black, mixed/brown, and Asian/Indigenous), education (primary school or less, junior high school, and high school or more), area of residence (urban, rural), Brazilian region of residence (North, Northeast, Southeast/South, or Midwest); and clinical characteristics: operational classification (paucibacillary (PB), when <5 lesions; multibacillary (MB) with 5-10 lesions; and MB with >10 lesions), grade of leprosy-related physical disability at diagnosis and at discharge of the treatment estimated by sensory and motor functions of the eyes, hands and feet (grade 0, grade 1, or grade 2). We also extracted the location of the health facility where the individual was being treated, the number of MDT doses taken, and the treatment outcomes (dropout, cure, transfers to other health care unit, or death).

From the CNES database we extracted information on the health facilities' identification. Health facilities were classified as Primary Health Care (PHC), Specialized (diagnostic and therapeutic support services and outpatient medical services) and Hospital (diagnosis, therapy and hospital care) units. As CNES registry updates occur monthly, we extracted information on the health facilities from July of each year (2006 to 2017). Information on health facilities was deterministically linked to leprosy registries according to the identification number of the health facility that the patients were being treated in the year of diagnosis.

4.2.3.2 Study population and definitions

We included all new cases of leprosy diagnosed between 1 January 2006 and 31 December 2017 who received MDT treatment in health facilities registered in CNES, i.e., patient data successfully linked with health facility data. We excluded patients who transferred treatment to other health units or died during treatment. Also, we performed a complete-case analysis, excluding those leprosy patients without key information on sociodemographic, geographic, clinical or healthcare units.

We defined completion of MDT treatment as occurring when the patient completed the WHO-recommended number of doses for treatment of leprosy (i.e., at least 6 doses of the therapeutic regimen for PB leprosy and 12 doses for MB leprosy).²² Of note, the WHO recommends that, in the absence of clinical improvements, MB patients may start an additional 12 months MDT regime, and therefore.

4.2.3.3 Data analysis

In descriptive analyses, we estimated the absolute and relative frequencies of the demographic, socioeconomic and clinical characteristics of the population and operational factors of the health care services. We performed the Skewness-Kurtosis test to evaluate normality and compared distributions by treatment outcomes using Kruskal-Wallis tests for continuous variables and Pearson's chi-square tests for categorical variables.

We assessed the bivariate and multivariate associations between the exposure variables with the outcome of treatment completion using logistic regression models, estimating odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (95% CI). Multivariate models were built using a fully adjusted model approach, where we included all variables in the models. The analyses

were performed stratified by type of health care unit of diagnosis (Primary Health Care; Specialized Assistance; and Hospital Assistance) instead the variable referring to the information about the treatment site. These variables are collinear and the information about the treatment site had a minimum proportion of missing values. We evaluated all models adjustments assessing the goodness of fit of the model.

All analyses were performed using Stata version 15.1 (*Stata Corporation*, College Station, Texas, USA).

4.2.3.4 Ethics

The study was approved by the Ethics Research Committee of the Instituto de Saúde Coletiva of the Universidade Federal da Bahia (3.336.965/CAAE 12485019.9.0000.5030).

4.2.4 Results

Of the 465,155 new leprosy cases registered to SINAN from 2006 to 2017, 68,257 (14.7%) were excluded from the analysis due to lack of information about the health facility for treatment and 175,563 (37.7%) were excluded due to missing data in the selected covariates (Figure 1). The final study population included 218,646 (47.6%) new leprosy cases diagnosed in Brazil during the study period (Figure 1).

The large majority of cases, 196,562 (89.9%), completed MDT regimen; and 6.5% of the patients were treated in health care units different from the place of diagnosis (data not shown). More than half of the cases were male (52.8%), aged 30 to 59 years old (53.7%), of mixed/brown ethnicity (55.0%) and with limited education attainment (48.9% went to primary school or less), residents in urban areas (83.7%) and at regions Northeast (37.2%) and North (22.2%) (Table 1). Most cases had paucibacillary leprosy (65.4%), grade 0 of leprosy-related disability at diagnosis (69.3%), and were treated in health units that evaluated >80% of the patients for leprosy-related physical disabilities at discharge (46.4%) (Table 1).

Between 2006 and 2017, 70.0% of the leprosy cases were treated in PHC units, 22.1% in specialized and 7.9% in hospital assistance (Table 1). Over the years, the proportion of patients treated in primary health units remained constant in all Brazilian regions (Figure 2). We observed a greater proportion of patients with leprosy-related physical disabilities (grade 1 or 2) over years in all regions, mostly among patients treated in hospital assistance ($p < 0.001$) (Figure 3). Among patients receiving treatment at hospital assistance facilities, the mean

proportions over follow-up with leprosy-related physical disabilities at diagnosis varied from 30.7% in the North (standard deviation-SD 6.7; interquartile range-IR 28.8 to 37.5), 29.6% Northeast (SD 1.8; IR 27.7 to 31.3), 38.1% Southeast/South (SD 6.9; IR 33.2 to 42.0), and 44.5% Midwest (SD 7.7; IR 41.1 to 51.5). Midwest region had evidenced of a higher proportions of patients with leprosy-related physical disabilities in hospital assistance compared with PHC (Mean 30.9%; SD 4.3; IR 28.8 to 33.7) or specialized assistance (Mean 27.6%; SD 2.7; IR 25.3 to 28.8) ($p < 0.001$) (Figure 3).

In bivariate analysis we observed lower odds of treatment completion among patients treated in PHC units for patients above 15 years old (91.2% in 0-14 years old vs 87.0% 15-29, 90.1% 30-59 and 90.8% ≥ 60 years), from non-white race/ethnicity groups (90.9% in white vs 88.4% black, 89.4% mixed/brown and 88.2% Indigenous/Asian), poor education (89.6% primary school or less vs 89.3% junior high school and 90.5% high school), multibacillary leprosy with ≤ 10 lesions (89.1% vs 90.2% multibacillary with > 10 lesions and 89.8% in paucibacillary), and with physical disabilities at diagnosis (89.9% in grade 0, vs 89.4% in grade 1 and 89.2% in grade 2) (Tables 1 and 2). Leprosy patients residing in urban areas (89.9% in urban vs 88.5% in rural areas), and in the Midwest and Southeast/South regions had increased odds of treatment completion (91.0% in Midwest and 91.8% in Southeast/South vs 89.3% in North and 88.1% in Northeast) (Tables 1 and 2). Geographically, only for those from the Northeast region the odds of treatment completion were reduced (Table 2). In both the specialized and hospital assistance, covariates showed similar point estimates to the primary health care analysis. However, in the specialized assistance, only patients with multibacillary leprosy with > 10 lesions had an increased odds of treatment completion in contrast to paucibacillary patients. For those patients treated in hospitals, we observed that residents in the Central-west region of Brazil had lower odds of treatment completion in comparison with those living in the North (Table 2).

After adjusting for all covariates, patients treated in PHC had lower odds of treatment completion when they belonged to older age groups 15-19 (OR_{adj} 0.57; 95%CI 0.52-0.61), 30-59 (OR_{adj} 0.81; 95%CI 0.74-0.87) and 60 or more (OR_{adj} 0.90 95%CI 0.83-0.97), when they were black (OR_{adj} 0.86; 95%CI 0.81-0.91) and belong to others (Indigenous and Asian) racial/ethnic groups (OR_{adj} 0.85; 95%CI 0.74-0.97), or if they had a lower level of education – primary school or less (OR_{adj} 0.81; 95%CI 0.78-0.85) and junior high school (OR_{adj} 0.82; 95%CI 0.78-0.87) (Table 3). Also, patients diagnosed with MB leprosy with < 10 lesions (OR_{adj} 0.92; 95%CI 0.88-0.96), or with leprosy-related physical disabilities (Grade 1 OR_{adj} 0.91; 95%CI 0.88-0.95; Grade 2, OR_{adj} 0.86; 95%CI 0.81-0.93) had lower odds of treatment

completion compared to, respectively, PB cases and cases without disabilities (Table 3). Leprosy patients residing in urban areas presented with higher odds of treatment completion (OR_{adj} 1.12; 95%CI 1.08-1.17); and living in Southeast/South (OR_{adj} 1.17; 95%CI 1.10-1.24) and Midwest (OR_{adj} 1.13; 95%CI 1.07-1.19) regions increase the odds of treatment outcome. Patients from Northeast region had reduced odds of treatment completion (OR_{adj} 0.86; 95%CI 0.82-0.90) (Table 3).

The fully adjusted models for the association between socioeconomic, geographical and clinical factors and treatment completion was similar for patients being treated in PHC, specialized and hospital assistance (Table 3). For patients treated in hospital assistance, living in the Midwest region remains a factor that reduced the odds of treatment completion (OR_{adj} 0.73; 95%CI 0.60-0.90). Whereas, for leprosy patients treated in facilities of the hospital assistance the race/ethnicity was not associated with the odds of treatment outcome (Table 3)..

4.2.5 Discussion

This study investigated the differences between socioeconomic, geographic and clinical indicators associated with leprosy treatment completion in PHC, specialized and hospital assistance using a nationwide population-based study cohort over twelve years. Although there had been observed a large proportion of MDT treatment completion, the proportion of patients being treated in PHC remained constant over the years and 30% of the leprosy patients were treated in other levels of care. Overall, we observed reduced odds of treatment completion among patients with younger age, non-white race/ethnicity, fewer years of education, residence in the Northeast region, and more severe forms of leprosy at diagnosis. Notably, the sociodemographic and clinical determinants of treatment completion were similar in PHC, specialized and hospital services.

In some countries, PHC offers only a limited range of services and focuses on the most vulnerable populations, and in others, PHC is considered the first level of care in the health system for the general population.²³ From this perspective of level of assistance, PHC is able to coordinate health care, acting as a policy for organizing the health care system, but still far from universal and adequately provided worldwide.²⁴⁻²⁶ PHC was established in the Brazilian Health System (Sistema Único de Saúde, SUS) as the first level of care and the most important advance was the implementation of the Family Health Program, in practice called the Family Health Strategy (FHS).¹⁹ The FHS involves a community-based approach to providing primary health care by deploying interdisciplinary health care teams for defined geographical areas, ensuring

that total population are registered and monitored in the health system.^{23,27} Evidence from previous studies demonstrated that the FHS was able to offer better access and quality of services compared to the previous PHC model, in which services were concentrated in traditional health posts or centers. Favorable results were also observed when the FHS services was compared to some private health establishments.²⁸

In the last two decades, there has been a great effort for the expansion of the FHS across Brazil, aiming mainly at universal health coverage and decentralization of services and disease control programs. However, in a large country with marked inequalities, variations in this indicator persist.¹⁹ Between 1998 and 2012, the expansion of coverage showed differences between the regions of Brazil, with universal coverage achieved mainly in the Northeast region, as well as in the states of Minas Gerais and Goiás, located in the Southeast and Midwest regions, respectively. Unsatisfactory coverage was observed mainly in the North and Midwest regions.¹⁹ Additionally, a national survey showed that in 2013, 56.2% of the Brazilian population was covered by PHC services, with variations between urban (53.3%) and rural areas (72.3%), and major differences between Federal Units, as observed in the Federal District (14.3%) and Tocantins (93.6%).²⁶

The stable trend in the proportion of patients treated in PHC may highlight operational problems of health services and leprosy management. In Brazil, leprosy control actions must take place, primarily, in PHC services.²⁰ The main objective of integrating leprosy control actions in PHC was to bring the patient closer to the assistance needed in a decentralized manner, since the before specialized units, with leprologists and dermatologists, provided the care for leprosy patients focused almost exclusively on biomedical aspects.²⁹ Therefore, although the decentralization of services and leprosy control actions, as well as the increased coverage of the FHS, health services may are focused on passive surveillance.^{30,31} In our study, the proportion of leprosy patients (30.0%) treated in other levels of care than PHC shows a challenge for the leprosy control program. This scenario can reveal problems of access and quality of care in Basic Health Units, which motivates the search for treatment in other health establishments. In areas with low primary care coverage, as in Midwest region, access to leprosy treatment at this level of care may be more difficult, which increases the search for assistance in specialized or hospital services.

Another key finding from this investigation was the reduced odds of treatment completion, similarly in the three levels of assistance, among young leprosy patients and among those with worse socioeconomic conditions and with more severe forms of the disease. Available studies about the influence of demographic variables on adherence to treatment are

contradictory.¹¹ However, among young people barriers to adherence may include a lower priority for the treatment regime due to lack of time with the daily activities, distance to the treatment unit, bond established with the health team and adverse effects of drugs.^{7,32} In addition, patients with lower levels education can have little knowledge about the disease and health condition in general, which are factors described in the literature as responsible for low adherence to treatment.¹⁰

Regarding geographic differences, individuals residing in the Northeast region had also reduced odds of treatment completion in primary health care. As well as the incidence of leprosy, in areas with widespread poverty and with low coverage of the PHC,^{26,33} it is probable that individuals had also worst outcomes in their treatment. In contrast, we observed an increased odds of treatment completion in leprosy patients of urban areas in all three levels of assistance. Although rural areas has a better coverage of PHC,²⁶ patients from these locations may not have transportation available or have difficulty accessing it. If a treatment centre is not within walking distance, leprosy patients may miss appointments and be more likely to abandon treatment.¹³ As this finding was also found in specialized and hospital care, it suggests that patients in the urban area are seeking treatment at other levels of care due to difficulties in accessing PHC in these areas, which are likely to have pockets of poverty and inequality.

Severe forms of leprosy are regularly treated in a regimen of 12 months of MDT; however, this period may be extended depending on the response of the treatment and/or worsening of the disease, or even in reactions episodes.^{5,6} In such cases, it is possible that patients will feel more discouraged to continue treatment, due to long exposure to adverse effects of drugs and possible feeling that the treatment is not leading to a cure. Therefore, it is likely that these patients already diagnosed with worse clinical conditions will also seek other levels of assistance in search of care that they consider most appropriate/specialized for their treatment and cure.

PHC faces several challenges in ensuring equitable coverage and good performance of its disease control programs. Mostly of these issues are related to: (i) guarantee of investment for the supply and permanence of health professionals trained to primary care in low density areas; (ii) incentives to achieve universal coverage in larger and more developed areas, especially in large urban centres; and (iii) overload of this level of care, considered as a “gateway” to SUS, showing the need of a better distribution of the FHS teams in the territory.^{17,19} For the control of leprosy, it is emphasized that the expansion of the FHS is fundamental for increasing the contact of individuals with health services, thus facilitating

spontaneous demand. In addition, integrated teams can develop actions of active search, clinical evaluation and, consequently, early diagnosis and prevention of disabilities.³⁴

This population-based study was carried out with a large number of reported cases across Brazil reporting over twelve years, which allows a considerable assessment of the factors associated with leprosy treatment completion at the three levels of care. However, our study is subject to limitations. By leveraging data from national health, the dataset had a considerable proportion of missingness for certain variables (i.e., Figure 1), and we did not have information associated with non-compliance of the treatment, such as health services characteristics and patients' perception and knowledge about leprosy.

In conclusion, we provide evidence that completion of MDT is the result of a complex interaction between different sociodemographic and geographical factors, and poverty in the country. In addition, we observed that leprosy control actions are not yet uniformly delivered across Brazil, probably due to the difficulties found in PHC. Most of the problems may have related to the persistent socioeconomic differences associated with treatment adherence/dropout, as well as due to the lack of interdisciplinary team of care where PHC coverage is unsatisfactory. Reinforcing the integrated approach originally defined in the WHO Global Leprosy Strategy 2016-2020³⁵ to further improve treatment completion and other aspects of leprosy control, such as early diagnosis, monitoring patients and their families, ensuring of the assessment of disabilities at diagnosis and the end of the treatment, and strengthening leprosy control actions in primary care. In addition, a qualitative assessment could provide a better understanding about the influence of these aspects in treatment completion of leprosy patients. Finally, further investment is also necessary to drugs that have less adverse health effects, improved adherence to MDT, minimize the risk of drug resistance and improve leprosy control.

4.2.6 Funding

This study was funded by the Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCTIC/CNPq) (Process number 431.575/2018-5) to Joilda Silva Nery. Camila was also financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) - Finance Code 001. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript. All authors had full access to the review data and share final responsibility for the decision to submit for publication.

4.2.7 References

- 1 WHO. World Health Organization. Global leprosy update, 2018: Weekly epidemiological record. 2019.
- 2 Wilder-Smith A, Kurniasari I, Kusumawardhani L, et al. Disability in people affected by leprosy: the role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination. *Glob Health Action* 2012; 5: 18394.
- 3 Barbosa JC, Ramos AN, Alencar M de JF, Castro CGJ de. Post-treatment of Leprosy in Ceará: activity and functional limitation, safety awareness and social participation. *Rev Bras Enferm* 2008; 6: 727–33.
- 4 Van’T Noordende AT, Van Brakel WH, Banstola N, Dhakal KP. The impact of leprosy on marital relationships and sexual health among married women in eastern Nepal. *J Trop Med* 2016. DOI:10.1155/2016/4230235.
- 5 WHO. World Health Organization. Multidrug therapy (MDT). Disponível em: <<https://www.who.int/lep/mdt/en/>>. Acessado em 13 jan 2019. 1995.
- 6 WHO. Chemotherapy of Leprosy for Control Programmes - Report of a WHO Study Group. 1982.
- 7 Honrado ER, Tallo V, Balis AC, Chan GP, Cho SN. Noncompliance with the World Health Organization-Multidrug Therapy Among Leprosy Patients in Cebu, Philippines: Its Causes and Implications on the Leprosy Control Program. *Dermatol Clin* 2008; 26: 221–9.
- 8 Cambau E, Saunderson P, Matsuoka M, et al. Antimicrobial resistance in leprosy: results of the first prospective open survey conducted by a WHO surveillance network for the period 2009–15. *Clin Microbiol Infect* 2018; 24: 1305–10.
- 9 Rao PSS. A study on non-adherence to MDT among leprosy patients. *Indian J Lepr* 2008; 80: 149–54.
- 10 Heukelbach J, Chichava OA, de Oliveira AR, et al. Interruption and defaulting of multidrug therapy against leprosy: Population-based study in Brazil’s Savannah region. *PLoS Negl Trop Dis* 2011; 5: 4–9.
- 11 Girão RJS, Soares NLR, Pinheiro JV, et al. Leprosy treatment dropout: A systematic review. *Int Arch Med* 2013; 6: 1–9.
- 12 Kumar A, Girdhar A, Chakma JK, Girdhar BK. WHO Multidrug Therapy for Leprosy: epidemiology of default in treatment in Agra District, Uttar Pradesh, India. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 1–6.
- 13 Raju MS, John AS, Kuipers P. What stops people completing multi-drug therapy? Ranked perspectives of people with leprosy, their head of family and neighbours--across four Indian states. *Lepr Rev* 2015; 86: 6–20.

- 14 Heijnders ML. An exploration of the views of people with leprosy in Nepal concerning the quality of leprosy services and their impact on adherence behaviour. *Lepr Rev* 2004; 75: 338–47.
- 15 Pieri FM, Touse MM, Rodrigues LBB, et al. Patients' Perceptions on the Performance of a Local Health System to Eliminate Leprosy, Paraná State, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8. DOI:10.1371/journal.pntd.0003324.
- 16 Macinko J, Oliveira VB De, Turci MA, Guanais FC, Bonolo PF. The Influence of Primary Care and Hospital Supply on Ambulatory Care – Sensitive Hospitalizations Among Adults in Brazil, 1999 – 2007. *Am J Public Health* 2011; 101: 1963–70.
- 17 Macinko J, Harris M, Phil D. Brazil's family health strategy: delivering community-based primary care in a Universal Health System. 2015; : 2177–81.
- 18 Giovanella L, Boustaq A, Fausto MCR, Fusaro ER, Mendonça MHM, Gagno J. Tipologia das unidades básicas de saúde brasileiras. *Regiões e Redes*, 2015.
- 19 Andrade MV, Coelho AQ, Neto MX, De Carvalho LR, Atun R, Castro MC. Transition to universal primary health care coverage in Brazil: Analysis of uptake and expansion patterns of Brazil's Family Health Strategy (1998-2012). *PLoS One* 2018; 13: 1–11.
- 20 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional. 2016.
- 21 Rao PN. Global leprosy strategy 2016-2020: Issues and concerns. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2017; 83: 4–6.
- 22 WHO. Guidelines for the Diagnosis, Treatment and Prevention of Leprosy. 2018.
- 23 Paim JS. Atenção Primária à Saúde: uma receita para todas as estações? *Saúde em Debate* 2012; 36: 343–7.
- 24 Starfield B. Reinventing primary care: Lessons from Canada for the United States. *Health Aff* 2010; 29: 1030–6.
- 25 Travis P, Bennett S, Haines PA, et al. Overcoming health-systems constraints to achieve the Millennium Development Goals. *Lancet* 2004; 364: 900–6.
- 26 Malta DC, Santos MAS, Stopa SR, Vieira JEB, Melo EA, Reis AAC dos. Family Health Strategy Coverage in Brazil, according to the National Health Survey, 2013. *Cien Saude Colet* 2013; 21: 327–38.
- 27 Macinko J, Angeles L, Harris MJ. Brazil's Family Health Strategy - Delivering Community-Based Primary Care in a Universal Health System. *N Engl J Med* 2015; 373: 1277–8.
- 28 Macinko J, Lima Costa MF. Access to, use of and satisfaction with health services among adults enrolled in Brazil's Family Health Strategy: Evidence from the 2008 National Household Survey. *Trop Med Int Heal* 2012; 17: 36–42.

- 29 Savassi LCM, Modena CM. Hanseníase e a atenção primária: desafios educacionais e assistenciais na perspectiva de médicos residentes. 2015; 40: 2–16.
- 30 Duarte-Cunha M, Souza-Santos R, de Matos HJ, de Oliveira MLW. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: Uma abordagem espacial. *Cad Saude Publica* 2012; 28: 1143–55.
- 31 Silva CLM, Fonseca SC, Kawa H, Palmer DDOQ. Spatial distribution of leprosy in Brazil: A literature review. *Rev Soc Bras Med Trop* 2017; 50: 439–49.
- 32 Araujo RRD de, Oliveira MHP de. A irregularidade dos portadores de hanseníase ao Serviço de Saúde. *Hansen Int* 2003; 28: 71–8.
- 33 Góes C, Karpowicz I. *Inequality in Brazil: A Regional Perspective*. 2017.
- 34 Beatriz F, Fernanda F, Carlos F, Lana F. 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. *Rev Min Enferm* 2017; 21: e-1063.
- 35 WHO. World Health Organization. *Global Leprosy Strategy 2016–2020: accelerating towards a leprosy-free world*. Geneva, Switzerland, 2016.

4.2.8 Tables and figures

Table 1. Sociodemographic and clinical characteristics of leprosy cases according with treatment completion, Brazil, 2006-2017.

Variables	Treatment completion						p value ³
	Total (N=218,646)		Not Complete (N=22,490)		Complete (N=196,562)		
	N	% ¹	N	% ²	N	% ²	
Sociodemographic characteristics							
Sex							0.576
Female	103,166	47.2	10,572	10.3	92,594	89.7	
Male	115,480	52.8	11,918	10.3	103,562	89.7	
Age							<0.001
0-14	14,904	6.8	1,305	8.8	13,599	91.2	
15-29	43,336	19.8	5,614	13.0	37,722	87.0	
30-59	117,416	53.7	11,613	9.9	105,803	90.1	
≥60	42,990	19.7	3,958	9.2	39,032	90.8	
Ethnicity							>0.001
White	65,937	30.2	5,987	9.1	59,950	90.9	
Black	29,268	13.4	3,389	11.6	25,879	88.4	
Mixed/Brown	120,329	55.0	12,747	10.6	107,582	89.4	
Others	3,112	1.4	367	11.8	2,745	88.2	
Education							<0.001
High school (≥9 years)	52,991	24.2	5,024	9.5	47,967	90.5	
Junior high school (≤8 years)	58,891	26.9	6,315	10.7	52,576	89.3	
Primary school or less (≤4 years)	106,764	48.9	11,151	10.4	95,613	89.6	
Area of residence							>0.001
Rural	35,632	16.3	4,092	11.5	31,540	88.5	
Urban	183,014	83.7	18,398	10.1	164,616	89.9	
Region of residence							>0.001
North	48,621	22.2	5,219	10.7	43,402	89.3	
Northeast	81,246	37.2	9,661	11.9	71,585	88.1	
Southeast/South	48,275	22.1	3,970	8.2	44,305	91.8	
Midwest	40,504	18.5	3,640	9.0	36,864	91.0	
Clinical features							
Operational classification							>0.001
Paucibacillary	142,976	65.4	14,582	10.2	128,394	89.8	
Multibacillary with ≤10 lesions	46,384	21.2	5,053	10.9	41,331	89.1	
Multibacillary with >10 lesions	29,286	13.4	2,855	9.8	26,431	90.2	
Disabilities at diagnosis							>0.001
Grade 0	151,600	69.3	15,340	10.1	136,260	89.9	
Grade 1	52,273	23.9	5,554	10.6	46,719	89.4	
Grade 2	14,773	6.8	1,596	10.8	13,177	89.2	
Health facilities							
Patients evaluated for physical disabilities at discharge by CNES units							>0.001
<60%	46,965	21.5	6,733	14.3	40,232	85.7	
60-80%	70,171	32.1	7,801	11.1	62,370	88.9	
>80%	101,510	46.4	7,956	7.8	93,554	92.2	
Unit classification							>0.001
Primary Health Care	153,147	70.0	15,638	10.2	137,509	89.8	
Specialized Assistance	48,257	22.1	4,763	9.9	43,494	90.1	
Hospital Assistance	17,242	7.9	2,089	12.1	15,153	87.9	

¹Column percentages.

²Row percentages.

³Pearson's chi-square test to verify differences of treatment completion among the categories of the exposure variables.

Table 2. Bivariate analysis of the sociodemographic and clinical factors associated with treatment completion of leprosy cases according to the type of health care units, Brazil, 2006-2017.

Variables	Primary Health Care (N=153,147)		Specialized Assistance (N=48,257)		Hospital Assistance (N=17,242)	
	OR _{crude} ¹	95% CI	OR _{crude} ¹	95% CI	OR _{crude} ¹	95% CI
Sociodemographic characteristics						
Sex						
Male	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Female	0.99	0.95-1.02	1.01	0.95-1.07	1.01	0.92-1.01
Age						
0-14	1.00	-	1.00	-	1.00	-
15-29	0.62	0.58-0.67	0.72	0.63-0.82	0.64	0.53-0.79
30-59	0.85	0.79-0.91	0.97	0.85-1.11	0.85	0.70-1.02
60 or more	0.89	0.83-0.97	1.18	1.02-1.36	0.85	0.69-1.05
Ethnicity						
White	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Black	0.78	0.74-0.83	0.68	0.61-0.75	0.87	0.75-1.01
Mixed/Brown	0.87	0.84-0.91	0.73	0.69-0.79	0.96	0.86-1.06
Others	0.77	0.68-0.88	0.60	0.47-0.78	1.00	0.68-1.46
Education						
High school (≥ 9 years)	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Junior high school (≤ 8 years)	0.87	0.83-0.91	0.87	0.80-0.94	0.88	0.78-1.00
Primary school or less (≤ 4 years)	0.91	0.87-0.95	0.88	0.82-0.95	0.85	0.76-0.95
Area of residence						
Rural	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Urban	1.18	1.14-1.23	1.09	0.99-1.20	1.08	0.95-1.23
Region of residence						
North	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Northeast	0.88	0.84-0.91	0.92	0.85-1.00	0.96	0.85-1.08
Southeast/South	1.23	1.17-1.30	1.74	1.59-1.89	1.10	0.94-1.27
Midwest	1.18	1.12-1.24	1.48	1.33-1.64	0.76	0.62-0.93
Clinical characteristics						
Operational classification						
Paucibacillary	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Multibacillary with ≤ 10 lesions	0.91	0.87-0.95	1.04	0.97-1.12	0.84	0.75-0.94
Multibacillary with > 10 lesions	1.04	0.98-1.09	1.14	1.05-1.24	0.93	0.81-1.07
Disabilities at diagnosis						
Grade 0	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Grade 1	0.92	0.89-0.96	1.02	0.95-1.09	0.96	0.86-1.07
Grade 2	0.87	0.82-0.93	1.11	0.99-1.24	0.97	0.83-1.14

¹Bivariate logistic regression models.

Table 3. Multivariate analysis of the sociodemographic and clinical factors associated with treatment completion of leprosy cases according to the type of health care units, Brazil, 2006-2017.

	Primary Health Care (N=153,147)		Specialized Assistance (N=48,257)		Hospital Assistance (N=17,242)	
	OR _{adj} ^{1,2}	95% CI	OR _{adj} ^{1,2}	95% CI	OR _{adj} ^{1,2}	95% CI
Sociodemographic characteristics						
Sex						
Male	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Female	1.01	0.97-1.04	1.01	0.95-1.07	1.05	0.95-1.15
Age, years						
0-14	1.00	-	1.00	-	1.00	-
15-29	0.57	0.52-0.61	0.59	0.51-0.68	0.59	0.48-0.72
30-59	0.81	0.74-0.87	0.81	0.71-0.93	0.81	0.67-0.99
60 or more	0.90	0.83-0.97	1.01	0.87-1.17	0.86	0.70-1.07
Race/ethnicity						
White	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Black	0.86	0.81-0.91	0.78	0.71-0.87	0.91	0.78-1.06
Mixed/Brown	0.96	0.92-1.00	0.91	0.85-0.98	1.00	0.90-1.12
Others	0.85	0.74-0.97	0.73	0.57-0.94	1.07	0.73-1.57
Education						
High school (≥ 9 years)	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Junior high school (≤ 8 years)	0.82	0.78-0.87	0.80	0.73-0.86	0.83	0.73-0.94
Primary school or less (≤ 4 years)	0.81	0.78-0.85	0.76	0.70-0.82	0.77	0.68-0.87
Area of residence						
Rural	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Urban	1.12	1.08-1.17	0.94	0.85-1.04	1.05	0.92-1.20
Region of residence						
North	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Northeast	0.86	0.82-0.90	0.90	0.83-0.98	0.92	0.81-1.04
Southeast/South	1.17	1.10-1.24	1.64	1.51-1.80	1.03	0.88-1.21
Midwest	1.13	1.07-1.19	1.42	1.28-1.58	0.73	0.60-0.90
Clinical characteristics						
Operational classification						
Paucibacillary	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Multibacillary with ≤ 10 lesions	0.92	0.88-0.96	1.02	0.95-1.10	0.86	0.77-0.96
Multibacillary with > 10 lesions	1.05	1.00-1.11	1.07	0.98-1.17	0.94	0.81-1.08
Disabilities at diagnosis						
Grade 0	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Grade 1	0.91	0.88-0.95	0.95	0.88-1.02	0.99	0.89-1.11
Grade 2	0.86	0.81-0.93	1.03	0.91-1.16	1.01	0.85-1.19

¹Final model of logistic regression accounting for all variables.

²Multivariate models were evaluated using the Akaike Information Criterion.

Figure 1. Selection of study population.

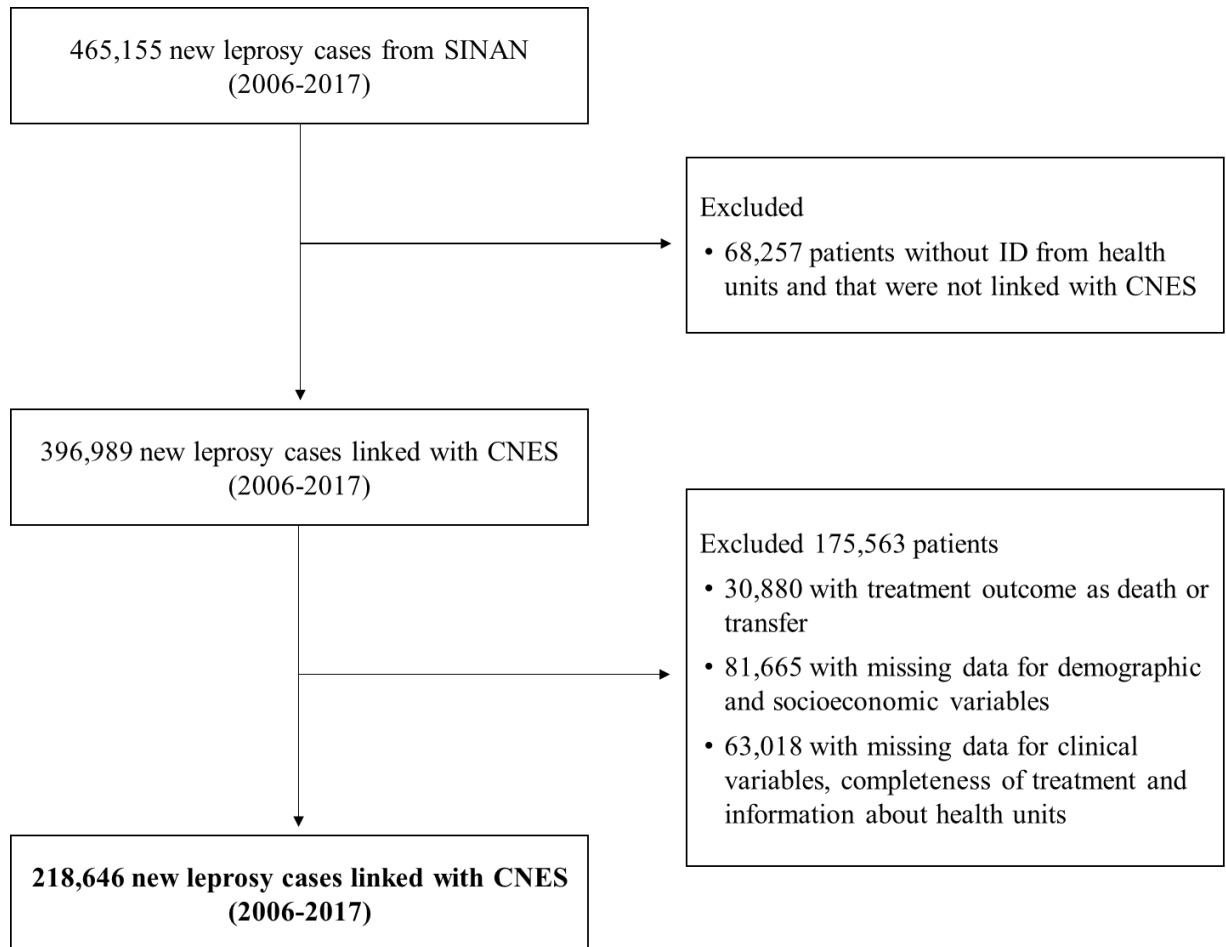


Figure 2. Proportion of completion of treatment among leprosy patients according to the type of health care units and Brazilian regions, Brazil, 2006-2017.

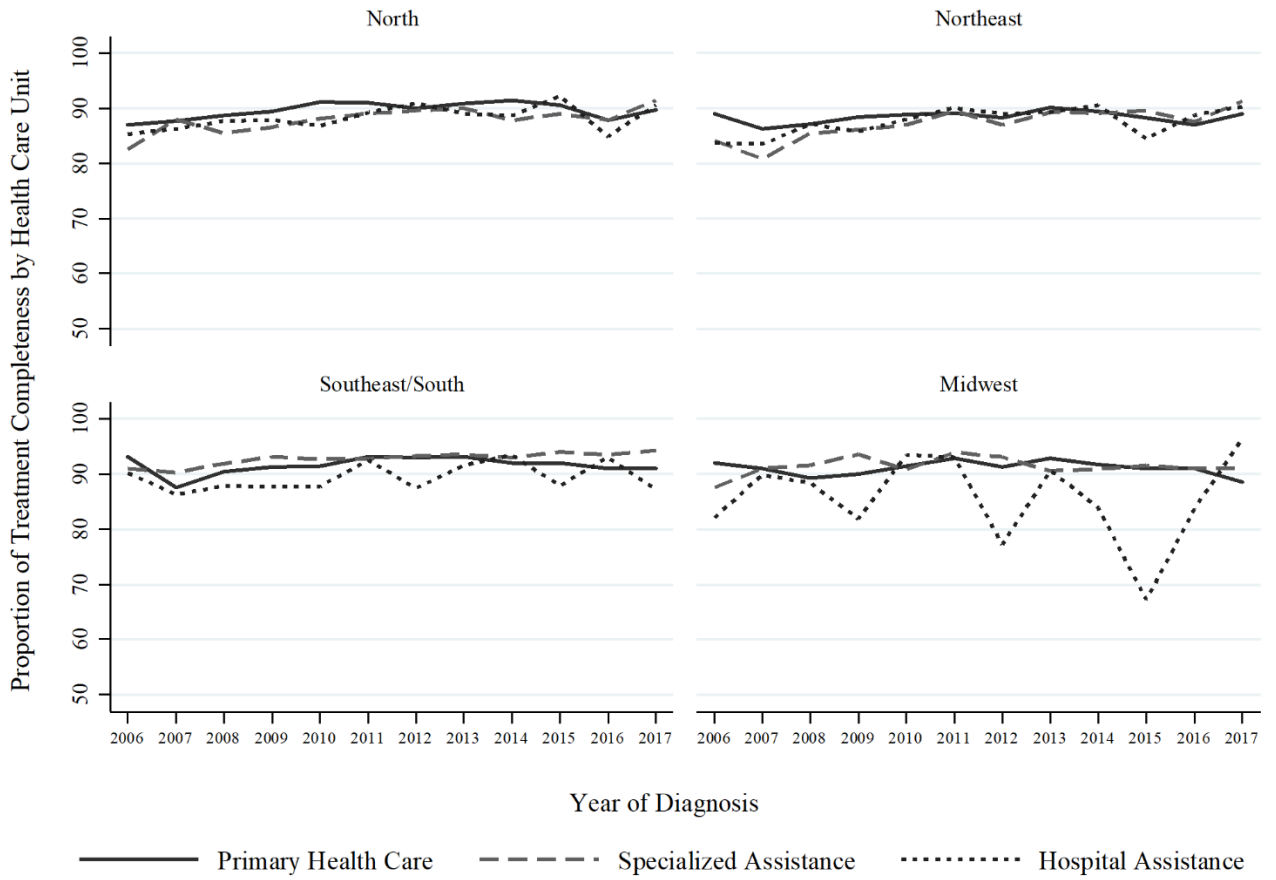
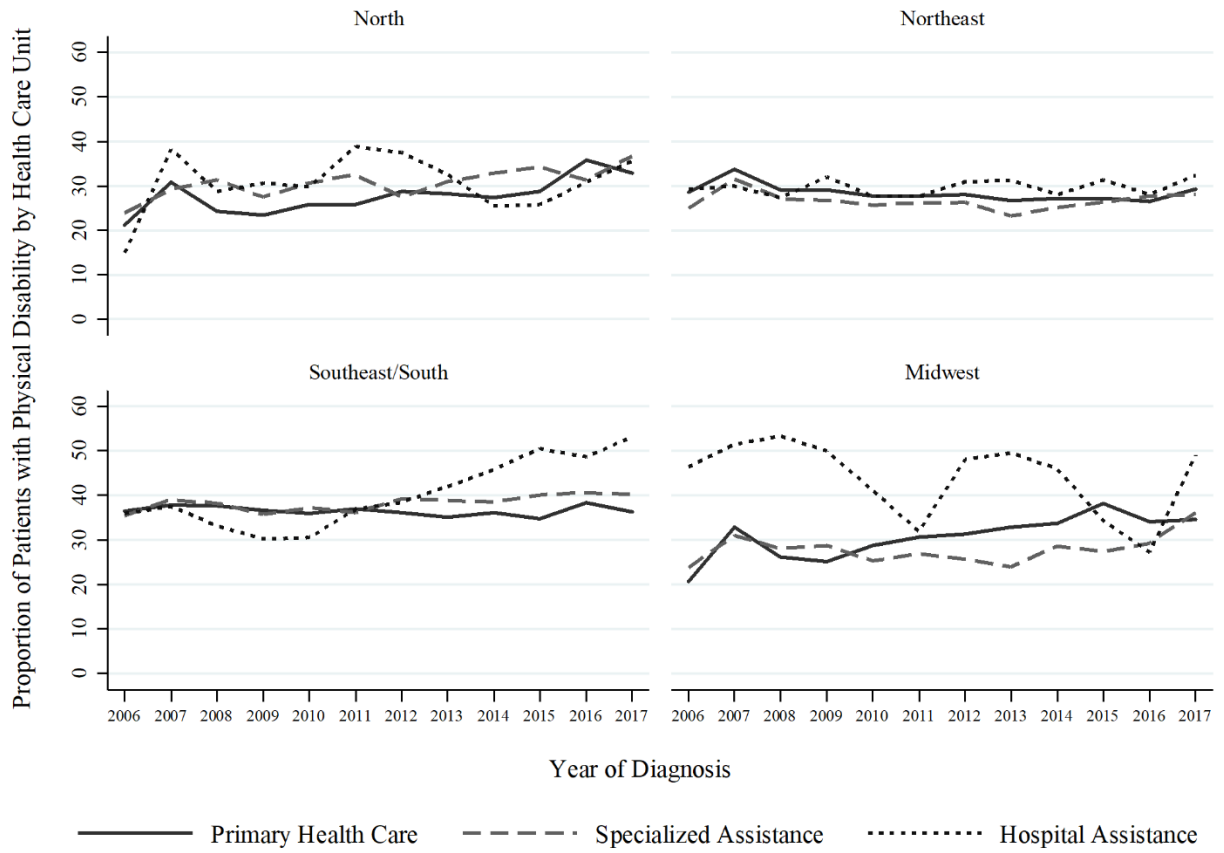


Figure 3. Proportion of leprosy cases with grade 1 or 2 physical disabilities at diagnosis among all leprosy cases according to the type of health care units and Brazilian regions, Brazil, 2006-2017.



4.3 ARTIGO 3: Effect of the social housing program ‘Minha Casa Minha Vida’ on leprosy using the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study 2010-2015

Submissão em: *The Lancet Global Health* (Fator de Impacto em 2019 – 21,597)

4.3.1 Abstract

Background

Ensuring housing interventions could contribute to reducing social inequalities and the burden of leprosy for low-income people. We estimate the chances of leprosy detection among individuals who became MCMV recipients compared with their counterparts who did not benefit from the MCMV programme.

Methods

We conducted a population-based nested case-control study using data from national health and administrative databases linked in The 100 Million Brazilian Cohort. Cases were selected among individuals from within this cohort who were detected as a new leprosy case between 2010-2015. Controls were randomly selected based on a sampling from the risk sets and according to correspondence variables (i.e., sociodemographic, household and geographic characteristics), leading to a sample of 2:1. We use conditional logistic regression to estimate the chances of being detected with leprosy after receiving the MCMV with the chances between non-receiving MCMV counterparts, reporting the Odds Ratio (OR) and its Confidence Intervals of 95% (95% CI).

Findings

The cohort study population (2010-2015) included 25,259,564 individuals, of which 621,068 (2.5%) were MCMV recipients. In this period, were diagnosed 9,036 new leprosy patients and was estimated a new case detection rate (NCDR) in 11.70/100,000 person-years (pyr) (95%CI 11.46-11.94). The NCDR were higher among MCMV recipients (13.27/100,000 pyr; 95%CI 11.41-15.43) compared to MCMV non-recipients (11.59/100,000 pyr; 95%CI 11.35-11.84). We evaluated 7,300 leprosy cases with complete information on sociodemographic, household and geographic characteristics, who were matched to 14,600 controls. We found that the chances of become a leprosy case was 26% higher among individuals exposed to MCMV receipt (OR 1.25, 95% CI 1.01 to 1.53, $p < 0.038$) compared to those non-exposed to MCMV programme.

Interpretation

MCMV programme has yet to achieve an effect in reducing the burden of leprosy in the poorest population in Brazil. We emphasize that social policies such as the MCMV should be improved and extended to the greatest possible number of deprived families. Social development is a key priority to reduce the incidence and burden of leprosy among low-income people. Future research should study the effect of social housing programme MCMV about leprosy and explore whether findings of this work will hold in a longer period.

Keywords: Communicable diseases. Leprosy. Inequality. Socioeconomic factors. Social housing.

4.3.2 Introduction

Leprosy is a chronic infectious disease, caused by *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), which has a high morbidity burden, mainly in areas of greater social vulnerability in middle- and low-income countries.¹⁻³ More than 200 thousand cases of leprosy are diagnosed per year globally, of which about 7% already have advanced forms of disease impairment, such as grade 2 physical disabilities.^{4,5} Brazil is the second country with the highest number of leprosy cases worldwide, with a new case detection rate (NCDR) estimated in 13.3 cases per 100,000 inhabitants in 2019.⁵

The high leprosy burden is probably due to a combination of increased exposure to infectious cases and issues related to surveillance and control actions for early detection and treatment on the health services.^{6,7} In addition, poverty and the deprivation of household/neighbourhood (e.g., precarious housing infrastructure, crowding and lack of access to basic sanitation/social services) are factors extensively associated with the exposure to leprosy.⁸⁻¹¹

Housing is an important social determinant; and healthy housing reflects living with better conditions within the home and neighbourhood, and with housing affordability.¹² The lack of adequate housing standards or housing deficits reflects a broad public health problem.¹³ Housing deficit is a serious social problem in Brazil, estimated to 6.4 million of housing in 2015, mostly in urban areas (87.7%).¹⁴ However, in face of the insufficient socioeconomic development and disorderly urban growth, the provision of adequate housing has created great challenges for the reality of most Brazilian municipalities.^{15,16}

The currently Brazilian Government intervention in housing is the program 'Minha Casa Minha Vida' (MCMVP), created in 2009. The MCMVP was structured by three income range limits defined for the monthly family income values, with a primary focus on low-income

people.¹⁷ In range 1 (i.e., families with monthly income of up to three minimum wages), eligible families need to be enrolled in a national registry for social assistance programs (Cadastro Único para Programas Sociais – CadÚnico). The receipt of the benefit occurs through a lottery of registered persons, carried out by the municipalities. The program also provides for a separate lottery for people from groups considered priority, such as the elderly, women heads of families, people with disabilities and people living in areas at risk (structural or environmental). Housing units are constructed for transfer (“sale”), and the titular recipient need to pay monthly the equivalent of 10% of the family income (minimum of BRL 50.00), for a period of 10 years.¹⁷ Additionally, the requirements for the construction of MCMV projects are the responsibility of the municipalities and involve basic social characteristics, such as the existence or expansion of equipment and services related to urban infrastructure, education, health and leisure,¹⁸ which are not always met and/or monitored. MCMVP delivery the first projects in 2010 and, although far from overcoming the social problem that is the housing deficit, by the year 2016 more than 1.7 million housing units in range 1 had been delivered, benefiting 4,510 municipalities.¹⁹

Considering that housing is a basic human right and an important social determinant of health and well-being,^{20,21} ensuring housing interventions as MCMVP could contribute to improving health and reducing social inequalities.^{22,23} Despite some systematic reviews evaluating the effects of housing programs on health conditions, there is little evidence for assessing the occurrence of infectious diseases; and in none of them has been investigated leprosy.²⁴ The MCMVP is the largest social housing program in Latin America and its assessment in a large-scale study might contribute to the social determination of leprosy and reveal key findings for guiding policy makers. By leveraging data from national health and administrative databases linked in the 100 Million Brazilian Cohort, this study aimed to estimate the chances of leprosy detection among individuals who became MCMV recipients compared with their counterparts who did not benefit from the MCMV programme.

4.3.3 Methods

4.3.3.1 Study design and settings

We conducted a population-based nested case-control study with leprosy newly diagnosed patients detected between 1st January 2010 and 31st December 2015, who entered The 100 Million Brazilian Cohort.

Nested case-control study design within a prospective cohort study is recommended when data from one outcome are available to all individuals, but the exposure of interest is not available and/or is expensive to obtain for all individuals.^{25,26} In this case-control approach, the selection of a subset of controls can be done with or without correspondence with the cases. However, the pairing procedure for the selection of controls allows the estimation of the conditional likelihood and demonstrate an asymptotic consistency and efficiency property for the risk ratio estimates.²⁵ Therefore, a well-matched selection results in analyses with estimates that are as efficient and impartial as the estimates of the complete cohort study.²⁶ In our study, both exposure and outcome, have been considered rare among people enrolled in the Cadastro Único. Therefore, the use of a nested case-control was made to obtain more robust estimates.

Selection of the cohort study population includes only single records of leprosy and the registries of newly detected cases, occurred within of follow-up period (2010-2015) (Figure 1). We selected MCMV recipients belonged to range 1 (i.e., individuals with monthly income of up to three minimum wages), funding exclusively by the Residential Lease Fund (Fundo de Arrendamento Residencial – FAR). We included only individuals aged up to 100 years old and with at least one household member aged >15 years (Figure 1).

4.3.3.2 Data source

The 100 Million Brazilian Cohort²⁷ was built using administrative records of individuals and their family members registered in the *Cadastro Único para Programas Sociais* (CadÚnico), a national registry for social assistance programs in Brazil. Eligible families for registration in CadÚnico are considered poor or extremely poor (i.e., when receive up to ½ minimum wage per capita or a family income up to three minimum wage) and needs to have at least one family member aged 16 years and older. For the registration are collected sociodemographic information on individual (i.e., sex, age, self-identified race/ethnicity, education, and employment status) and familial (i.e., familial income, household density, and housing conditions), and geographical characteristics (i.e., area of residence, municipality and Brazilian region). The baseline of cohort includes records from over 114 million individuals followed between 1st January 2001 and 31st December 2015, and is managed by Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde at Oswaldo Cruz Foundation (Cidacs, Fiocruz-Bahia).

Information on MCMV receipts was obtained through the linkage of the baseline of the cohort with the MCMV administrative database (2009-2015), which contains information on

sociodemographic characteristics (i.e., date of birth and family income), contract signing dates for receipt of housing and municipality. The MCMV was structured by income range limits, defined for the monthly family income values, which have undergone adjustments throughout the program phases and in 2019 were updated in: Range 1 (up to BRL 1,800.00), Range 2 (up to BRL 4,000.00) and Range 3 (up to BRL 9,000.00).¹⁷ Range 1 is aimed at the lowest income population and is funding exclusively by the Residential Lease Fund (Fundo de Arrendamento Residencial – FAR).¹⁷

Leprosy newly diagnosed patients from The 100 Million Brazilian Cohort were identified linking the baseline of cohort with the registries of the Information System for Notifiable Diseases (Sistema de Informação de Agravos de Notificação, SINAN-leprosy) of the Brazilian Ministry of Health, notified between 1st January 2007 and 31st December 2015. SINAN records include sociodemographic (i.e., sex, age, self-identified race/ethnicity, education, and employment status) and clinical features of patients at the time of diagnosis (i.e., date of diagnosis, case type, clinical form, operational classification, grade of leprosy-related disabilities and reactions episodes) and treatment updates, when available.

The full linkage cohort followed international standards for data manipulation, cleaning and metadata production. The 100 Million Brazilian Cohort was linked with the registries of MCMV administrative data deterministically using the number of social identification (*Número de Identificação Social* – NIS). Leprosy registries from SINAN were deterministically linked using the "CIDACS-RL", a tool which generates a similarity score based on five individual identifiers: name, birth data, sex, mother's name and municipality of residence. Linkage accuracy was assessed manually by two different researchers evaluating a random selection of 10,000 linked pairs from different strata of scores. The proportions of true and false matching pairs were verified and the cases of disagreement were assessed by a third senior researcher. The best performance score limit selected for use in full linkage (≥ 0.92) reached a specificity of 0.89 (95% CI 0.88-0.90) and sensitivity of 0.91 (95% CI 0.90-0.92; data not shown).

4.3.3.3 Patients and exposures

For the remaining individuals in The 100 Million Brazilian Cohort after selecting those who met our inclusion criteria (Figure 1), we defined as cases the individuals from within this cohort who were detected as a new leprosy case. Potential controls was randomly selected.

We considered as exposed to MCMV intervention those individual that received the MCMV housing before the diagnosis of leprosy. Individuals who did not receive MCMV were considered not exposed to the intervention.

4.3.3.4 Data analysis

For the pairing, we used an approach by sampling controls from the risk sets, where the controls are chosen randomly from those members of the cohort who are at risk at the failure time of the cases.²⁸ This approach result in a case-control sample matched with respect to analyses time (i.e., time scale used to compute risk sets).²⁸ For cases, the time analyses considered the period from the date of contract signing for receipt of housing until the date of diagnosis, while controls have a time analyses from the data of cohort entry until censoring. Besides the analyses time, the sample was matched according to the distribution of the correspondence variables for the cases included (i.e., sociodemographic, household and geographic characteristics). The sample provided a new dataset in which there were two controls per each case (2:1).

In descriptive analyses, the study population of the cohort was described according to individual sociodemographic indicators (i.e., sex, age, self-reported race/ethnicity, education and benefit of the conditional cash transfer programme '*Bolsa Familia*' – BFP), household conditions (walls construction material, water supply, waste disposal, garbage disposal and electricity), and using the Brazilian region as a geographic exposure. For leprosy cases, we described clinical variables, such as operational classification, based on the number of skin and nerves injuries (i.e., paucibacillary (PB) or multibacillary (MB)); and grade of disability at diagnosis, estimated by sensory and motor functions of the eyes, hands and feet (i.e., Grade 0, 1, or 2). Leprosy incidence was estimated as the leprosy new case detection rate (NCDR) per 100,000 person at risk (person-years at risk - pyr) for recipients and non- recipients of MCMV and within sub-populations (i.e., clinical features). The cumulative incidence of leprosy was estimated by MCMV recipients and non-recipients using the Nelson-Aalen estimator.^{29,30} Additionally, we summarized the characteristics of the selected case-control population according to exposures variables, using standardized differences to compare cases and controls. Standardized differences are often used instead of p-values when studying large cohorts, because p-values are affected by not only the magnitude of difference but also by the sample size.²⁹ In our study, values >0.20 were considered to represent a meaningful difference.

We use conditional logistic regression to estimate the chances of being detected with leprosy after receiving the MCMV with the chances between non-receiving MCMV counterparts. We estimated odds ratios (ORs) and 95% Confidence Intervals (95% CI) in an adjusted model with only the exposure (MCMVP), since the other covariates of exposure had already been included in the pairing. For the association analyses, missing data for any covariates were excluded.

All analyses were performed using Stata version 15.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, USA).

4.3.3.5 Ethics

The study was approved by the ethic committees from Instituto Gonçalo Muniz – Oswaldo Cruz Foundation and University of Glasgow Medical, Veterinary & Life Sciences College. Data were stored on secure servers on the Cidacs Big Data Integrated Platform (<https://cidacs.bahia.fiocruz.br/plataforma-de-dados/>). No personally identifiable information was included in the dataset used for analysis. All authors had full access to the review data and share final responsibility for the decision to submit for publication.

4.3.4 Results

The cohort study population (2010-2015) after selection criteria included 25,259,564 individuals, of which 621,068 (2.5%) were MCMV recipients (Figure 1). The majority of individuals in the cohort were female (53.0%), older than 15 years (63.5%) and of non-white self-reported race/ethnicity (63.7%), with limited education (elementary/middle school 17.0%; elementary school 27.2%; illiterate/pre-school 30.5%), and recipients of BFP (58.6%) (Table 1). At registry in CadÚnico, most of the individuals lived in household with walls constructed of bricks/cement (85.0%), adequate sanitation (water public network 79.8% and waste disposal public network 57.9%), garbage public collection (85.5%) and electricity supply with a counter (89.8%). Most of the individuals lived in South/Southeast (53.0%) and Northeast regions (26.4%) (Table 1). The characteristics of non-recipients and recipients of the MCMV were similarly to the total population. We estimated meaningful standardized means differences (>0.20) among them for household characteristics, such as water supply (SMD 0.22800) and garbage disposal (SMD 0.29404) (Table 1).

In the cohort, the overall population was followed for a total of 76,729,541.3 person-years (pyr) (median, interquartile range: 2.9 years, 1.6 to 4.2) and MCMV recipients for 1,273,881 person-years (pyr) (median, interquartile range: 1.9 years, 0.8 to 3.3). Between 2010 and 2015, were diagnosed 9,036 leprosy patients, most of them with multibacillary leprosy (66.1%) and grade 0 of physical disabilities at the diagnosis (66.9%) (Table 2). The NCDR was estimated to 11.70/100,000 pyr (95% CI 11.46-11.94) for the total population. In the subgroups, the NCDR were higher among MCMV recipients (13.27/100,000 pyr; 95% CI 11.41-15.43) compared to MCMV non-recipients (11.59/100,000 pyr; 95% CI 11.35-11.84). In addition, the highest NCDR were estimated among patients with multibacillary leprosy and grade 0 of physical disabilities for overall and between both groups (Table 2). The trend of leprosy incidence over time among MCMV recipients was higher compared to non-recipients (Figure 2).

For the nested case-control, we selected 7,300 newly diagnosed leprosy patients with complete information on sociodemographic, household and geographic characteristics. The cases were paired each with 2 controls, leading to a total of 14,600 controls included in our study.

Cases and their matched controls were mostly male (54.4%), aged up to 14 years (8.8%), 15-29 years (18.0%), 30-49 years (31.9%) and aged 50 or over (41.3%), and non-white self-reported race/ethnicity (79.1%), with limited educational level (elementary/middle school 18.5%; elementary school 40.0%; illiterate/pre-school 22.9%), and recipients of the BFP (56.7%) (Table 3). Previous households were predominantly built with bricks/cement (77.0%), had access to water supply through the public network (75.5%), with the elimination of waste via septic/rudimentary tank (57.5%) or public sewage network (35.9%), public garbage collection (81.7%), and access to electricity with counter (89.7%). Cases and controls were distributed in the South/Southeast (19.5%), Northeast (37.7%), North (18.8%) and Midwest (24.0%) regions (Table 3).

We found that the odds of become a leprosy case was 26% higher among individuals exposed to MCMV receipt (adjusted OR 1.25, 95% CI 1.01 to 1.53, $p < 0.038$) compared to those non-exposed to MCMV programme (data not shown).

4.3.5 Discussion

In this large study, we found that the social housing programme MCMV was associated with a 25% increase in the chances of leprosy for individuals who became MCMV recipients

compared with their counterparts who did not benefit from the MCMV programme. Some hypothesis can support our results to explain the positive direction of the association. First, the increased chances of leprosy may be related to the increase in the incidence, due to a sharing of social risk factors arising from greater vulnerability and extreme poverty. In addition, this incidence may be a result of a prior exposure to infectious cases before receiving the MCMV, which would be masked by the incubation period of the disease. Nevertheless, by leveraging previous evidence on the effect of housing on improving health conditions, we could also hypothesize that the increased chances of leprosy would reflect an improvement in the detection of cases among beneficiaries.

People enrolled in CadÚnico represent the poorest segment of the population, and among these, those considered extremely poor are already more likely to be living under worse circumstances of deprivation¹⁰, demanding a social assistance more effective. The MCMV housing may pose to these people the possibility of answering some basic needs (i.e., infrastructure home, sanitation and hygiene). However, the MCMV programme still has very low coverage in relation to the housing deficit in Brazil, with only 6% of the housing deficit of families with lower income (range 1) being reaching³². Besides, we emphasize that in our study was considered to evaluate a period of only six years (2010-2015), with exposure time median of 1.9 years for the MCMV recipients (interquartile range: 0.8 to 3.3). For people in circumstances of poverty, especially extreme poverty, who were already susceptible to a higher incidence of leprosy¹⁰, this exposure time to a new housing may not have been sufficient yet to overcome the social and health issues. Thereby, there is no guarantees that these families in fact moved and/or remained in the new housing units, which could also compromise exposure to the programme.

In addition, despite the subsidy from the MCMV programme, the price of the property, even though it represents only 10% of the total family income¹⁷, is one of the limiting factors of extremely poor families' access to housing³³. Findings from a study carried out in England in 1933³⁴, one of the first evaluations of housing programs, showed that spending on the property's share was a costly expense for families. Many of them were unable to maintain the management of other supplies, especially food, causing infant mortality to remain high among beneficiaries, despite all the other benefits that housing had provided³⁴. A study carried out in Salvador, Brazil, evidenced that considerable portion of the homeless population contemplated by MCMV benefit was unable to afford housing costs, which has resulted in the unusual situation of abandonment and sale, at negligible prices, of the newly acquired property³³.

Moreover, another possible explanation that reinforces our results is that the incidence of leprosy among MCMV recipients may also be related to a combination of previous exposure to leprosy patients and a long incubation period. Major gaps still exist in the epidemiological knowledge of leprosy, particularly with regard to how it spreads. Although several routes of entry for *M. leprae* have been proposed (i.e., direct inoculation through trauma, or infection by reservoirs zoonotic or environmental), the main transmission occurs through droplets from a patient without treatment to a susceptible person, during a prolonged direct contact^{35,36}. However, the incubation period of the infection ranges from two to 10 years and signs or symptoms of the disease can take up to 20 years to appear³⁷. Some patients can live for years without realizing the signs and symptoms of the disease, and can only seek health services in cases of the development of severe forms of illness, thus making timely diagnosis difficult³⁸. In Brazil, SINAN-leprosy registrations are made based on passive surveillance and, therefore, the time of diagnosis is not actually the moment in which the disease appeared. Therefore, one of our assumptions is that some leprosy patients notified in SINAN-leprosy after receiving the MCMV could have become infected in the previous precarious housing environment and only became ill sometime later.

Finally, the mechanism by which the MCMV program could increase the detection of new cases of leprosy would be due to an interaction between the new housing and the provision of access to health services. It is known, a better access and use of health services may contribute to early case detection, timely diagnosis and treatment^{39,40}. In Brazil, leprosy surveillance and control actions must take place, primarily, in primary health care services⁴¹. Primary care health is considered the first level of care in the health system and it is provided by the Family Health Strategy programme, composed of multidisciplinary teams. Each team is responsible for a maximum of 4,000 people in the health unit area, and with each increase in the number of people in the coverage area, the teams are reorganized⁴². The dynamics of identifying new individuals in the coverage area of the primary health care by the teams of professionals can lead to the promotion of specific leprosy actions, contributing to the spontaneous demand for care and active search for cases, thus increasing the detection of leprosy⁴¹. Additionally, it could be likely to have a synergy with the BFP conditional cash transfer programme, which has been associated with reduced incidence and greater treatment adherence and cure for leprosy⁴³⁻⁴⁵. BFP benefits more than half of MCMV recipients and would be contributing to this dynamic of leprosy detection by strengthening the interaction of patients with health services in the new housing.

However, the effect on health may not be as immediate, considering that there may still be barriers for stability of these families, which are structurally deeper and difficult to overcome. Previous assessments of the economic effects of MCMV have shown that the programme faces difficulties in finding well-located and accessible land, and that better housing solutions are needed on the metropolitan scale⁴⁶. The majority of MCMV complexes were built as isolated projects, only for housing, on cheap land in the urban periphery^{46,47}. In Rio de Janeiro, for example, 53% of the delivered MCMV units by 2013 in the range 1 were located in areas of the city lacking of resources and employment opportunities. In São Paulo, beneficiaries of an MCMV project were displaced over 15 km from their original communities. Longer commuting and travel time resulted in difficulty in accessing jobs, and maintaining bonds with relatives and friends⁴⁸. An evaluation of 1,800 MCMV housing units in Salvador demonstrated that the housing problem, as a social issue, is not solved only with the construction of housing units⁴⁹. In areas of New York, with successful housing policies, good quality housing has brought significant improvements to residents, communities and the city. On the other hand, in areas where this policy has not been well designed, housing intervention has become a negative urban utopia. In some cases, the proliferation of slums was the most direct result of the inadequate supply of affordable housing in the fast pace of urban growth⁵⁰.

The findings of the literature show that a restructuring of the programme is needed, which should be focused not only on the number of housing units delivered, but also on the quality of the final products. The implementation of large house complexes in areas of difficult access and without urbanicity reinforced the condition of inequality in access to infrastructure, transportation, equipment and public services⁴⁹. Intervention strategies related to housing need to be complemented by political interventions on education, employment, transportation, childcare, health systems, taxes, wages, benefit levels and job security. Each of these factors can directly and indirectly affect people's ability to enjoy housing to stay healthy²⁰.

Regardless of the criticisms of the MCMV programme, it is necessary to highlight that the programme was initially created based on an economic manoeuvre, to mitigate the effects of the 2008 crisis and to inject new investments into the economy through the civil construction sector^{17,32}. Therefore, an assessment of the social ramifications of the MCMV from the creation of millions of new low-cost housing locations for poor families may be complex and limited.

This study had a unique opportunity to study the effect of a housing social programme on leprosy by a nested case-control in a large cohort of the Brazilian population. Nevertheless, this study presents limitations. Although compulsory leprosy notification is mandatory in Brazil, there is heterogeneity in the frequency and completeness of reporting. Even with the

improvement in the quality and completeness of SINAN information over time, underreported cases and lack of information still occur, mainly in the most vulnerable areas. There are also limitations related to the data available from the MCMV records that may introduce some bias in our results. First, we had to assume the date of signing the contract as proxy of the date of receipt of the housing, but we cannot also ensure that the families moved at that time, which could affect the exposure time. Finally, as The 100 Million Brazilian Cohort was built using data from national health and administrative registries that were not designed for this type of evaluation, the dataset not had certain variables (e.g., health-seeking behaviour and proximity to health/social/urban services) that could have contributed to residual confounding.

In conclusion, our findings demonstrate that the MCMV programme has yet to achieve an effect in reducing the burden of leprosy in the poorest population in Brazil. The increase in the chances of become a leprosy case among MCMV beneficiaries also reflects the perpetuation of the cycles of poverty among these people, and reinforce that more social investments are needed to overcome this picture. We emphasize that social policies, as the MCMV, should be improved and extended to the greatest possible number of deprived families. Social development has been central to leprosy control in developed countries⁵¹ and, therefore, it is a key priority to reduce the incidence and burden of leprosy among low-income people. Future research should study the effect of social housing programme MCMV about leprosy and explore whether findings of this work will hold in a longer period.

4.3.6 Funding

This study was funded by the National Institute for Health Research (NIHR) (GHRG/16/137/99) using UK aid from the UK Government to support global health research. The Social and Public Health Sciences Unit is core funded by the Medical Research Council (MC_UU_12017/13) and the Scottish Government Chief Scientist Office (SPHSU13). Cidacs/Fiocruz is supported by grants from CNPq/MS/Gates Foundation (401739/2015-5), the Wellcome Trust, UK (202912/Z/16/Z) and the Health Surveillance Secretariat, Ministry of Health, Brazil. The views expressed in this publication are those of the authors and not necessarily those of the NIHR, the UK Department of Health and Social Care or the Ministry of Health, Brazil. CSST is funded by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) - Finance Code 001. SVK is funded by a NHS Research Scotland Senior Clinical Fellowship (SCAF/15/02). The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

4.3.7 Acknowledgments

We would like to thank all the Cidacs/Fiocruz team for work done building The 100 Million Brazilian Cohort and helping with the development of this study, as well as to the teams of the Ministry of Regional Development and Municipal Secretariat of Development and Urbanism of the municipality of Salvador.

4.3.8 References

- 1 Penna MLF, Oliveira MLVDR, Penna GO. The epidemiological behaviour of leprosy in Brazil. *Lepr Rev* 2009; 80: 332–44.
- 2 Stolk WA, Kulik MC, le Rutte EA, et al. Between-Country Inequalities in the Neglected Tropical Disease Burden in 1990 and 2010, with Projections for 2020. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10: 1–13.
- 3 Virmond M, Grzybowski A, Virmond L. Leprosy: A glossary. *Clin Dermatol* 2015; 33: 8–18.
- 4 WHO. World Health Organization. Global leprosy update, 2016: accelerating reduction of disease burden. 2017.
- 5 WHO. Global leprosy (Hansen disease) update, 2019: time to step-up prevention initiatives. *Wkly Epidemiol Rec* 2020; 95: 417–40.
- 6 Moet FJ, Meima a, Oskam L, Richardus JH. Risk factors for the development of clinical leprosy among contacts, and their relevance for targeted interventions. *Lepr Rev* 2004; 75: 310–26.
- 7 Rao PN. Global leprosy strategy 2016-2020: Issues and concerns. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2017; 83: 4–6.
- 8 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: 262–9.
- 9 Pescarini JM, Strina A, Nery JS, et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12: 1–20.
- 10 Nery JS, Ramond A, Pescarini JM, et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. *Lancet Glob Heal* 2019; 7: e1226–36.

- 11 Teixeira CSS, Pescarini JM, Alves FJO, et al. Incidence of and factors associated with leprosy among household contacts of patients with leprosy in Brazil. *JAMA Dermatology* 2020; 156: 640–8.
- 12 Acevedo-Garcia D, Osypuk TL, Werbel RE, Meara ER, Cutler DM, Berkman LF. Does housing mobility policy improve health? *Hous Policy Debate* 2004; 15: 49–98.
- 13 Sharfstein J, Sandel M. *How America's Housing Crisis Threatens the Health of Its Children*. 1998.
- 14 Fundação João Pinheiro - FJP. Déficit habitacional no Brasil 2013-2014. Fundação João Pinh Cent Estatística e Informações 2018; : 1–92.
- 15 Aguilár AG, Ward PM. Globalization, regional development, and mega-city expansion in Latin America: Analyzing Mexico City's peri-urban hinterland. *Cities* 2003. DOI:10.1016/S0264-2751(02)00092-6.
- 16 Ferguson B, Navarrete J. New approaches to progressive housing in Latin America: A key to habitat programs and policy. *Habitat Int* 2003; 27: 309–23.
- 17 Brasil. Lei No 11.977, de 7 de julho de 2009. Regulamenta o Programa Minha Casa Minha Vida. 2009 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977.html.
- 18 BRASIL. Portaria No 168, de 12 de abril de 2013, (D.O.U de 15.04.2014). Dispões sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis com recursos advindos da integralização de cotas no Fundo de Arrendamento Residencial - FAR, no âmbito do Programa Nac. Brasil, 2013 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003> <https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001> <http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018> <http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005> <http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757> <http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005>
- 19 Moreira V de S, Silveira S de FR, Euclides FM. Minha Casa, Minha Vida em números: quais conclusões podemos extrair? In: *IV Encontro Brasileiro de Administração Pública*. 2017: 594–613.
- 20 WHO. WHO housing and health guidelines. 2018.
- 21 Braubach M, Jacobs DE, Ormandy D. Environmental burden of disease associated with inadequate housing. 2011 http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/142077/e95004.pdf.
- 22 Thomson H, Thomas S. Developing empirically supported theories of change for housing investment and health. *Soc Sci Med* 2015; 124: 205–14.
- 23 Bray N, Burns P, Jones A, Winrow E, Edwards RT. Costs and outcomes of improving population health through better social housing: a cohort study and economic analysis. *Int J Public Health* 2017; 62: 1039–50.

- 24 Thomson H, Petticrew M, Douglas M. Health impact assessment of housing improvements: Incorporating research evidence. *J. Epidemiol. Community Health.* 2003. DOI:10.1136/jech.57.1.11.
- 25 Goldstein BYL, Langholz B. Asymptotic Theory for Nested Case-Control Sampling in the Cox Regression Model. *Ann Stat* 1992; 20: 1903–28.
- 26 Breslow NE. Statistics in Epidemiology: The Case-Control Study. *J Am Stat Assoc* 1996; 91: 14–28.
- 27 Cidacs. Centro de Integração de Dados e Conhecimento para a Saúde. The 100 Million Brazilian Cohort. 2019. <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/>.
- 28 Langholz B, Thomas DC. Nested case-control and case-cohort methods of sampling from a cohort: A critical comparison. *Am J Epidemiol* 1990; 131: 169–76.
- 29 Aalen O. Nonparametric inference for a family of counting processes. *Ann Stat* 1978; 6: 701–26.
- 30 Nelson W. Theory and Applications of Hazard plotting for Censored Failure Data. *Technometrics* 1972; 14: 945–66.
- 31 Zhang XD. Strictly Standardized Mean Difference, Standardized Mean Difference and Classical t -test for the Comparison of Two Groups. *Stat Biopharm Res* 2010; 2: 292–9.
- 32 Klintowitz D. Por que o Programa Minha Casa Minha Vida só poderia acontecer em um governo petista? *Cad Metr pole* 2016; 18: 165–90.
- 33 Santos MEP dos, Afonso R de F, Ribeiro S, Rossi R. O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) e o Direito à Moradia - a experiência dos Sem Teto em Salvador. *Organ Soc* 2014; 21: 713–34.
- 34 M’Gonigle GCM. Poverty, Nutrition and the Public Health (An investigation into some of the results of moving a slum population to modern dwellings). *Sect Epidemiol State Med* 1933; : 677–87.
- 35 Rodrigues LC, Lockwood DN. Leprosy now: epidemiology, progress, challenges, and research gaps. *Lancet Infect Dis* 2011; 11: 464–70.
- 36 Talhari C, Talhari S, Penna GO. Clinical aspects of leprosy. *Clin Dermatol* 2015; 33: 26–37.
- 37 Smith CS, Aerts A, Saunderson P, Kawuma J, Kita E, Virmond M. Multidrug therapy for leprosy: a game changer on the path to elimination. *Lancet Infect Dis* 2017; 17: e293–7.
- 38 Schreuder PAM, Noto S, Richardus JH. Epidemiologic trends of leprosy for the 21st century. *Clin Dermatol* 2016; 34: 24–31.
- 39 Barreto ML, Teixeira MG, Bastos FI, Ximenes RA, Barata RB, Rodrigues LC. Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: Social and

- environmental context, policies, interventions, and research needs. *Lancet* 2011; 377: 1877–89.
- 40 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: 994–1000.
 - 41 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional. 2016.
 - 42 Giovanella L, Mendonça MHM, Almeida PF, et al. Family health: limits and possibilities for an integral primary healthcare approach in Brazil. *Cien Saude Colet* 2009; 14: 783–94.
 - 43 Rasella D, Aquino R, Penna GO, 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: e3357.
 - 44 Andrade KVF de, Nery JS, Penna MLF, Penna GO, Barreto ML, Pereira SM. Effect of Brazil's Conditional Cash Transfer Programme on the new case detection rate of leprosy in children under 15 years old. *Lepr Rev* 2018; 89: 13–24.
 - 45 Pescarini JM, Williamson E, Nery JS, et al. Effect of a conditional cash transfer program on leprosy treatment adherence and cure among patients from the nationwide 100 Million Brazilian Cohort: a quasi-experimental study. *Lancet Infect Dis* 2020; 20: 618–27.
 - 46 Neto VC, Krause C, Furtado BA. O déficit habitacional intrametropolitano e a localização de empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida: mensurando possibilidades de atendimento. IPEA 2015.
 - 47 Marques E, Rodrigues L. O Programa Minha Casa Minha Vida na metrópole paulistana: atendimento habitacional e padrões de segregação. *Rev Bras Estud Urbanos e Reg* 2013; 15: 159.
 - 48 Stiphany KM, Ward PM. Autogestão in an era of mass social housing: the case of Brazil's Minha Casa Minha Vida-Entidades Programme. *Int J Hous Policy* 2019; 19: 311–36.
 - 49 Leiro M de S, Prudente AA. Inserção Urbana no Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV): Avaliação do Conjunto Habitacional Coração de Maria no Município de Salvador, Bahia, Brasil. 2017; : 269–88.
 - 50 Buckley RM, Kallergis A, Wainer L. The emergence of large-scale housing programs: Beyond a public finance perspective. *Habitat Int* 2016; 54: 199–209.
 - 51 Lie HP. Why is leprosy decreasing in Norway? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1929; 22: 357–66.

4.3.9 Tables and figures

Table 1. Baseline sociodemographic, household and geographic characteristics of the study population in The 100 Million Brazilian Cohort, 2010-2015.

Variables	MCMV						SMD ¹
	Total (N=25,259,564)		Non-recipients (N=24,638,496)		Recipients (N=621,068)		
	n	%	n	%	n	%	
Sociodemographic							
Sex							0.07942
Female	13,386,456	53.0	13,033,395	52.9	353,061	56.9	
Male	11,873,108	47.0	11,605,101	47.1	268,007	43.1	
Age							0.15230
Up to 14 years	9,132,060	36.5	8,924,143	36.5	207,917	33.7	
15-29 years	5,662,824	22.6	5,502,373	22.5	160,451	26.1	
30-49 years	5,848,920	23.3	5,684,685	23.3	164,235	26.7	
50 or more years	4,410,841	17.6	4,327,436	17.7	83,405	13.5	
Missing	204,919		199,859		5,060		
Race/Ethnicity							0.02460
White	8,794,426	36.3	8,585,210	36.3	203,216	35.1	
Non-white	15,454,389	63.7	15,067,851	63.7	386,538	64.9	
Missing	1,010,749		985,435		25,314		
Schooling							0.15781
High school/College	6,184,127	25.3	5,997,365	25.1	186,762	30.9	
Elementary/Middle school (4 - 9 years)	4,167,619	17.0	4,054,203	17.0	113,416	18.9	
Elementary school (<4 years)	6,670,203	27.2	6,523,795	27.3	146,408	24.2	
Illiterate/preschool	7,456,267	30.5	7,298,960	30.6	157,307	26.0	
Missing	781,348		764,173		17,175		
Benefit of the BFP							0.17106
Non-recipient	10,451,686	41.4	10,143,298	41.2	308,388	49.7	
Recipient	14,807,878	58.6	14,495,198	58.8	312,680	50.3	
Household							
Walls construction material							0.04267
Bricks/Cement	20,621,091	85.0	20,117,900	85.0	503,191	86.4	
Taipa/Wood/Other	3,647,869	15.0	3,568,848	15.0	79,021	13.6	
Missing	990,604		951,748		38,856		
Water supply							0.22800
Public network	19,357,548	79.8	18,845,660	79.6	511,888	87.9	
Well/natural source/other	4,911,447	20.2	4,841,120	20.4	70,327	12.1	
Missing	990,569		951,716		38,853		
Waste disposal system							0.10630
Public network	13,519,455	57.9	13,159,228	57.8	360,227	63.0	
Septic tank	8,680,170	37.2	8,493,115	37.3	187,055	32.7	
Ditch/other	1,136,913	4.9	1,112,375	4.9	24,538	4.3	
Missing	1,923,026		1,873,778		49,249		
Garbage disposal							0.29404
Public collection system	20,754,746	85.5	20,206,645	85.3	548,101	94.1	
Burned/buried/other	3,514,187	14.5	3,480,076	14.7	34,111	5.9	
Missing	990,631		951,775		38,856		
Electricity supply							0.00627
Electricity with counter	21,790,353	89.8	21,266,528	89.8	523,825	90.0	
Electricity without counter/other	2,478,632	10.2	2,420,245	10.2	58,387	10.0	
Missing	990,579		951,723		38,856		
Geographical							
Region							0.12417
South/Southeast	13,398,957	53.0	13,097,872	53.1	301,085	48.5	
Northeast	6,662,403	26.4	6,495,804	26.4	166,599	26.8	
North	2,855,594	11.3	2,780,090	11.3	75,504	12.2	
Midwest	2,342,604	9.3	2,264,725	9.2	77,879	12.5	
Missing	6		5		1		

¹Standardized Means Difference.

Table 2. Incidence of leprosy cases by clinical characteristics for the total population and according to MCMV receipt in The 100 Million Brazilian Cohort, 2010-2015.

Clinical characteristics	N	%	Person-years at risk	Incidence per 100,000 person-years	95%CI
Total population (N=25,259,564)	9,036		7,672,954.1	11.70	11.46 – 11.94
WHO operational classification					
Paucibacillary	3,063	33.9	7,672,954.7	3.98	3.84 – 4.12
Multibacillary	5,973	66.1	7,672,947.5	7.72	7.53 – 7.92
Physical disability at the diagnosis ¹					
Grade 0	5,401	66.9	7,672,948.6	7.01	6.83 – 7.20
Grade 1	2,030	25.2	7,672,958.3	2.63	2.52 – 2.75
Grade 2	641	7.9	7,672,962.7	0.83	0.77 – 0.90
MCMV					
Non-recipients (N=24,638,496)	8,865		7,596,620.0	11.59	11.35 – 11.84
WHO operational classification					
Paucibacillary	3,007	33.9	7,596,622.6	4.02	3.88 – 4.17
Multibacillary	5,858	66.1	7,596,620.9	7.80	7.60 – 8.00
Physical disability at the diagnosis ¹					
Grade 0	5,302	67.0	7,596,621.3	7.08	6.89 – 7.21
Grade 1	1,989	25.1	7,596,622.8	2.66	2.54 – 2.77
Grade 2	628	7.9	7,596,623.3	0.84	0.78 – 0.91
Recipients (N=621,068)	171		1,273,880.7	13.27	11.41 – 15.43
WHO operational classification					
Paucibacillary	56	32.8	1,273,880.7	4.40	3.38 – 5.71
Multibacillary	115	67.2	1,273,880.7	8.87	7.37 – 1.67
Physical disability at the diagnosis ¹					
Grade 0	99	64.7	1,273,880.7	7.61	6.24 – 9.29
Grade 1	41	26.8	1,273,880.7	3.22	2.37 – 4.37
Grade 2	13	8.5	1,273,880.7	1.02	0.59 – 1.76

¹For 964 individuals (946 MCMV non-recipients and 18 MCMV recipients) the grade of disability at diagnosis was not recorded.

Table 3. Baseline characteristics of individuals who were diagnosed with leprosy (cases) and matched controls.

Variables	Cases (N=7,292)		Controls (N=14,584)	
	n	%	n	%
Sociodemographic				
Sex				
Female	3,323	45,6	6,646	45,6
Male	3,969	54,4	7,938	54,4
Age				
Up to 14 years	641	8,8	1,282	8,8
15-29 years	1,312	18,0	2,624	18,0
30-49 years	2,325	31,9	4,650	31,9
50 or more years	3,014	41,3	6,028	41,3
Race/Ethnicity				
White	1,521	20,9	3,042	20,9
Non-white	5,771	79,1	11,542	79,1
Schooling				
High school/College	1,357	18,6	2,714	18,6
Elementary/Middle school (4 - 9 years)	1,346	18,5	2,692	18,5
Elementary school (<4 years)	2,919	40,0	5,838	40,0
Illiterate/preschool	1,670	22,9	3,340	22,9
Benefit of the BFP				
Non-recipient	3,157	43,3	6,314	43,3
Recipient	4,135	56,7	8,270	56,7
Household				
Walls construction material				
Bricks/Cement	5,616	77,0	11,232	77,0
Taipa/Wood/Other	1,676	23,0	3,352	23,0
Water supply				
Public network	5,509	75,5	11,018	75,5
Well/natural source/other	1,783	24,5	3,566	24,5
Waste disposal system				
Public network	2,619	35,9	5,238	35,9
Septic tank	4,193	57,5	8,386	57,5
Ditch/other	480	6,6	960	6,6
Garbage disposal				
Public collection system	5,954	81,7	11,908	81,7
Burned/buried/other	1,338	18,3	2,676	18,3
Electricity supply				
Electricity with counter	6,539	89,7	13,078	89,7
Electricity without counter/other	753	10,3	1,506	10,3
Geographical				
Region				
South/Southeast	1,420	19,5	2,840	19,5
Northeast	2,751	37,7	5,502	37,7
North	1,369	18,8	2,738	18,8
Midwest	1,752	24,0	3,504	24,0

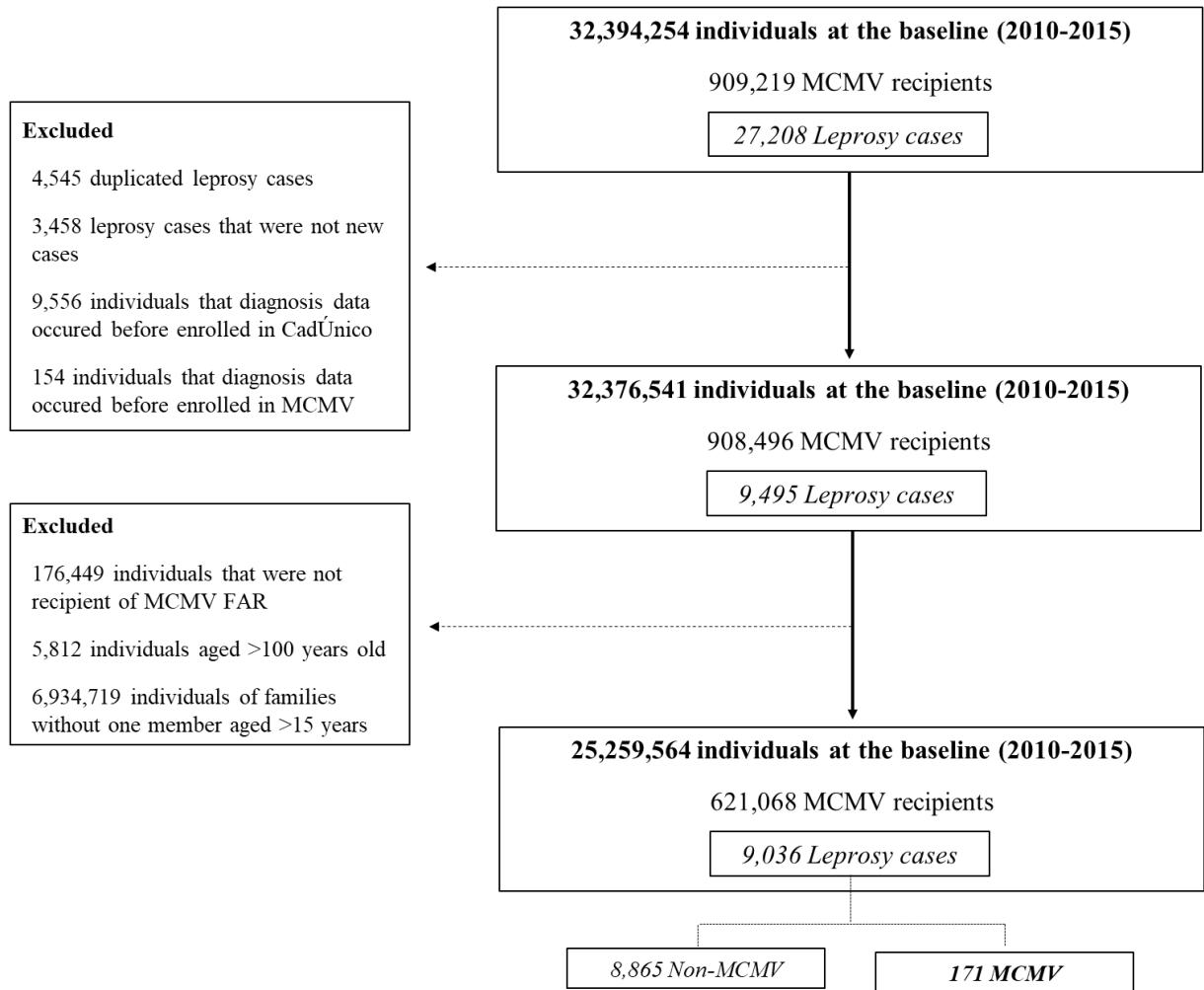


Figure 1. Selection of the study population of The 100 Million Brazilian Cohort, 2010-2015.

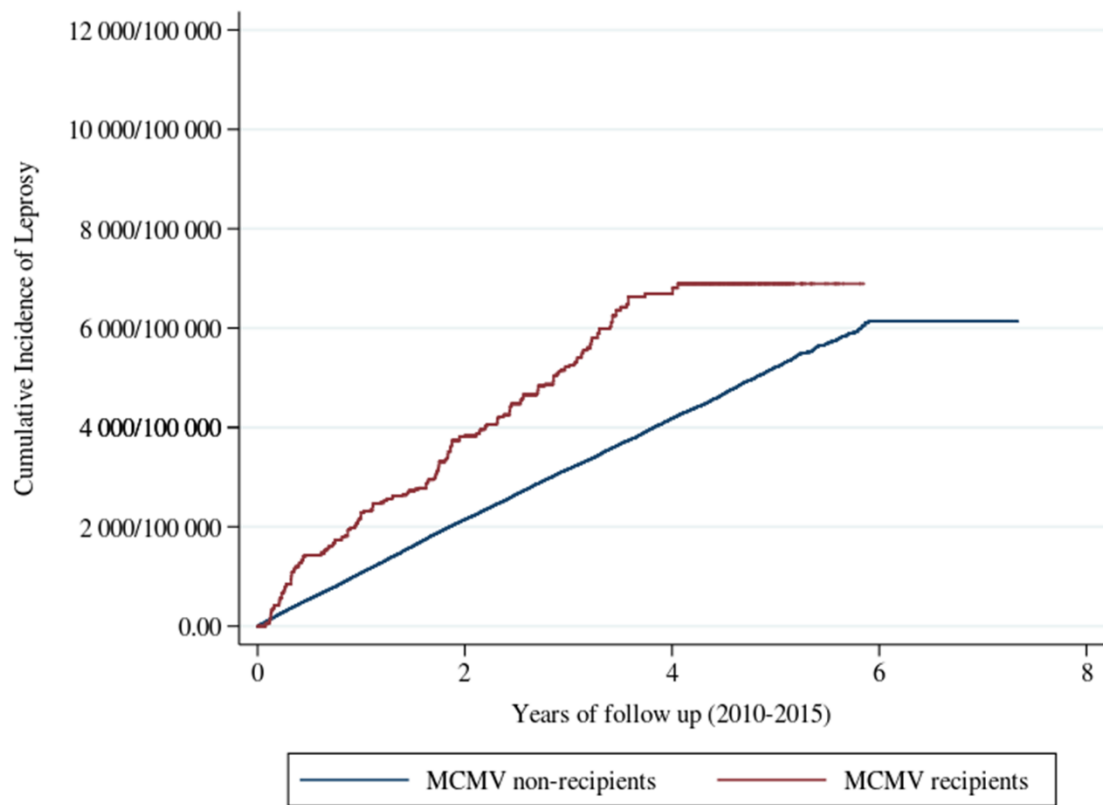


Figure 2. Cumulative incidence of leprosy cases among MCMV recipients and non-recipients in The 100 Million Brazilian Cohort, 2010-2015.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hanseníase é uma doença de alta carga no Brasil, que se apresenta fortemente relacionada à pobreza e está distribuída de forma heterogênea no território. Na última década, as intervenções sociais, pautadas em políticas públicas de assistência social, têm contribuído para o enfrentamento desta doença e redução das desigualdades. Contudo, os determinantes sociais da incidência e dos piores desfechos de tratamento da hanseníase evidenciam grandes desafios para a saúde pública.

Embora a detecção de casos de hanseníase tenha apresentado tendência discreta de redução e/ou manutenção nos últimos anos, ainda são observadas estimativas notavelmente altas para a incidência de hanseníase entre contatos domiciliares, especialmente para famílias com casos MB e contatos mais antigos. Os resultados deste estudo destacam a necessidade urgente de intervenções de saúde pública, como a triagem de contato, que visam especificamente esta população especialmente vulnerável. As intervenções devem ser pautadas no diagnóstico precoce, monitoramento, avaliação das deficiências e fortalecimento das ações de controle da hanseníase na atenção básica. A revisão do tratamento também é necessária, uma vez que a adesão à PQT pode minimizar o risco de resistência aos medicamentos e melhorar o controle da hanseníase de acordo com as Estratégias Globais da Hanseníase.

Há que considerar ainda a importância de se discutir melhor o efeito de programas habitacionais, em particular, o PMCMV avaliado neste trabalho, na detecção da hanseníase. Este foi o primeiro estudo a investigar, a nível do indivíduo, o efeito de um programa de habitação social na ocorrência de casos novos da hanseníase em um país com grande dimensão territorial como o Brasil. Nossos achados demonstraram que o programa de habitação social MCMV foi associado a um aumento de 25% nas chances de se tornar um caso hanseníase para indivíduos beneficiários do MCMV em comparação com suas contrapartes que não se beneficiaram do programa.

Esses resultados ainda são preliminares e, de certo, tais achados apontam a necessidade de acumular mais evidências acerca da compreensão dos mecanismos pelos quais a habitação social pode influenciar os indicadores da hanseníase. Considerando o período de incubação e cronicidade da hanseníase, sugere-se, a princípio, que a plausibilidade dos achados pode estar pautada na contribuição de um compartilhamento de fatores de risco sociais derivados de maior vulnerabilidade e extrema pobreza, que ainda não foram superados pela política pública de habitação.

Além disso, uma outra contribuição dessa tese foi a utilização de grandes bases de dados provenientes de diferentes sistemas de informação em saúde e dados administrativos, que garantiram um poder estatístico sem precedentes para estudar os fatores de risco e os efeitos de políticas públicas na hanseníase. Embora exista heterogeneidade na frequência e abrangência da notificação da hanseníase, e subnotificação de casos subnotificados, principalmente nas áreas mais vulneráveis, o SINAN é considerado um sistema consolidado de vigilância e informação sobre os casos. Por isso, ressalva-se que estudos dessa magnitude, com a utilização de dados de cobertura nacional, só é possível pelo fato do Sistema Único de Saúde (SUS) ter estruturado um Sistema Nacional de Vigilância em Saúde que dispõe de um sistema de informação de base municipal, alimentado de modo contínuo e padronizado para todo o país. Assim, fica evidente a importância das ações de vigilância e controle desenvolvidas na Atenção Primária a Saúde.

Por fim, a mais importante contribuição dessa pesquisa será a geração de evidências do impacto dos determinantes sociais na saúde e políticas sociais. Sabe-se que políticas sociais como parte integrada às políticas de saúde exigem evidências de impacto consistentes e detalhadas, embora frequentemente tal evidência não exista ou não seja sólida o bastante para justificar sua introdução como parte integral das políticas de saúde.

6 REFERÊNCIAS

- AAGAARD-HANSEN, J.; NOMBELA, N.; ALVAR, J. Population movement: A key factor in the epidemiology of neglected tropical diseases. **Tropical Medicine and International Health**, 2010.
- ABRAIN. **Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os Próximos Dez Anos**. [s.l.: s.n.].
- ACEVEDO-GARCIA, D. et al. Does housing mobility policy improve health? **Housing Policy Debate**, v. 15, n. 1, p. 49–98, 2004.
- AGUILÁR, A. G.; WARD, P. M. Globalization, regional development, and mega-city expansion in Latin America: Analyzing Mexico City’s peri-urban hinterland. **Cities**, 2003.
- ANDRADE, M. V. et al. Transition to universal primary health care coverage in Brazil: Analysis of uptake and expansion patterns of Brazil’s Family Health Strategy (1998-2012). **PLoS ONE**, v. 13, n. 8, p. 1–11, 2018.
- ANGEL, S. Housing Policy Matters: A Global Analysis. **CEUR Workshop Proceedings**, 2015.
- ANNEZ, P. C.; BUCKLEY, R. M. Urbanization and growth: setting the context. **Urbanization and Growth**, 2007.
- ARANTES, P. F.; FIX, M. Como o governo Lula pretende resolver o problema da habitação. **Correio da Cidadania**, v. 30, p. 1–25, 2009.
- ARAUJO, R. R. D. DE; OLIVEIRA, M. H. P. DE. A irregularidade dos portadores de hanseníase ao Serviço de Saúde. **Hansen. Int**, v. 28, n. 1, p. 71–78, 2003.
- ARMAH, F. A. et al. Historical perspective and risk of multiple neglected tropical diseases in coastal Tanzania: Compositional and contextual determinants of disease risk. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2015.
- BARBOSA, J. C. et al. Post-treatment of Leprosy in Ceará: activity and functional limitation, safety awareness and social participation. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 6, n. (esp), p. 727–733, 2008.
- BARRETO, M. L. et al. Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: Social and environmental context, policies, interventions, and research needs. **The Lancet**, v. 377, n. 9780, p. 1877–1889, 2011.
- BLOK, D. J.; DE VLAS, S. J.; RICHARDUS, J. H. Global elimination of leprosy by 2020: are we. **Parasites and Vectors**, v. 8, n. 1, 2015.
- BOND, L. et al. GoWell: The challenges of evaluating regeneration as a population health intervention. **Preventive Medicine**, v. 57, n. 6, p. 941–947, 2013.
- BRASIL. **Lei Nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Regulamenta o Programa Minha Casa Minha Vida**, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977.html>

BRASIL. Portaria Nº 168, de 12 de abril de 2013, (D.O.U de 15.04.2014). Dispões sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis com recursos advindos da integralização de cotas no Fundo de Arrendamento Residencial - FAR, no âmbito do Programa NacBrasil, 2013. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003>%0A<https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001>%0A<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018>%0A<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005>%0A<http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>%0A<http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional, 2016. Disponível em:

<<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/04/diretrizes-eliminacao-hanseniose-4fev16-web.pdf>>

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. Informações de Saúde. Epidemiológicas e de Morbidade. Hanseníase. Available from: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=31032752>.

BRASIL. Ministério da Saúde Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação. Estratégia Nacional para o Enfrentamento da Hanseníase - 2019 - 2022. p. 16, 2019b.

BRASIL. Boletim mensal sobre os subsídios da União: Programa Minha Casa Minha Vida (10ª Edição). Brasília, Distrito Federal: [s.n.].

BRASIL. PNAD Contínua 2018: 10% da população concentram 43,1% da massa de rendimentos do país. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25700-pnad-continua-2018-10-da-populacao-concentram-43-1-da-massa-de-rendimentos-do-pais>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Situação de Saúde. Indicadores de Morbidade. Hanseníase. Available from: <http://sage.saude.gov.br/#>, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Situação de Saúde. Indicadores de Morbidade. Hanseníase. Disponível em: <<https://sage.saude.gov.br/#>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

BRAUBACH, M.; JACOBS, D. E.; ORMANDY, D. Environmental burden of disease associated with inadequate housingWorld Health Organization. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/142077/e95004.pdf>.

BRISSON, D.; LECHUGA PEÑA, S.; PLASSMEYER, M. Prioritizing Choice: Perceptions of Neighborhood Social Cohesion for Residents in Subsidized Housing. *Journal of Social Service Research*, v. 44, n. 3, p. 267–278, 2018.

BRITTON, W. J.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy. *Lancet*, v. 363, n. 9416, p. 1209–19, 2004.

BUCKLEY, R. M.; KALLERGIS, A.; WAINER, L. The emergence of large-scale housing programs: Beyond a public finance perspective. *Habitat International*, v. 54, p. 199–209, 2016.

CABRAL, C. S. et al. Food security, income, and the Bolsa Família program: A cohort study

of municipalities in Paraíba State, Brazil, 2005-2011. **Cadernos de Saude Publica**, 2014.

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

CAMBAU, E. et al. Antimicrobial resistance in leprosy: results of the first prospective open survey conducted by a WHO surveillance network for the period 2009–15. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 24, n. 12, p. 1305–1310, 2018.

CAMPOS, R. B. A.; GUILHOTO, J. J. M. The socioeconomic impact of low-income housing programs: An interregional input-output model for the state of Sao Paulo and the rest of Brazil. **Habitat International**, v. 65, p. 59–69, 2017.

CHAKRAVARTTI, M. R.; VOGEL, F.; VERLAG, G. T. A Twin Study on Leprosy. **Acta geneticae medicae et gemellologiae**, v. 1, 1973.

CHUKWU, J. N. et al. Worsening of the disability grade during leprosy treatment: Prevalence and its determinants in southern Nigeria. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 112, n. 11, p. 492–499, 2018.

CLOUD, W.; ROLL, S. Denver housing authority's park avenue HOPE VI revitalization project: Community impact results. **Housing Policy Debate**, v. 21, n. 2, p. 191–214, 2011.

COSTA, L. G. et al. Factors associated with the worsening of the disability grade during leprosy treatment in Brazil. **Leprosy review**, v. 86, n. 3, p. 265–272, 2015.

CRAWFORD, C. L. Mechanisms of Reaction in Leprosy. **The Lancet**, v. 300, n. 7783, p. 925–926, 1972.

CROWLEY, S. The Affordable Housing Crisis: Residential Mobility of Poor Families and School Mobility of Poor Children. **The Journal of Negro Education**, v. 72, n. 1, p. 22, 2003.

CUPERS, K. **The social project: Housing postwar France**. [s.l.: s.n.].

CURL, A. et al. Physical and mental health outcomes following housing improvements: Evidence from the GoWell study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 69, n. 1, p. 12–19, 2015.

D'AMICO, F. O Programa Minha Casa , Minha Vida e a Caixa Econômica Federal. **O Desenvolvimento Econômico Brasileiro e a Caixa: Trabalhos Premiados**, 2011.

DA COSTA, R. F. R.; COSTA, G. C. Pobres no campo, ricos na cidade? Uma análise multidimensional da pobreza. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2016.

DA CUNHA, M. D. et al. Os indicadores da hanseníase e as estratégias de eliminação da doença, em município endêmico do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, 2007.

DABRERA, T. M. E. et al. Prevalence and Correlates of Leprosy in a High-Risk Community Setting in Sri Lanka. **Asia-Pacific Journal of Public Health**, 2016.

DADUN, PETERS, R. M. H. et al. Cultural validation of a new instrument to measure

leprosy-related stigma : the SARI Stigma Scale. p. 23–42, 2017.

DAVISON, K. K.; LAWSON, C. T. **Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature** *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2006.

DE HOLANDA, M. V. et al. Presence of *Mycobacterium leprae* genotype 4 in environmental waters in Northeast Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 50, n. 2, p. 216–222, 2017.

DESIKAN, K. V.; SREEVATSA. Extended studies on the viability of *Mycobacterium leprae* outside the human body. *Leprosy Review*, 1995.

DESMOND, M.; KIMBRO, R. T. Eviction's fallout: Housing, hardship, and health. *Social Forces*, v. 94, n. 1, p. 295–324, 2015.

DULIN-KEITA, A. et al. The influence of HOPE VI neighborhood revitalization on neighborhood-based physical activity: A mixed-methods approach. *Social Science and Medicine*, v. 139, p. 90–99, 2015.

DURANTON, G.; PUGA, D. The Growth of Cities. In: **Handbook of Economic Growth**. [s.l: s.n.].

ESKES, N.; VIEIRA, A. **Rethinking Minha Casa Minha Vida**. [s.l: s.n.].

FAÇANHA, M. C. et al. Hanseníase: subnotificação de casos em Fortaleza - Ceará, Brasil. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2006.

FEENSTRA, S. G. et al. Recent food shortage is associated with leprosy disease in Bangladesh: A case-control study. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 5, n. 5, p. 1–7, 2011.

FENWICK, E.; MACDONALD, C.; THOMSON, H. Economic analysis of the health impacts of housing improvement studies: A systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 67, n. 10, p. 835–845, 2013.

FERGUSON, B.; NAVARRETE, J. New approaches to progressive housing in Latin America: A key to habitat programs and policy. *Habitat International*, v. 27, n. 2, p. 309–323, 2003.

FERREIRA, A. F. et al. Mortality from leprosy in highly endemic contexts: integrated temporal-spatial analysis in Brazil. *Rev Panam Salud Publica*, 2019.

FINE, P. et al. Household and Dwelling Contacts as Risk Factors for Leprosy in Northern Malawi. *Am J Epidemiol*, v. 146, n. 1, p. 91–102, 1997.

FISCHER, M. Leprosy – an overview of clinical features, diagnosis, and treatment. *JDDG - Journal of the German Society of Dermatology*, 2017.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Déficit habitacional no Brasil 2013-2014. **Fundação João Pinheiro. Centro de Estatística e Informações**, p. 1–92, 2018.

GAMA, R. S. et al. High frequency of *M. leprae* DNA detection in asymptomatic household contacts. **BMC Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, p. 1–6, 2018.

GARBOIS, J. A.; SODRÉ, F.; DALBELLO-ARAUJO, M. Da noção de determinação social à de determinantes sociais da saúde. **Saúde em Debate**, 2017.

GARCIA, M.; MOORE, C.; MOORE, C. The cash dividend: the rise of cash transfer programs in sub-Saharan Africa. **World Bank Publications**, p. 2012, 2012.

GASCHIGNARD, J. et al. **Pauci- and Multibacillary Leprosy: Two Distinct, Genetically Neglected Diseases** **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2016.

GHOSH-DASTIDAR, B. et al. Distance to store, food prices, and obesity in urban food deserts. **American Journal of Preventive Medicine**, 2014.

GIRÃO, R. J. S. et al. Leprosy treatment dropout: A systematic review. **International Archives of Medicine**, v. 6, n. 1, p. 1–9, 2013.

GÓES, C.; KARPOWICZ, I. **Inequality in Brazil: A Regional Perspective**, 2017.

GUERRA-SILVEIRA, F.; ABAD-FRANCH, F. Sex Bias in Infectious Disease Epidemiology: Patterns and Processes. **PLoS ONE**, 2013.

HABITAT, U. **State of the world's cities 2012/2013: Prosperity of cities**. [s.l.: s.n.].

HEGAZY, A. A. et al. Leprosy in a high-prevalence Egyptian village: epidemiology and risk factors. **International Journal of Dermatology**, v. 41, p. 681–686, 2002.

HEIJNDERS, M. L. An exploration of the views of people with leprosy in Nepal concerning the quality of leprosy services and their impact on adherence behaviour. **Leprosy Review**, v. 75, n. 4, p. 338–347, 2004.

HERATH, S.; BENTLEY, R. Crowding, housing and health: An exploratory study of Australian cities. **8th State of Australian Cities National Conference, 28-30 November 2017**, 2017.

HEUKELBACH, J. et al. Interruption and defaulting of multidrug therapy against leprosy: Population-based study in Brazil's Savannah region. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 5, p. 4–9, 2011.

HOFFMANN, R. Determinantes da insegurança alimentar no Brasil em 2004 e 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 2, p. 219–235, 2013.

HOFFMANN, R. Brasil, 2013: mais segurança alimentar. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 2, p. 422–436, 2014.

HOLT, F.; GILLAM, S. J.; NGONDI, J. M. Improving access to medicines for neglected tropical diseases in developing countries: Lessons from three emerging economies. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2012.

HONRADO, E. R. et al. Noncompliance with the World Health Organization-Multidrug Therapy Among Leprosy Patients in Cebu, Philippines: Its Causes and Implications on the

- Leprosy Control Program. **Dermatologic Clinics**, v. 26, n. 2, p. 221–229, 2008.
- HOWDEN-CHAPMAM, P. Housing standards: A glossary of housing and health. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 58, n. 3, p. 162–168, 2004.
- HOWDEN-CHAPMAN, P.; BAKER, M. G.; BIERRE, S. The houses children live in: policies to improve housing quality. **Policy Quarterly**, v. 9, n. 2, p. 35–39, 2013.
- HOWELL, E. M.; HARRIS, L. E.; POPKIN, S. J. The health status of HOPE VI public housing residents. **Journal of Health Care for the Poor and Underserved**, v. 16, n. 2, p. 273–285, 2005.
- HUDA, T. M. et al. Mobile-based nutrition counseling and unconditional cash transfers for improving maternal and child nutrition in Bangladesh: Pilot study. **JMIR mHealth and uHealth**, 2018.
- ISOBE, K.; NISHIO, N.; HASEGAWA, T. Immunological aspects of age-related diseases. **World Journal of Biological Chemistry**, v. 8, n. 2, p. 129–138, 2017.
- KAR, H. K.; GUPTA, R. Treatment of leprosy. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 55–65, 2015.
- KEALL, M. D. et al. Home modifications to reduce injuries from falls in the Home Injury Prevention Intervention (HIPI) study: A cluster-randomised controlled trial. **The Lancet**, v. 385, n. 9964, p. 231–238, 2015.
- KERR-PONTES, L. R. S. et al. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: An ecological study. **International Journal of Epidemiology**, v. 33, n. 2, p. 262–269, 2004.
- KERR-PONTES, L. R. S. et al. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: Results of a case-control study. **International Journal of Epidemiology**, v. 35, n. 4, p. 994–1000, 2006.
- KHADGE, S. et al. Longitudinal immune profiles in type 1 leprosy reactions in Bangladesh, Brazil, Ethiopia and Nepal. **BMC Infectious Diseases**, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2015.
- KLING, J. R.; LIEBMAN, J. B.; KATZ, L. F. Experimental analysis of neighborhood effects. **Econometrica**, v. 75, n. 1, p. 83–119, 2007.
- KLINTOWITZ, D. Por que o Programa Minha Casa Minha Vida só poderia acontecer em um governo petista? **Cadernos Metr pole**, v. 18, n. 35, p. 165–190, 2016.
- KUMAR, A. et al. Some Epidemiological Observations on Leprosy in India. **International Journal of Leprosy**, v. 69, n. 3, p. 234–240, 2001.
- KUMAR, A. et al. WHO Multidrug Therapy for Leprosy: epidemiology of default in treatment in Agra District, Uttar Pradesh, India. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–6, 2015.
- KUMAR, A.; GIRDHAR, A.; GIRDHAR, B. K. Incidence of leprosy in Agra District. **Leprosy Review**, v. 78, n. 2, p. 131–136, 2007.

- LAVANIA, M. et al. Detection of viable *Mycobacterium leprae* in soil samples: Insights into possible sources of transmission of leprosy. **Infection, Genetics and Evolution**, 2008.
- LE, W. et al. Monitoring and detection of leprosy patients in Southwest China: A retrospective study, 2010-2014. **Scientific Reports**, v. 8, n. 11407, p. 2010–2014, 2018.
- LEIRO, M. DE S.; PRUDENTE, A. A. Inserção Urbana no Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV): Avaliação do Conjunto Habitacional Coração de Maria no Município de Salvador , Bahia , Brasil. n. Mcmv, p. 269–288, 2017.
- LIBERTUN DE DUREN, N. R. Why there? Developers' rationale for building social housing in the urban periphery in Latin America. **Cities**, v. 72, n. August 2017, p. 411–420, 2018.
- LIE, H. P. Why is leprosy decreasing in Norway? **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 22, n. 4, p. 357–366, 1929.
- LINDBERG, R. A. et al. Housing interventions at the neighborhood level and health: a review of the evidence. **Journal of public health management and practice : JPHMP**, v. 16, n. 5 Suppl, p. 44–52, 2010.
- LOCKWOOD, D. N. J. Chronic aspects of leprosy—neglected but important. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, p. 1–5, 2018.
- LUDWIG, J. et al. Neighborhood effects on the long-term well-being of low-income adults. **Science**, 2012.
- LUONG, K. V. Q.; NGUYEN, L. T. H. **Role of the vitamin D in leprosy** *American Journal of the Medical Sciences*, 2012.
- LUSTOSA, A. A. et al. The impact of leprosy on health-related quality of life. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 5, p. 621–626, 2011.
- M.A., S. An examination of the osteological distribution of leprosy lesion types: Results from a meta-analysis on the paleopathological literature on *mycobacterium leprae*. **American Journal of Physical Anthropology**, 2017.
- MACINKO, J.; HARRIS, M.; PHIL, D. Brazil's family health strategy: delivering community-based primary care in a Universal Health System. p. 2177–2181, 2015.
- MALTA, D. C. et al. Family Health Strategy Coverage in Brazil, according to the National Health Survey, 2013. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 327–338, 2013.
- MARQUES, C. D. L. et al. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, 2010.
- MARSH, A. et al. Housing deprivation and health: A longitudinal analysis. **Housing Studies**, v. 15, n. 3, p. 411–428, 2000.
- MARTINS, A. P. B. et al. Cash transfer in brazil and nutritional outcomes: A systematic review. **Revista de Saude Publica**, v. 47, n. 6, p. 1159–1171, 2013.
- MATSUOKA, M. et al. *Mycobacterium leprae* DNA in daily use water as a possible source of

leprosy infection. **International Journal of Leprosy and Other Mycobacterial Diseases**, 1999.

MENDONÇA, V. A. et al. **Imunologia da hanseníase** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2008.

MIERAS, L. F. et al. Neglected Tropical Diseases, Cross-Cutting Issues Workshop, 4-6 February 2015, Utrecht, the Netherlands: Meeting report. **International Health**, v. 8, n. May, p. i7–i11, 2015.

MIOTO, B. T. **As políticas habitacionais no subdesenvolvimento: os casos do Brasil, Colômbia, México e Venezuela (1980/2013)**. [s.l.: s.n.].

MOET, F. J. et al. Risk factors for the development of clinical leprosy among contacts, and their relevance for targeted interventions. **Leprosy review**, v. 75, n. 4, p. 310–326, 2004.

MOET, F. J. et al. Physical Distance , Genetic Relationship , Age , and Leprosy Classification Are Independent Risk Factors for Leprosy in Contacts of Patients with Leprosy. **Journal of Infectious Diseases**, v. 193, p. 346–353, 2006.

MOHITE, R. V.; MOHITE, V. R.; DURGAWALE, P. M. Differential trend of leprosy in rural and urban area of Western Maharashtra. **Indian Journal of Leprosy**, 2013.

MONTEIRO, L. D. et al. Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. **Revista de saude publica**, v. 51, p. 70, 2017.

MOREIRA, V. DE S.; SILVEIRA, S. DE F. R.; EUCLYDES, F. M. **Minha Casa, Minha Vida em números: quais conclusões podemos extrair?** IV Encontro Brasileiro de Administração Pública. **Anais...2017** Disponível em: <<http://www.ufpb.br/ebap/contents/documentos/0594-613-minha-casa.pdf>>

MOSCHIONI, C. et al. Risk factors for physical disability at diagnosis of 19,283 new cases of leprosy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, p. 19–22, 2010.

MOTURU, S. R.; PAMIDIPANI, S. S. R. Inter-relationships among delay, defaulting, deformity and de-habilitation in leprosy: Markers for eradicating leprosy in India. **Indian Journal of Leprosy**, v. 90, n. 2, p. 109–118, 2018.

MUHAMMED, K.; LATHEEF, A. K. Indeterminate hansen's disease in a patient with hereditary sensory and autonomic neuropathy. **Indian journal of dermatology, venereology and leprology**, 1996.

MUKKU, S. S. R.; CHATURVEDI, S. K. Psychosocial Issues in Dermatology. **EMJ Dermatol**, 2017.

MURTO, C. et al. Patterns of Migration and Risks Associated with Leprosy among Migrants in Maranhão, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 9, 2013.

MURTO, C. et al. Migração entre pessoas com hanseníase: Estudo de base populacional no Centro-Oeste do Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, 2014.

NERY, J. S. et al. Effect of the Brazilian Conditional Cash Transfer and Primary Health Care

Programs on the New Case Detection Rate of Leprosy. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 11, 2014.

NERY, J. S. et al. 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.

NETO, V. C.; KRAUSE, C.; FURTADO, B. A. O déficit habitacional intrametropolitano e a localização de empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida: mensurando possibilidades de atendimento. **IPEA**, 2015.

NOBRE, M. L. et al. Multibacillary leprosy by population groups in Brazil: Lessons from an observational study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 2, p. e0005364, 2017.

NUNZI, E.; NOTO, S. **Observing the skin: Papules and nodules in leprosy** *Leprosy Review*, 2008.

OLIVEIRA, M. L. W. DE. Participação em quatro décadas da política de controle da hanseníase no Brasil: acasos e determinação. **Hansenologia Internationalis**, v. 33, n. 2 Suppl 1, p. 45–50, 2008.

ONG, P. Subsidized Housing and Work among Welfare Recipients. **Housing Policy Debate**, 1998.

PAES DE BARROS, R.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente** *Ipea*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.memoria.nemesis.org.br/index.php/ppe/article/view/1160>>.

PEDROSA, V. L. et al. Leprosy among schoolchildren in the Amazon region: A cross-sectional study of active search and possible source of infection by contact tracing. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 2, p. 1–12, 2018.

PENNA, M. L. F. et al. Influência do aumento do acesso à atenção básica no comportamento da taxa de detecção de hanseníase de 1980 a 2006. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2008.

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

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

PESCARINI, J. M. et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, p. 1–20, 2018.

PESCARINI, J. M. et al. Effect of a conditional cash transfer program on leprosy treatment adherence and cure among patients from the nationwide 100 Million Brazilian Cohort: a quasi-experimental study. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 20, n. 5, p. 618–627, 2020.

POLYCARPOU, A.; WALKER, S. L.; LOCKWOOD, D. N. **New findings in the**

pathogenesis of leprosy and implications for the management of leprosy *Current Opinion in Infectious Diseases*, 2013.

QUIGLEY, J. M. Just Suppose: Housing Subsidies for Low Income Renters. **Revisiting Rental Housing: Policies, Programs, and Priorities**, 2007.

RAFFE, S. F. et al. Diagnosis and Treatment of Leprosy Reactions in Integrated Services - The Patients' Perspective in Nepal. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 3, p. 1–6, 2013.

RAJU, M. S. et al. Correlates of defaulting from mdt among leprosy patients. **Indian Journal of Leprosy**, v. 87, n. October-December, p. 241–248, 2015.

RAJU, M. S.; JOHN, A. S.; KUIPERS, P. What stops people completing multi-drug therapy? Ranked perspectives of people with leprosy, their head of family and neighbours--across four Indian states. **Leprosy review**, v. 86, n. 1, p. 6–20, 2015.

RAMOS-E-SILVA, M.; OLIVEIRA, M. L. W.; MUNHOZ-DA-FONTOURA, G. H. Leprosy: Uncommon presentations. **Clinics in Dermatology**, v. 23, n. 5, p. 509–514, 2005.

RAMOS-E-SILVA, M.; REBELLO, P. F. B. **Leprosy: Recognition and treatment** *American Journal of Clinical Dermatology*, 2001.

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

RAO, P. S. S. A study on non-adherence to MDT among leprosy patients. **Indian Journal of Leprosy**, v. 80, n. 2, p. 149–154, 2008.

RAPOSO, M. T. et al. Grade 2 disabilities in leprosy patients from Brazil: Need for follow-up after completion of multidrug therapy. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, p. 1–12, 2018.

REIBEL, F.; CAMBAU, E.; AUBRY, A. Update on the epidemiology, diagnosis, and treatment of leprosy. **Medecine et Maladies Infectieuses**, v. 45, n. 9, p. 383–393, 2015.

REIS, J. C. DOS; SELOW, M. L. C. S. Programa Minha Casa Minha Vida. **Vitrine Prod. Acad., Curitiba**, 2016.

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

RICHARDUS, R. A. et al. Clinical manifestations of leprosy after BCG vaccination: An observational study in Bangladesh. **Vaccine**, v. 33, n. 13, p. 1562–1567, 2015.

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

ROMERO-MONTOYA, M.; BELTRAN-ALZATE, J. C.; CARDONA-CASTRO, N. Evaluation and Monitoring of Mycobacterium leprae Transmission in Household Contacts of Patients with Hansen's Disease in Colombia. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 1, p. 1–11, 2017.

- RUSYATI, L. M. et al. Correlation of serum Vitamin D receptor level with bacterial index in multibacillary leprosy patients at Sanglah General Hospital, Bali-Indonesia. **Biomedical and Pharmacology Journal**, 2019.
- SANBONMATSU, L. Moving to Opportunity for Fair Housing Demonstration Program. **U.S. Department of Housing and Urban Development**, 2011.
- SANDEL, M. et al. Unstable housing and caregiver and child health in renter families. **Pediatrics**, v. 141, n. 2, 2018.
- SANTOS, A. R. DOS et al. Disability progression among leprosy patients released from treatment: A survival analysis. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2020.
- SANTOS, M. E. P. DOS et al. O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) e o Direito à Moradia - a experiência dos Sem Teto em Salvador. **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 71, p. 713–734, 2014.
- SAVASSI, L. C. M.; MODENA, C. M. Hanseníase e a atenção primária: desafios educacionais e assistenciais na perspectiva de médicos residentes. v. 40, n. 2, p. 2–16, 2015.
- SCHNEIDER, P. B. et al. Tendência da hanseníase em menores de 15 anos no Brasil, 2001-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, 2018.
- SCHRAIBER, L. B.; GOMES, R.; COUTO, M. T. Homens e saúde na pauta da Saúde Coletiva Men and health as targets of the Public Health. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 1, p. 7–17, 2005.
- SCHREUDER, P. A. M.; NOTO, S.; RICHARDUS, J. H. Epidemiologic trends of leprosy for the 21st century. **Clinics in Dermatology**, v. 34, n. 1, p. 24–31, 2016.
- SCOLLARD, D. M. et al. Epidemiologic Characteristics of Leprosy Reactions '. v. 62, n. 4, 1994.
- SEHGAL, V. N. Lucio's phenomenon/erythema necroticans. **International Journal of Dermatology**, 2005.
- SHARFSTEIN, J.; SANDEL, M. **How America ' s Housing Crisis Threatens the Health of Its Children**. [s.l: s.n.].
- SHIELDS, E. D.; RUSSELL, D. A.; PERICAK-VANCE, M. A. Genetic epidemiology of the susceptibility to leprosy. **Journal of Clinical Investigation**, 1987.
- SHOWKATH ALI, M. K. et al. A study on trend of relapse in leprosy and factors influencing relapse. **Indian Journal of Leprosy**, 2005.
- SHUMET, T.; DEMISSIE, M.; BEKELE, Y. Prevalence of Disability and Associated Factors among Registered Leprosy Patients in All Africa Tb and Leprosy Rehabilitation and Training Centre (ALERT), Addis Ababa, Ethiopia. **Ethiopian journal of health sciences**, v. 25, n. 4, p. 313–320, 2015.
- SINHA, S. et al. Utility of serodiagnostic tests for leprosy: A study in an endemic population in South India. **Leprosy Review**, 2004.

- SMITH, C. S. et al. A strategy to halt leprosy transmission. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 2, p. 96–98, 2014.
- SMITH, C. S. et al. Multidrug therapy for leprosy: a game changer on the path to elimination. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 17, n. 9, p. e293–e297, 2017.
- SOUZA, E. A. DE et al. Tendências e padrões espaço-temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, 1999-2014. **Cadernos Saúde Coletiva**, 2018a.
- SOUZA, E. A. et al. Hanseníase e gênero no Brasil: tendências em área endêmica da região Nordeste, 2001-2014. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 20, p. 1–12, 2018b.
- STEINMANN, P. et al. **Innovative tools and approaches to end the transmission of Mycobacterium leprae** **The Lancet Infectious Diseases**, 2017.
- STOLK, W. A. et al. Between-Country Inequalities in the Neglected Tropical Disease Burden in 1990 and 2010, with Projections for 2020. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 5, p. 1–13, 2016.
- TABAH, E. N. et al. Community knowledge, perceptions and attitudes regarding leprosy in rural Cameroon: The case of Ekondotiti and Mbonge health districts in the South-west Region. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2018.
- TALHARI, C.; TALHARI, S.; PENNA, G. O. Clinical aspects of leprosy. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 26–37, 2015.
- TEIXEIRA, C. S. S. et al. Nutritional aspects of people affected by leprosy, between 2001 and 2014, in semi-arid Brazilian municipalities. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 24, n. 7, p. 2431–2441, 2019.
- TEIXEIRA, C. S. S. et al. Incidence of and factors associated with leprosy among household contacts of patients with leprosy in Brazil. **JAMA Dermatology**, v. 156, n. 6, p. 640–648, 2020.
- THAPPA, D.; KAIMAL, S. Relapse in leprosy. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 75, n. 2, p. 126–135, 2009.
- THOMSON, H. et al. Housing improvements for health and associated socioeconomic outcomes (Review). **The Cochrane database of systematic reviews**, n. 2, 2013.
- THOMSON, H. et al. The health impacts of housing-led regeneration : a prospective controlled study Linked references are available on JSTOR for this article : The health impacts of housing-led regeneration : a prospective controlled study. v. 61, n. 3, p. 211–214, 2016.
- TRAUTMAN, J. R. A brief history of Hansen’s disease. **Bulletin of the New York Academy of Medicine: Journal of Urban Health**, 1984.
- TRUMAN, R.; FINE, P. E. M. “Environmental” sources of *Mycobacterium leprae*: Issues and evidence. **Leprosy Review**, 2010.

TURANKAR, R. P. et al. Dynamics of Mycobacterium leprae transmission in environmental context : Deciphering the role of environment as a potential reservoir. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 12, n. 1, p. 121–126, 2012.

UNU-WIDER. **The growth-employment-poverty nexus in Latin America in the 2000s: Mexico country study**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/wp2015-079.pdf%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=1550077&lang=es&site=ehost-live&scope=site>>.

VAN'T NOORDENDE, A. T. et al. The impact of leprosy on marital relationships and sexual health among married women in eastern Nepal. **Journal of Tropical Medicine**, 2016.

VAN BEERS, S. M.; DE WIT, M. Y. L.; KLATSER, P. R. The epidemiology of mycobacterium leprae: Recent insight. **FEMS Microbiology Letters**, v. 136, n. 3, p. 221–230, 1996.

VAN GELDER, J. L. Feeling and thinking: Quantifying the relationship between perceived tenure security and housing improvement in an informal neighbourhood in Buenos Aires. **Habitat International**, v. 31, n. 2, p. 219–231, 2007.

VARKEVISSER, C. M. et al. Gender and leprosy: Case studies in Indonesia, Nigeria, Nepal and Brazil. **Leprosy Review**, 2009.

VIEIRA, M. C. A. et al. Leprosy in children under 15 years of age in Brazil : A systematic review of the literature. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 10, p. e0006788, 2018.

VIRMOND, M.; GRZYBOWSKI, A.; VIRMOND, L. Leprosy: A glossary. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 8–18, 2015.

VISSCHEDIJK, J. et al. **Leprosy control strategies and the integration of health services: an international perspective**. *Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública*, 2003.

WAGENAAR, I. et al. Diet-Related Risk Factors for Leprosy: A Case-Control Study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 5, p. 1–15, 2015.

WALKER, S. L.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy. **International Encyclopedia of Public Health**, p. 391–401, 2016.

WEBB, M. D. et al. Finding HOPE: Changes in depressive symptomology following relocation from distressed public housing. **Social Science and Medicine**, v. 190, p. 165–173, 2017.

WHO. **Chemotherapy of Leprosy for Control Programmes - Report of a WHO Study Group** World Health Organization. [s.l: s.n.].

WHO. **World Health Organization. Multidrug therapy (MDT)**. Disponível em: <<https://www.who.int/lep/mdt/en/>>. Acessado em 13 jan 2019. Who, 1995.

WHO. **World Health Organization. WHO Expert Committee on Leprosy: seventh report**. 1997: Geneva, Switzerland, 1998. [s.l: s.n.].

WHO. **Estratégia global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle da hanseníase**World Health Organization. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.who.int/lep/Reports/GlobalStrategy-PDF-verison.pdf>>.

WHO. **World Health Organization. Leprosy elimination. Cluster analysis of the overall detection rate of leprosy in Brazil for the triennium 2011-2013.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.who.int/lep/resources/Cluster_analysis/en/>.

WHO. **World Health Organization. Progress on Sanitation and Drinking Water. 2015 Update and MDG Assessment.** [s.l: s.n.].

WHO. **World Health Organization. Global leprosy update, 2016: accelerating reduction of disease burden**Weekly Epidemiological Record. [s.l: s.n.].

WHO. **WHO housing and health guidelines.** [s.l: s.n.].

WHO. **World Health Organization. Global leprosy update, 2018: Weekly epidemiological record.** [s.l: s.n.].

WHO. **Global leprosy (Hansen disease) update, 2019: time to step-up prevention initiatives.** Weekly epidemiological record, v. 95, n. 36, p. 417–440, 2020.

WILDER-SMITH, A. et al. Disability in people affected by leprosy: the role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination. **Global Health Action**, v. 5, n. 1, p. 18394, 2012.

WILDER-SMITH, E. P.; VAN BRAKEL, W. H. Nerve damage in leprosy and its management. **Nature Clinical Practice Neurology**, v. 4, n. 12, p. 656–663, 2008.

WILLIAMS, A. et al. Study of clinical spectrum and factors associated with disabilities in leprosy: A ten year retrospective analysis. **Indian Journal of Leprosy**, 2019.

WILSON, R. T.; SUH, T. Advertising to the masses: the effects of crowding on the attention to place-based advertising. **International Journal of Advertising**, 2018.

APÊNDICES

PROJETO DE QUALIFICAÇÃO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

**FATORES DE RISCO À HANSENÍASE E SUA RELAÇÃO COM HABITAÇÃO NA
'COORTE DE 100 MILHÕES DE BRASILEIROS'**

SALVADOR – BA

2020

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

FATORES DE RISCO À HANSENÍASE E SUA RELAÇÃO COM HABITAÇÃO NA
'COORTE DE 100 MILHÕES DE BRASILEIROS'

Projeto de Tese apresentado ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, do Instituto de Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Ribeiro Silva

Coorientador: Prof. Dr. Gerson Oliveira Penna

SALVADOR – BA

2020

CAMILA SILVEIRA SILVA TEIXEIRA

FATORES DE RISCO À HANSENÍASE E SUA RELAÇÃO COM HABITAÇÃO NA
'COORTE DE 100 MILHÕES DE BRASILEIROS'

Aprovado em ___/ ___/ _____

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Rita de Cássia Ribeiro Silva – Orientadora

Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia (ENUT/UFBA)

Profa. Dra. Rosemeire Leovigildo Fiaccone

Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal da Bahia (IME/UFBA)

Profa. Dra. Joilda Silva Nery

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA)

Dra. Júlia Moreira Pescarini

Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para a Saúde (CIDACS/FIOCRUZ)

Prof. Dr. Mauro Niskier Sanchez

Núcleo de Medicina Tropical, Universidade de Brasília (NMT/UnB)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tendências na detecção de casos novos de hanseníase (em milhares), por regiões da OMS, 2008-2017	20
Figura 2	Taxa de detecção de casos novos de hanseníase entre menores de 15 anos, de acordo com a região da OMS, 2014–2018	22
Figura 3	Quadro conceitual dos fatores associados a hanseníase	28
Figura 4	Características gerais das diferentes relações entre habitação e saúde	37
Figura 5	Modelo lógico para avaliar o efeito do PMCMV na ocorrência da hanseníase	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos	42
Quadro 2	Formas de atendimento do Programa Minha Casa Minha Vida	48
Quadro 3	Variáveis selecionadas para inclusão no estudo, a partir do baseline da 'Coorte de 100 Milhões de Brasileiros', SINAN-Hanseníase e PMCMV	63
Quadro 4	Cronograma de atividades	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de casos e taxas de detecção anual de casos novos (por 100.000 habitantes) com grau 2 de incapacidade física, por região da OMS, 2008-2017	21
----------	---	----

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAINIC	Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias
ATE	<i>Average Treatment Effect</i>
ATT	<i>Average Treatment effect for the Treated</i>
BCG	<i>Bacilo Calmette-Guérin</i>
BNH	Banco Nacional de Habitação
BRICS	Países Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CEP	Conselho de Ética em Pesquisas
CIDACS	Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para a Saúde
CNI	<i>Choice Neighbourhood Initiative</i>
COHAB	Companhias Habitacionais
DALY	<i>Disability Adjusted Life Years</i>
DTN	Doença Tropical Negligenciada
EO	Entidade Organizadora
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FCP	Fundação da Casa Popular
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
GoWell	<i>Glasgow Community Health and Wellbeing</i>
GTCA	Grupo de Trabalho em Ciência Aberta da Fiocruz
HOPE VI	<i>Housing Opportunities dor People Everywhere</i>
IAP	Institutos de Aposentadorias e Pensões
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBP	Índice Brasileiro de Privação
IC	Intervalo de Confiança
IPTW	<i>Inverse Probability of the Treatment Weighting</i>
ITT	<i>Intention to Treat</i>
MB	Multibacilar
MS	Ministério da Saúde
MTO	<i>Moving to Opportunities</i>

NCDR	<i>New Case Detection Rate</i>
NSCH	<i>National Survey of Child Health</i>
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAIH	Plano de Ação Imediata para a Habitação
PB	Paucibacilar
PBF	Programa Bolsa Família
PEUC	Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PNH	Política Nacional de Habitação
PNHR	Plano Nacional de Habitação Rural
PNHU	Plano Nacional de Habitação Urbana
PNUD	Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano
PQT	Poliquimioterapia
RR	Reação Reversa
SC	Setores Censitários
SFH	Sistema Financeiro de Habitação
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNH	Secretaria Nacional de Habitação
TDCN	Taxa de Detecção de Casos Novos
TOT	<i>Treatment on the Treated</i>
UF	Unidade da Federação
UH	Unidade Habitacional
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Hanseníase	16
2.1.1 Aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento	16
2.1.2 Dinâmica de transmissão	19
2.1.3 Contexto epidemiológico	20
2.1.4 Vigilância da hanseníase	23
2.1.5 Controle da hanseníase	24
2.2 Determinantes da hanseníase	27
2.2.1 Hanseníase no ambiente domiciliar	35
2.3 Habitação e hanseníase	36
2.4 Impacto de Programas Sociais de Habitação em desfechos de saúde	41
2.5 Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV	46
4.5.1.1 Moradia para populações de baixa renda – Faixa 1	48
2.6 Potenciais efeitos do PMCMV na Hanseníase	50
3 JUSTIFICATIVA	53
4 OBJETIVOS	55
4.1 Objetivo geral	55
4.2 Objetivos específicos	55
5 MÉTODOS	56
5.1 Artigo 1 (aceito para publicação – apêndice A) – <i>Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study</i>	56
5.1.1 Desenho e fonte de dados	56
5.1.2 População de estudo	56
5.1.3 Variáveis	57
5.1.4 Processamento e análise estatística dos dados	58
5.2 Artigo 2 – <i>Deteção de hanseníase de acordo com os quintis de privação da população da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros</i>	59
5.2.1 Desenho e fonte de dados	59
5.2.2 População de estudo	60
5.2.3 Índice Brasileiro de Privação – IBP	60

5.2.4	Processamento e análise estatística dos dados.....	61
5.3	Artigo 3 – Impacto de um programa de habitacional na detecção e desfechos de tratamento da hanseníase em pacientes da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros	61
5.3.1	Desenho e fonte de dados	61
5.3.2	População de estudo	61
5.3.3	Variáveis.....	62
5.3.4	Processamento e análise estatística dos dados.....	65
5.4	Aspectos éticos	66
5.4.1	Comitê de Ética em Pesquisa.....	69
7	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.....	70
REFERÊNCIAS	99

RESUMO

Introdução: A hanseníase é uma doença infecciosa fortemente relacionada à pobreza, que persiste em populações pobres e marginalizadas em países de média e baixa renda. Pesquisas apontam que componentes da inadequação habitacional (acesso a serviços de saneamento básico, densidade e qualidade de vida da vizinhança; por exemplo) se associam à infecção. Contudo, inexistem evidências do impacto de programas de habitação na hanseníase; o que justifica aprofundamento do tema. **Objetivo geral:** Estudar os fatores associados a hanseníase e sua relação com habitação em uma “Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”. **Objetivos específicos:** i) Estimar as taxas de detecção de novos casos de hanseníase entre contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase e investigar seus fatores associados; ii) Estimar a taxa de detecção de hanseníase de acordo com Índice Brasileiro de Privação para pequenas áreas; iii) Avaliar o impacto do benefício de uma habitação social subsidiada pelo Governo Federal, Programa Minha Casa Minha, na detecção de hanseníase. **Métodos:** Para o desenvolvimento do artigo relacionado ao 1º objetivo específico do trabalho (intitulado: “Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study”; publicado), foram acompanhados contatos domiciliares de pacientes com hanseníase de 1º de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2014, usando dados geográficos e socioeconômicos do baseline da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros (2001-2015) vinculadas ao Sistema de Informação para Doenças Notificáveis (SINAN), que inclui registros nacionais de hanseníase. A incidência de hanseníase foi estimada como a taxa de detecção de casos novos (TDCN) de hanseníase por 100.000 contatos domiciliares em risco (pessoas/ano em risco - par). Avaliamos a associação entre tornar-se um caso subsequente de hanseníase e os fatores de risco de exposição usando regressões logísticas multiníveis de efeitos mistos, com efeitos aleatórios específicos do estado e da família. Para o estudo relacionado ao 2º objetivo (intitulado: “Detecção de hanseníase de acordo com os quintis de privação da população da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”), utilizaremos dados do Índice Brasileiro de Privação por Setores, do Cidacs/Fiocruz Bahia, e SINAN. Todas as análises serão realizadas para a população geral e para o subgrupo de crianças menores de 15 anos, e de acordo com a classificação operacional da doença (paucibacilar vs multibacilar). Para o desenvolvimento do estudo vinculado ao 3º objetivo (intitulado: “Impacto de um programa de habitacional na detecção e desfechos de tratamento da hanseníase em pacientes da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”), utilizaremos os dados também de uma coorte construída através do *linkage* do *baseline* da ‘Coorte de 100 Milhões de Brasileiros’ (2001-2015), SINAN (2007-

2016) e dados administrativos do PMCMV (2009-2018). Trata-se de um estudo quase-experimental. O indivíduos beneficiários do MCMV serão comparados aos não beneficiários por meio do score de propensão (1:1) com substituição, usando para seleção as covariáveis do *baseline* (sexo, idade, raça/etnia, educação, trabalho, renda, trabalho, local de residência e características domésticas). Utilizaremos regressão logística para avaliar o efeito médio do tratamento sobre o recebimento do benefício do MCMV na detecção de hanseníase.

Resultados: Para o primeiro objetivo específico, foram avaliados 42.725 contatos domiciliares de 17.876 casos primários. A TDCN de hanseníase foi de 636,3/100.000 par no geral e 521,9/100.000 par nos contatos com menos de 15 anos, aproximadamente 37 a 100 vezes mais do que as incidências na população total da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros. Contatos domiciliares de casos multibacilares tiveram maiores chances de se tornarem casos subsequentes (OR_{adj} 1,48; IC95% 1,17-1,88), e as chances aumentaram entre os contatos com idade ≥ 50 anos (OR_{adj} 3,11; IC95% 2,03-4,76). A detecção da hanseníase foi associada negativamente ao nível de escolaridade analfabeta/pré-escolar (OR_{adj} 0,59; IC95% 0,38-0,92). Para as crianças, as chances foram aumentadas para o sexo masculino (OR_{adj} 1,70; IC 95% 1,20-2,42). Os resultados deste estudo destacam a necessidade urgente de intervenções em saúde pública, como a triagem de contatos, que visam especificamente essa população exclusivamente vulnerável. Espera-se que a relação entre políticas sociais distributivas e seu impacto nas doenças infecciosas relacionadas à pobreza tem o potencial de evidenciar estas como parte integrada às políticas de saúde e, em sinergia com as intervenções biomédicas, promover o controle dessas doenças. Assim, a análise e interpretação de forma rigorosa das informações obtidas a partir de grandes bases eletrônicas de dados, irá colaborar à geração de novos conhecimentos, úteis em processos de tomada de decisões no campo das políticas sociais e de saúde, sobretudo aquelas focadas na redução da pobreza e das desigualdades sociais, e da carga de hanseníase no Brasil.

Palavras-chave: Hanseníase. Vulnerabilidade. Habitação. Política Social. Avaliação do Impacto na Saúde.

ABSTRACT

Background: Leprosy is an infectious disease strongly related to poverty, which persists in poor and marginalized populations in middle and low income countries. Research shows that components of inadequate housing (access to basic sanitation services, density and quality of life in the neighborhood; for example) are associated with infection. However, there is no evidence of the impact of housing programs on leprosy; which justifies deepening the theme.

Overall objective: Study the factors associated with leprosy and its relationship with housing in The 100 Million Brazilian Cohort. **Specific objectives:** To estimate the rates of detection of new cases of leprosy among household contacts of patients previously diagnosed with leprosy and investigate its associated factors; ii) To estimate the rate of detection of leprosy according to the Brazilian Deprivation Index for small areas; iii) To assess the impact of the benefit of social housing subsidized by the Federal Government, Minha Casa Minha Vida Program, in the detection of leprosy. **Methods:** For the development of the manuscript related to the 1st specific objective (entitled: "Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study"; published), household contacts of leprosy patients were followed from January 1, 2007 to December 31, 2014, using geographic and socioeconomic data from the baseline of The 100 Million Brazilian Cohort (2001-2015) linked to the Information System for Notifiable Diseases (SINAN), which includes national registries of leprosy. Leprosy incidence was estimated as the rate of detection of new cases (NCDR) of leprosy per 100,000 household contacts at risk (person/year at risk - pyr). We used multi-level mixed-effects logistic regressions to estimate the associations between the odds of becoming a subsequent leprosy case with primary case's clinical characteristics and the contact's socio-demographic factors, allowing for state- and household-specific random effects. For the study related to the 2nd objective (entitled: "Detection of leprosy according to the deprivation quintiles of the population of The 100 Million Brazilian Cohort"), we will use data from the Brazilian Index of Deprivation by census sectors, from Cidacs/Fiocruz Bahia, and SINAN. The analyzes will be carried out for the general population and for the subgroup of children under 15 years old, and according to the operational classification of the disease (paucibacillary vs multibacillary). For the development of the study linked to the 3rd objective (entitled: "Impact of a housing program on the detection and treatment outcomes of leprosy in patients in The 100 Million Brazilian Cohort"), we will also use data from a cohort built through the linkage the baseline of the 'The 100 Million Brazilian Cohort' (2001-2015), SINAN (2007-2016) and administrative data from the PMCMV (2009-2018). This is a quasi-experimental

study and individuals who were MCMV beneficiaries will be matched to those who were not beneficiaries through propensity score matching (1:1) with replacement, using a selection by the baseline covariates (sex, age, race/ethnicity, education, work, income, place of residence, and household characteristics). We will use logistic regression to assess the average effect of treatment on receiving the MCMV benefit in the detection of leprosy. **Results:** For the first specific objective, we assessed 42,725 household contacts of 17,876 primary cases, the NCDR of leprosy was 636.3/100,000 pyr overall and 521.9/100,000 pyr in contacts <15 years, approximately 37- and 100-times higher than the incidences in the full population of The 100 Million Brazilian Cohort. Household contacts of multibacillary cases had higher odds of becoming subsequent cases (OR_{adj} 1.48, 95%CI 1.17-1.88), and the odds increased among contacts aged ≥50 years (OR_{adj} 3.11, 95%CI 2.03-4.76). Leprosy detection was negatively associated with illiterate/preschool education level (OR_{adj} 0.59, 95%CI 0.38-0.92). For children, the odds were increased among males (OR_{adj} 1.70, 95%CI 1.20-2.42). The findings of this study highlight the urgent need for public health interventions, such as contact screening, that specifically targeting this uniquely vulnerable population. The relationship between distributive social policies and their impact on poverty-related infectious diseases has the potential to highlight these as an integrated part of health policies and, in synergy with biomedical interventions, to promote the control of these diseases. Thus, the rigorous analysis and interpretation of information obtained from large electronic databases, will contribute to the generation of new knowledge, useful in decision-making processes in the field of social and health policies, especially those focused on reducing poverty and social inequalities, and the burden of leprosy in Brazil.

Keywords: Leprosy. Vulnerability. Housing. Social Politics. Health Impact Assessment.

1 INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica, que permanece como problema de saúde pública em países de média e baixa renda (PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009; STOLK et al., 2016). É considerada uma doença negligenciada com alto potencial de gerar incapacidades físicas se diagnosticada tardiamente (VIRMOND; GRZYBOWSKI; VIRMOND, 2015). Apesar de ainda existirem muitas lacunas do conhecimento epidemiológico da hanseníase, o homem é considerado principal reservatório natural do *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*) e a transmissão da doença se dá principalmente da via aérea superior de um paciente sem tratamento para uma pessoa susceptível (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; FINE et al., 1997). Globalmente, são diagnosticados mais de 200 mil casos de hanseníase por ano, dos quais cerca de 7% já apresentam formas avançadas de comprometimento da doença, como incapacidades físicas de grau 2. O Brasil é o segundo país com maior número de casos de hanseníase no mundo, sendo responsável por cerca de 12% dos casos novos da doença (WHO, 2017). A distribuição da hanseníase é bastante heterogênea no país, com maior concentração nos estados das regiões Norte e Nordeste, historicamente mais desiguais e com maior vulnerabilidade socioeconômica (BRASIL, 2020).

A julgar pela multicausalidade do processo saúde-doença, a compreensão da persistência de endemias milenares, como a hanseníase, perpassa a análise da perspectiva dos determinantes sociais (KERR-PONTES et al., 2006). O status socioeconômico e as características precárias da habitação estão fortemente associados à maior incidência de hanseníase (NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018). A hanseníase é transmitida principalmente de pessoa para pessoa, através de gotículas contendo bacilos que são expelidas pelo caso não tratado (RODRIGUES; LOCKWOOD, 2011; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Portanto, condições precárias de moradia, incluindo pouca ventilação e superlotação no domicílio, aumentam as chances de transmissão de *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*) (CHEN, 1988; KERR-PONTES et al., 2006; MOET et al., 2006). As evidências atuais sugerem que contatos domiciliares de pacientes com hanseníase apresentam alto risco de se tornar um novo caso (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004). Esta associação é ainda maior quando as pessoas convivem em ambientes mais precários (PESCARINI et al., 2018). A redução da aglomeração pode interromper a exposição direta ao patógeno (MOET et al., 2004). O acesso às unidades de saúde pode levar a uma maior cobertura de vigilância, diagnóstico e tratamento oportunos (BARRETO et al., 2011). Além disso, o comportamento em saúde e o conhecimento sobre a

doença são prováveis fatores que podem resultar no controle da transmissão (VAN DAMME et al., 2004).

A moradia é um direito humano básico e um importante determinante social da saúde e bem-estar, que não apenas se restringe à garantia de abrigo, mas também à sua adequação (BRAUBACH; JACOBS; ORMANDY, 2011; WHO, 2018a). A moradia precária é um grave problema social no Brasil, afetando 84,9% da população com renda familiar de até três salários mínimos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018). Contudo, nas duas últimas décadas ocorreram notáveis avanços políticos e econômicos no país, com uma expansão considerável de programas de desenvolvimento social, seguridade social e habitação (CASTRO, 2011; KRAUSE; LIMA-NETO; FURTADO, 2013). Em um cenário político marcado pela crise econômica internacional, desencadeado pelo mercado americano, e a estagnação da economia nacional, em especial da construção civil, o governo lança, em 2009, um novo programa habitacional – Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) (OLIVEIRA, 2014; VALENÇA; BONATES, 2010).

O PMCMV é administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, antigo Ministério das Cidades, e operado pelo banco federal Caixa Econômica Federal (CAIXA). Consiste na aquisição de terrenos e na construção de unidades habitacionais que, uma vez concluídas, são destinadas as famílias. O PMCMV foi estruturado por limites de faixas de renda, de forma que quanto maior a renda, menor o subsídio governamental para aquisição da moradia. A Faixa 1 (com renda mensal de até três salários mínimos) é voltada para a população de mais baixa renda e atendida exclusivamente com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), mais especificamente do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) (BRASIL, 2009). Até no ano de 2016, haviam sido entregues mais de 1,7 milhões de unidades habitacionais na Faixa 1, beneficiando 4.510 municípios brasileiros (MOREIRA; SILVEIRA; EUCLYDES, 2017).

Apesar de várias revisões sistemáticas, há poucas evidências sobre os efeitos de programas habitacionais nas condições de saúde; nenhum deles foi investigado a hanseníase (THOMSON; PETTICREW; DOUGLAS, 2003). O programa brasileiro de habitação (PMCMV) é o maior programa de habitação social da América Latina, contudo ainda pouco avaliado no contexto da saúde. Considerando que o estado de saúde dos grupos sociais está diretamente relacionado ao contexto em que vivem e à sua posição na pirâmide social, compreender esses contextos pode trazer contribuições para o tema da determinação social da hanseníase.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Hanseníase

2.1.1 Aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa crônica, causada por *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), que atinge primariamente a pele e os nervos, devido ao tropismo do bacilo por terminações nervosas periféricas (BRITTON; LOCKWOOD, 2004). É considerada uma doença tropical negligenciada, que pode causar sequelas neurológicas, motoras, oftalmológicas, e estigmatizantes, quando não detectada e tratada adequadamente (VIRMOND; GRZYBOWSKI; VIRMOND, 2015).

O diagnóstico é essencialmente realizado por avaliação clínica e investigação epidemiológica. São avaliadas a anamnese clínica e condições de vida do paciente, e realizado exame dermatoneurológico, em que são identificadas lesões, alterações de sensibilidade, e feita palpação de troncos nervosos para avaliar comprometimento de nervos periféricos (REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015). Os exames laboratoriais podem auxiliar o diagnóstico em alguns casos de hanseníase, mas não são suficientes quando utilizados de forma isolada (TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

Diante da diversidade das manifestações da hanseníase, esse diagnóstico diferencial torna-se extremamente importante, especialmente em regiões não endêmicas ou onde a prevalência é muito baixa (WALKER; LOCKWOOD, 2016). O quadro clínico pode ser confundido com outras enfermidades dermatológicas, que apresentam sinais e sintomas semelhantes, tais como: eczemátide, pitiríase versicolor, vitiligo, dermatofitoses, doenças neurológicas (neuropatia alcóolica, diabética e lesões por esforços repetitivos – LER/DORT), entre outras (RAMOS-E-SILVA; OLIVEIRA; MUNHOZ-DA-FONTOURA, 2005; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Nesse sentido, o diagnóstico clínico é orientado pelos sinais e sintomas, evolução e comprometimento da doença, sendo categorizado em quatro formas clínicas (TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015; WALKER; LOCKWOOD, 2016).

A forma clínica *indeterminada* é caracterizada como um estágio inicial e transitório da hanseníase, que pode ocorrer em indivíduos com resposta imune não definida diante do bacilo, geralmente, crianças (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; MUHAMMED; LATHEEF, 1996). A cura pode ser espontânea ou pode derivar evolução para outras formas polarizadas no período de três a cinco anos (RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001; VAN BRAKEL, 2000). Na forma

tuberculoide, ocorre poucas lesões na pele e o comprometimento de nervos é comum, podendo ser a única manifestação clínica da doença. Como as lesões de pele apresentam-se em número reduzido, pode ocorrer cura espontânea (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; NUNZI; NOTO, 2008; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Na hanseníase *borderline* ou *dimorfa*, podem ser observados aspectos clínico-dermatológicos que se aproximam tanto do polo virchowiano quanto do tuberculóide (FISCHER, 2017; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Em ambos os espectros, o acometimento neural é frequente, o que pode levar ao desenvolvimento de incapacidades e deformidades físicas (RAMOS-E-SILVA; OLIVEIRA; MUNHOZ-DA-FONTOURA, 2005; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Por fim, a forma clínica *virchowiana* que é resultado da multiplicação e disseminação da doença por via hematogênica, com alta carga bacilar (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Esta forma clínica tem início insidioso e progressão lenta, envolvendo difusamente extensas áreas da pele, múltiplos troncos nervosos, e inclusive outros órgãos (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica operacionalmente estas quatro formas clínicas de diagnóstico em dois subtipos da doença, para fins de tratamento e acompanhamento dos pacientes. Esta classificação operacional é baseada na contagem do número de lesões da pele e nervos envolvidos, sendo denominadas Paucibacilar (PB), quando apresentar de uma a cinco lesões, ou Multibacilar (MB), quando apresentar mais de cinco lesões (WHO, 1982).

A pessoa com hanseníase pode também apresentar quadros inflamatórios agudos, caracterizados como episódios reacionais, que podem ocorrer antes, durante ou após o diagnóstico ou tratamento (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; WALKER; LOCKWOOD, 2016). As reações são desencadeadas por uma hipersensibilidade ao bacilo e afetam cerca de 30% das pessoas com hanseníase. A intensidade dos episódios reacionais depende da forma clínica, da fase evolutiva da doença e dos fenômenos de agudização (LOCKWOOD, 2018; RAFFE et al., 2013; RICHARDUS et al., 2015). As reações hansênicas são classificadas como: (i) neurite isolada, em que o paciente relata dor, espontânea ou à palpação do nervo, que é acompanhada do espessamento do tronco neural e comprometimento sensitivo ou motor, de aparecimento recente (<6 meses de duração); (ii) reação tipo 1 (reação reversa), em que ocorre resposta inflamatória intensa em lesões preexistentes e aparecimento de novas lesões, com o envolvimento ou não de nervos periféricos; (iii) reação tipo 2 (eritema nodoso hansênico), em que são observados nódulos, acompanhados de sintomas sistêmicos como febre, dor de cabeça e nas articulações, podendo ter evolução crônica e levar à necrose e dano tecidual

(CRAWFORD, 1972; KHADGE et al., 2015; RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). Um outro tipo reacional, conhecido como fenômeno de Lúcio ou eritema necrosante, mas a ocorrência desse tipo de reação é relativamente rara no Brasil e a maior parte dos casos são relatados no México e América Central (SCOLLARD et al., 1994; SEHGAL, 2005).

De modo geral, os mecanismos neurogênicos e/ou inflamatórios da hanseníase podem ocasionar uma série de comprometimentos físicos ao paciente (BRITTON; LOCKWOOD, 2004). As alterações na face ocorrem na forma de lesões nasais, que vão desde um ressecamento até a perfuração do septo e desabamento da pirâmide nasal, e lesões oculares. Tanto nas mãos como nos pés, ocorre diminuição ou perda de força muscular e reabsorção óssea, que podem evoluir para lesões tróficas, formação de garras e perda de dígitos (M.A., 2017; RAMOS-E-SILVA; OLIVEIRA; MUNHOZ-DA-FONTOURA, 2005; WILDER-SMITH; VAN BRAKEL, 2008).

As formas clínicas MB e o desenvolvimento de reações hansênicas são os principais fatores associados à ocorrência de incapacidades físicas (VAN BRAKEL et al., 2012). Além disso, aspectos como as piores condições socioeconômicas (menor escolaridade e baixa renda), residência em zona rural, sexo masculino, idade superior a 30 anos, maior número de nervos afetados pela doença e diagnóstico tardio mostram-se também associados às incapacidades físicas na hanseníase (MONTEIRO et al., 2013; RAPOSO et al., 2018; WILDER-SMITH; VAN BRAKEL, 2008). Cerca de 20% das pessoas afetadas por hanseníase podem apresentar alguma incapacidade física ou sofrer com problemas psicossociais decorrentes delas, pois têm impacto significativo na realização de atividade diárias e, conseqüentemente, na capacidade de trabalho dos indivíduos. Tais repercussões incidem sob o desenvolvimento humano e ampliam o estigma e preconceito relacionados à doença (LUSTOSA et al., 2011; RAPOSO et al., 2018; SHUMET; DEMISSIE; BEKELE, 2015).

O tratamento da hanseníase é feito através de poliquimioterapia (PQT), estabelecida desde 1982, que é baseada na combinação de três medicamentos: dapsona, rifampicina e clofazimina (WHO, 1982, 1995). A combinação das drogas e duração do tratamento podem variar de acordo com a idade do paciente, e a dose de administração é feita conforme a classificação operacional. São recomendadas 6 doses mensais de rifampicina em até 9 meses de tratamento e dapsona diariamente para os indivíduos PB. Já para os pacientes MB, prescreve-se 12 doses mensais de rifampicina e clofazimina, em até 18 meses, e dapsona e clofazimina em doses diárias (KAR; GUPTA, 2015; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015). Os indivíduos que desenvolvem episódios reacionais necessitam também de acompanhamento clínico,

intervenção medicamentosa, feita com corticoterapia, ou até mesmo de intervenção cirúrgica (BRASIL, 2016; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015; WHO, 1998).

Em caso de incapacidades físicas e deformidades decorrentes da hanseníase a orientação de autocuidado para o paciente apresenta-se como prática mais regular, que deve ser também estendida aos contatos. O autocuidado é baseado em práticas orientadas e a autoinspeção das partes do corpo deve ser diária (BLOK; DE VLAS; RICHARDUS, 2015; BRASIL, 2016).

2.1.2 Dinâmica de transmissão

O homem é considerado o reservatório natural do *M. leprae* e a transmissão da doença se dá, principalmente, da via aérea superior de um paciente sem tratamento para uma pessoa susceptível (BRITTON; LOCKWOOD, 2004). Contudo, ainda existem muitas lacunas do conhecimento epidemiológico da hanseníase e fontes de infecção animal, solo, água e a inoculação direta na pele, são prováveis fatores apontados na literatura como formas de transmissão do agente etiológico (ARAUJO et al., 2016; DE HOLANDA et al., 2017; VAN BEERS; DE WIT; KLATSER, 1996).

A forma clínica da hanseníase, a classificação operacional e o índice baciloscópico estão entre os principais fatores relacionados à força de transmissão (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; MURTO et al., 2013). A pele erodida pode, eventualmente, ser porta de entrada da infecção. As secreções orgânicas como leite, esperma, suor, e secreção vaginal, apesar de eliminarem bacilos, não possuem papel relevante na disseminação da infecção (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015).

A infecção por hanseníase apresenta uma complexa determinação, sobretudo, pela presença de fatores de risco comuns ao espaço domiciliar e de redes sociais (RAMOS-E-SILVA; REBELLO, 2001). O longo período de incubação, que pode variar de dois a dez anos, muitas vezes, dificulta o diagnóstico precoce, mantendo a circulação de *M. leprae* ativa (STEINMANN et al., 2017). Os fatores mais comuns relacionados à transmissibilidade são a proximidade física e intensidade do contato (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; SMITH et al., 2014). Devem também ser considerados os fatores naturais de proteção, que conferem ao indivíduo diferentes graus de resistência/susceptibilidade ao *M. leprae* e explica, em parte, a ocorrência de diferentes formas clínicas da doença (RICHARDUS; OSKAM, 2015).

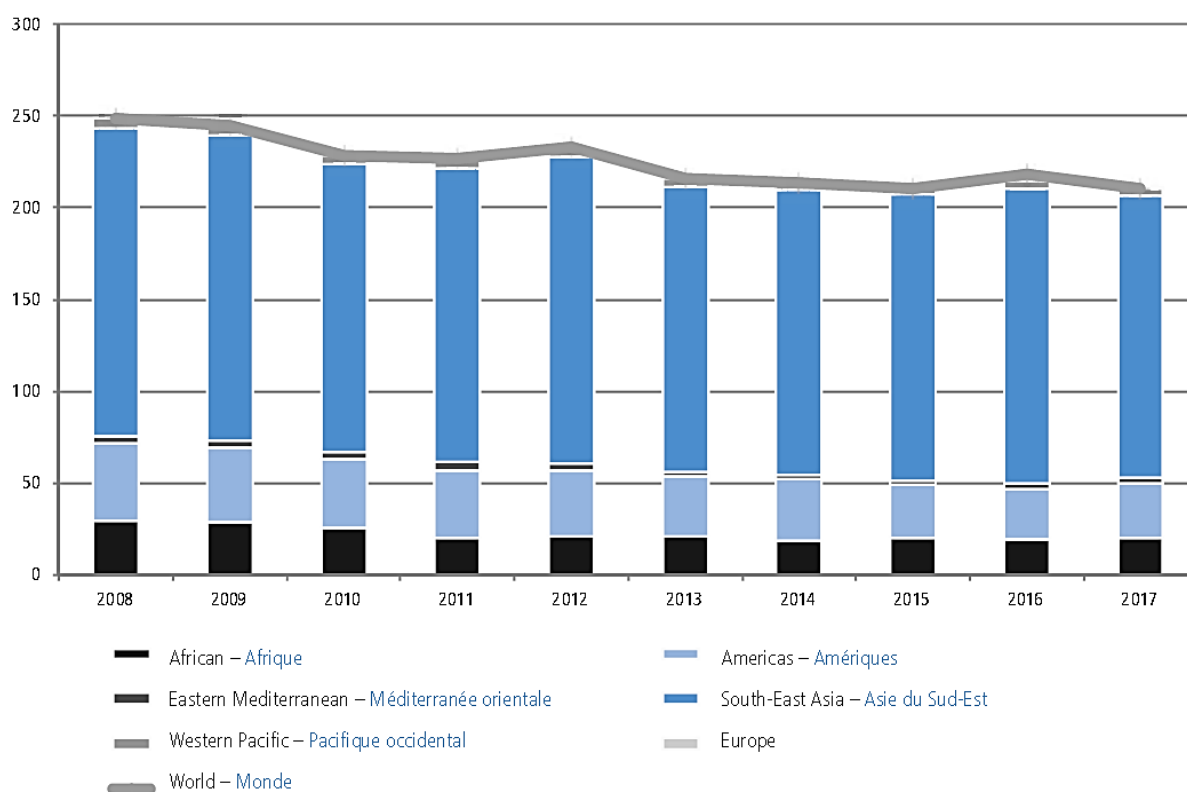
Todavia, o caráter de negligenciamento da doença e os ciclos de pobreza são aspectos fortemente associados ao adoecimento por hanseníase. A detecção em populações socialmente mais vulneráveis relaciona-se frequentemente com a baixa escolaridade, condições sanitárias e

de moradia precárias e maior densidade domiciliar.(DADUN, PETERS et al., 2017; KERR-PONTES et al., 2006; NERY et al., 2014; PESCARINI et al., 2018). Estes aspectos sociais serão melhor abordados no tópico sobre determinantes sociais da hanseníase.

2.1.3 Contexto epidemiológico

Em 2018, foram reportados 208.619 casos de hanseníase em 159 países e territórios de todo mundo, representando uma taxa de detecção anual de casos novos de 2,74 casos por 100.000 habitantes (casos/100.000 hab) (WHO, 2019). A análise do número de casos novos detectados globalmente no período de 2008 a 2017 indica uma redução lenta, com padrões diferenciados entre as regiões da OMS (Figura 1) (WHO, 2018b).

Figura 1. Tendências na detecção de casos novos de hanseníase (em milhares), por regiões da OMS, 2008-2017.



Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2018 (WHO, 2018).

Entre as Américas foram detectados 30.957 casos novos de hanseníase, dos quais 92,6% (28.660) ocorreram no Brasil, o que coloca o país no segundo lugar do ranking mundial de casos de hanseníase, atrás da Índia (WHO, 2019). O país apresentou uma taxa de detecção anual

de casos novos de 13,7/100.000 hab em 2018, o que representa uma alta endemia (BRASIL, 2020).

A ocorrência de casos novos com algum grau de incapacidade física ainda se mantém como um grave problema e é um indicador de subnotificação e/ou diagnóstico tardio (RAPOSO et al., 2018). As maiores taxas de detecção anual de casos novos com grau 2 de incapacidade física em 2017 foram verificadas no Sudeste da Ásia (3,3/100.000 hab), seguido da África (2,7/100.000 hab) e Américas (2,1/100.000 hab) (Tabela 1) (WHO, 2018b). No Brasil a taxa de detecção anual de casos novos com grau 2 de incapacidade física ainda foi considerada elevada em 2018 (10,1/100.000 hab), e indica que, possivelmente, as ações de controle não tenham atingido os objetivos de vigilância (BRASIL, 2020).

Tabela 1. Número de casos e taxas de detecção anual de casos novos (por 100.000 habitantes) com grau 2 de incapacidade física, por região da OMS, 2008-2017.

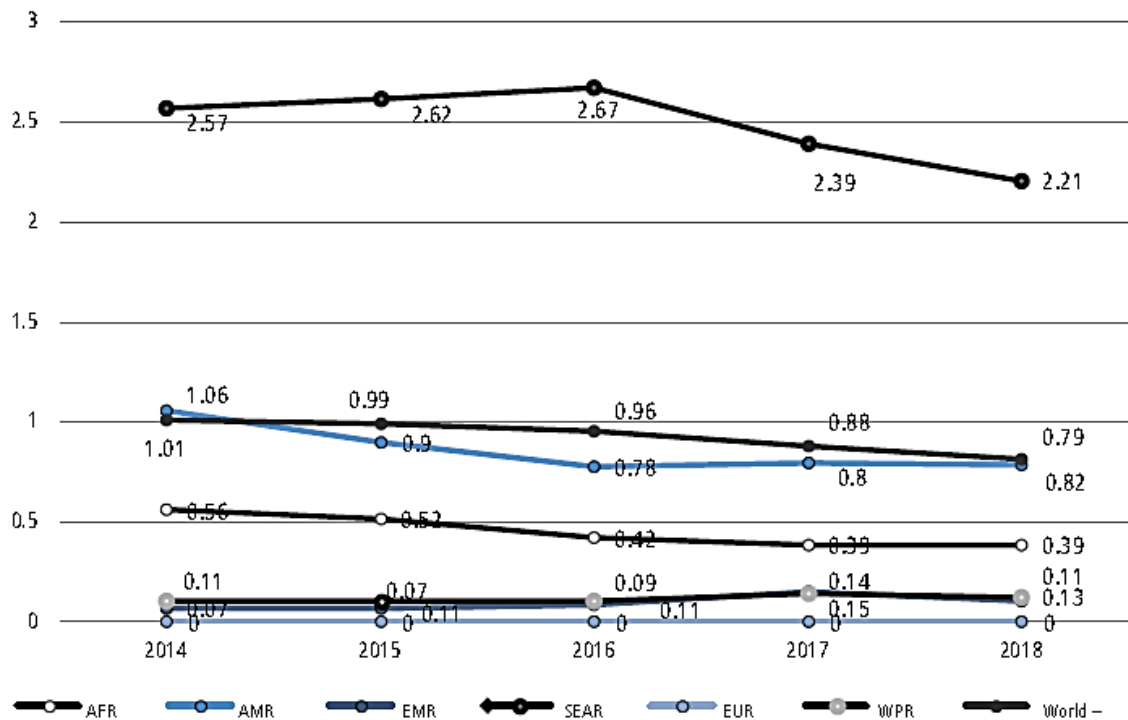
Regiões da OMS	Ano									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
África	3458 (5.1)	3146 (4.1)	2685 (4.0)	2300 (2.6)	2709 (4.0)	2552 (4.3)	2726 (3.6)	2887 (4.1)	2899 (2.8)	2911 (2.7)
Américas	2512 (2.9)	2645 (3.0)	2423 (2.7)	2382 (2.7)	2420 (2.8)	2168 (2.5)	2222 (2.5)	1973 (3.5)	1940 (1.9)	2149 (2.1)
Mediterrâneo Oriental	687 (1.4)	608 (1.1)	729 (1.2)	753 (1.2)	700 (1.2)	191 (0.5)	300 (0.5)	315 (0.5)	299 (0.4)	316 (0.5)
Sudeste da Ásia	6891 (3.9)	7286 (4.1)	6912 (3.9)	7095 (3.9)	8012 (4.3)	7964 (4.3)	8525 (4.5)	8572 (4.4)	7538 (3.8)	6513 (3.3)
Pacífico Ocidental	592 (0.3)	635 (0.4)	526 (0.3)	549 (0.3)	568 (0.3)	386 (0.2)	337 (0.2)	312 (0.2)	362 (0.2)	299 (0.2)
Europa									4 (0)	1 (0)
Total mundial	14140 (2.5)	14320 (2.5)	13275 (2.3)	13079 (2.2)	14409 (2.5)	13289 (2.3)	14110 (2.5)	14059 (2.5)	1 042 (1.8)	12189 (1.6)

Fonte: Adaptado de Organização Mundial da Saúde, 2018 (WHO, 2018b).

A ocorrência de casos de hanseníase entre crianças menores de 15 anos sinaliza a existência de fontes de infecção ativas na comunidade (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; VIEIRA et al., 2018). No Brasil foram notificados 1.648 casos (6,1%) entre crianças no ano de 2017, com uma taxa de detecção anual de casos novos de 3,5/100.000 hab, que representa uma alta endemia (BRASIL, 2019a). Globalmente, a nova tendência de detecção de casos pediátricos entre 2014 e 2018 mostrou uma ligeira diminuição, de 1,02 para 0,82/100.000

menores de 15 anos. Em todas as regiões e no mundo, foi observada uma ligeira diminuição na detecção de novos casos pediátricos (Figura 2) (WHO, 2019).

Figura 2. Taxa de detecção de casos novos de hanseníase entre menores de 15 anos, de acordo com a região da OMS, 2014–2018.



Fonte: Adaptado de WHO, 2019.

*AFR: África; AMR: Américas; EMR: Mediterrâneo oriental; SEAR: Sudeste asiático; EUR: Europa; WPR: Pacífico ocidental; World: Mundo.

A distribuição dos casos de hanseníase no Brasil ocorre de forma heterogênea, com elevada carga da doença nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que correspondem àquelas com os piores indicadores socioeconômicos do país (BRASIL, 2019a). Um estudo realizado em 2009 identificou 10 principais aglomerados (*clusters*) de hanseníase, que incluíam 1.173 municípios responsáveis por 53,5% dos casos novos detectados entre 1980 e 2007 (PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009). Um relatório da OMS evidenciou que para o triênio de 2011-2013 houve uma redução do número de municípios nos *clusters* (621 municípios), contudo, foi estimado um risco relativo três a oito vezes maior para estas áreas em relação ao risco médio, que eram concentradas em seis estados brasileiros (WHO, 2013). Além disso, outro estudo realizado em 2016 mostrou que o Brasil ainda permanecia como o único país das Américas que não tinha atingido a meta de eliminação da hanseníase a nível nacional (OPAS, 2016).

2.1.4 Vigilância da hanseníase

A hanseníase é uma doença de notificação compulsória no Brasil e a sua vigilância engloba um conjunto de indicadores de monitoramento epidemiológico (aspectos relacionados ao evento) e operacional (características dos serviços de saúde) (BRASIL, 2016). A notificação dos casos é realizada em ficha individual, com preenchimento de um boletim de acompanhamento ao longo do tratamento do paciente, realizado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, do Ministério da Saúde (SINAN/MS). O registro no SINAN/MS é de fundamental importância para o monitoramento da situação sanitária e carga da doença. Contudo, além da falta de qualidade dos dados (consistência e completitude), a subnotificação é um problema comum nos diversos municípios brasileiros (BRASIL, 2016; FAÇANHA et al., 2006).

Para a notificação, é considerado ‘caso novo’ todos os casos que não tenham recebido tratamento específico para a doença. A frequência de casos novos é utilizada para cálculo do indicador de detecção entre a população sob risco, denominado de coeficiente de detecção geral (BRASIL, 2016). O monitoramento dos casos inclui também o coeficiente específico para os menores de 15 anos de idade, que representa um importante indicador da circulação ativa de *M. leprae* (BRASIL, 2016; VIEIRA et al., 2018). Vale destacar que tendo concluído o tratamento, o paciente deve ser reavaliado de acordo com os critérios de alta. Primeiro, avalia-se a completitude do número de doses recomendadas e tempo de tratamento. O MS estabelece como parâmetro “bom” o cumprimento de percentuais maiores ou iguais a 90% do tratamento (BRASIL, 2016). Tendo em vista o potencial incapacitante da hanseníase, os casos devem ser ainda avaliados em exame dermatoneurológico, avaliação neurológica simplificada e de grau de incapacidade física, realizados, no mínimo, no momento do diagnóstico e na alta por cura (BRASIL, 2016; REIBEL; CAMBAU; AUBRY, 2015).

O grau de incapacidade é um importante indicador para avaliar o impacto do tratamento na vida do paciente e a qualidade da atenção prestada (BRASIL, 2016; RAPOSO et al., 2018; WHO, 1998). Este indicador sugere a necessidade de novos subsídios para as ações preventivas e de tratamento das incapacidades principalmente no pós-alta, visto que, as sequelas incapacitantes são consideradas perdas, físicas e sociais, irreparáveis em muitos casos (VAN BRAKEL et al., 2012). A proporção de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, reflete a efetividade das ações de detecção precoce dos casos (BRASIL, 2016; RAPOSO et al., 2018; VAN BRAKEL et al., 2012) (BRASIL, 2016; WHO, 2010).

A ocorrência de recidivas da doença tem tido também um papel importante na epidemiologia e vigilância da hanseníase. A recidiva ocorre em pessoas que foram regularmente tratadas, em esquemas corretamente padronizados, e que apresentaram novamente sinais e sintomas clínicos de infecção ativa, em geral, cinco anos após a alta por cura (BRASIL, 2016; SHOWKATH ALI et al., 2005; THAPPA; KAIMAL, 2009). Os casos de recidiva devem ser adequadamente investigados, a fim de se descartar situações como o tratamento inadequado, decorrente de erros na classificação da doença, e de se determinar possíveis falhas da PQT (BRASIL, 2016).

A proporção de casos MB é um indicador de diagnóstico tardio e está relacionado às áreas de maior risco para transmissão (GASCHIGNARD et al., 2016). Adicionalmente, este indicador é fundamental para as ações de planejamento dos municípios e logística de abastecimento de PQT nas unidades dispensadoras (BRASIL, 2016).

Um importante, talvez o maior deles, aspecto da vigilância da hanseníase é o monitoramento dos contatos, sejam eles domiciliares ou sociais (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; FINE et al., 1997). O MS classifica como contato de caso de hanseníase, toda e qualquer pessoa que reside ou tenha residido com o caso de hanseníase, antes e após o diagnóstico. Considera-se também como contato social, aqueles que fazem parte das redes sociais dos casos, como vizinhos, colegas de trabalhos e de escola, entre outros (BRASIL, 2016). Neste caso, a investigação epidemiológica tem como principal estratégia a busca ativa de casos novos, que devem ser detectados o mais precocemente, sobretudo em contextos de maior risco de infecção (STEINMANN et al., 2017). A busca ativa pode ser realizada por meio de investigação epidemiológica direta, exames de coletividade, inquéritos epidemiológicos e campanhas específicas, realizadas prioritariamente na rede de atenção primária à saúde. A procura espontânea por atendimento e/ou o encaminhamento de casos por outros serviços devem ser igualmente priorizados nas estratégias de vigilância. Todos os contatos não doentes devem ser avaliados anualmente ao longo de cinco anos, considerando-se o período de incubação médio. Como indicador, recomenda-se percentual superior a 90% de cobertura de exames de contatos (BRASIL, 2016).

2.1.5 Controle da hanseníase

Ações para controle da hanseníase passaram a ser estruturalmente estabelecidas desde o êxito da poliquimioterapia como tratamento. Em 1991, foi proposta uma estratégia de ‘eliminação de hanseníase’ durante a 44^a Assembleia Mundial de Saúde, promovida pela OMS.

O compromisso assumido pelos países endêmicos teve como meta eliminar a hanseníase como problema de saúde pública até o final do ano 2000, de modo que a taxa de prevalência fosse determinada pela ocorrência de menos de um caso a cada 10 mil hab (WHO, 1991). O cumprimento da meta global em 2000 não foi alcançado e a OMS desenvolveu uma nova estratégia de *‘Esforço final para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública (2000-2005)’*, que teve como objetivo colaborar com as ações de eliminação (WHO, 2000). No Brasil, o *‘Plano Nacional de Mobilização e Intensificação das Ações para Eliminação da Hanseníase e controle da Tuberculose’* foi lançado em 2001, paralelamente à estratégia da OMS, e teve como prioridade 329 municípios que apresentavam elevados indicadores epidemiológicos (BRASIL, 2001).

Já em 2005, a OMS lançou a *‘Estratégia global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle (2006-2010)’*, que priorizava “garantir a sustentabilidade do programa, reduzindo a dependência com relação à infraestrutura vertical e promovendo sua integração ao sistema geral de saúde” (WHO, 2010). Ainda que tenham sido observados avanços importantes em relação aos indicadores, alguns países ainda não tinham alcançado a eliminação. Este cenário demonstrava a complexidade do processo de eliminação de uma doença como problema de saúde pública e a dificuldade do alcance das metas em países de baixa renda, com maior vulnerabilidade social (LOCKWOOD; SHETTY; OLIVEIRA, 2014; LOCKWOOD; SUNEETHA, 2005).

Diante desse contexto, a OMS precisou reavaliar as estratégias de eliminação da hanseníase com base nos programas nacionais de controle e outras colaborações, e lançou a *‘Estratégia Global Aprimorada para Redução Adicional da Carga da Hanseníase: 2011-2015’*. Essa estratégia teve por objetivo geral oferecer, em todos os países endêmicos, acesso a serviços de hanseníase de qualidade em conformidades com os princípios da equidade e justiça social. Foram também estabelecidas as *‘Diretrizes Operacionais Atualizadas’*, que mantinham extensões das estratégias anteriores, direcionando seus objetivos à manutenção da prestação de cuidados de alta qualidade e redução da carga da doença, não só por meio da detecção de casos novos, mas visando a prevenção de incapacidades físicas, estigma e preconceito, além da reabilitação social e econômica para as pessoas afetadas (WHO, 2010).

Concomitantemente, foi lançado no Brasil o *‘Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geo-helminthiases (plano 2011-2015)’*, que dentre suas ações, ressalva-se a implantação da campanha nacional de busca ativa de casos

novos em escolares para o enfrentamento da hanseníase (BRASIL, 2012a). Ao final do plano, em 2015, o Brasil apresentava uma prevalência de 1,10/10 mil habitantes (WHO, 2016a).

Em seguida, no ano de 2016, foi lançada a '*Estratégia global para a hanseníase (2016-2020)*', que teve como direcionamento a '*Aceleração rumo a um mundo sem hanseníase*'. Atualmente em vigor, a nova política incorporou diretrizes estabelecidas em três objetivos principais: zero crianças diagnosticadas com hanseníase com grau 2 de incapacidade física; redução para menos de 1 caso/milhão de hab de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico; e zero países com legislação que permitam ações de discriminação em relação à hanseníase. A detecção precoce e o tratamento de pacientes com PQT continuam sendo a base do controle, e as pessoas afetadas pela hanseníase participaram de programas de reabilitação em muitos países (WHO, 2016b). Esse foi um dos mais importantes avanços recentes no combate à hanseníase, contudo, tratam-se de objetivos ampliados e difíceis de serem alcançados em um plano de cinco anos (RAO, 2017).

O documento da OMS, '*Global Leprosy Update, 2018: Moving towards a leprosy-free world*' (WHO, 2019), sinaliza a significativa redução do número de pessoas atingidas pela doença no mundo de cerca de 245.000, em 2009, para pouco mais de 208.000 casos novos em 2018. O ano de 2018 marca o ponto intermediário da implementação da '*Estratégia global para a hanseníase (2016-2020)*', e já foi possível avaliar o progresso feito pelos países no alcance das metas estabelecidas para 2020. A análise indica que pode ser possível atingir a meta de menos de 1 caso/milhão com grau 2 de incapacidade física em nível global. Entretanto, será necessário empenhar mais esforços para melhorar a detecção precoce de casos e a cobertura de todos os focos endêmicos para atingir a meta de zero crianças diagnosticadas com grau 2 de incapacidade física. Além disso, 13 países ainda possuem legislação ou leis que permitem a discriminação relacionada à hanseníase (WHO, 2019).

A OMS já discute com programas e parceiros nacionais uma estratégia global para a hanseníase pós-2020, com base no progresso alcançado no alcance das metas estabelecidas na estratégia atual. A nova estratégia planeja incluir a prevenção da hanseníase por meio de quimioterapia preventiva em massa para contatos e grupos de alto risco, e são também discutidos outros possíveis indicadores: zero casos novos, zero incapacidade física, zero discriminação, e cobertura de contatos com quimioprofilaxia com dose única de rifampicina (WHO, 2019).

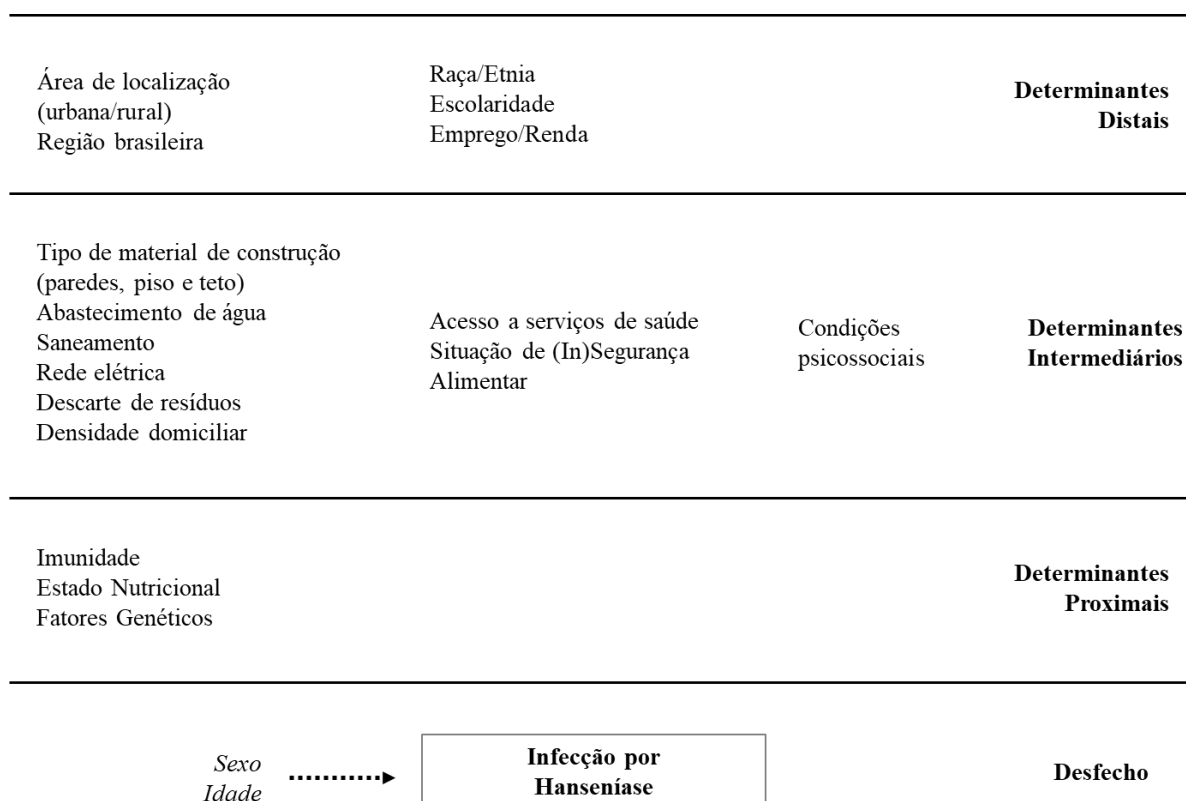
Todos os aspectos inerentes à hanseníase deixam claro o quão complexo é o desenvolvimento de ações concretas de controle e o fato de ser um evento negligenciado,

associado à pobreza, evidenciam a necessidade de superação das dificuldades operacionais dos serviços (BRASIL, 2016; OLIVEIRA, 2008; RAO, 2017).

2.2 Determinantes da hanseníase

As iniquidades determinam a persistência e as dificuldades de controle das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), causando maior vulnerabilidade e risco para essas doenças (HOLT; GILLAM; NGONDI, 2012). As DTN são encontradas em populações desfavorecidas de países e territórios de média/baixa e baixa renda, o que aumenta exponencialmente a vulnerabilidade destas populações frente à pobreza (MIERAS et al., 2015; STOLK et al., 2016).

A relação entre a hanseníase e as condições sociais e econômicas não é tema recente de estudos e a literatura é bastante consistente sobre a determinação da pobreza na ocorrência e transmissão da hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; MONTEIRO et al., 2017; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018, 2020). Com base em uma ampla revisão da literatura, os fatores associados à hanseníase podem ser agrupados em três blocos (Figura 3). O bloco distal abrange aspectos geográficos, como região e área de localização do domicílio (urbana ou rural), e de status socioeconômico, como emprego/renda, escolaridade e raça/etnia; estes consistentemente identificados como fatores de risco estruturantes associados à incidência de hanseníase (NERY et al., 2019; PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009; PESCARINI et al., 2018). Esses fatores, por sua vez, determinam as condições de habitação (características da casa, posse e vizinhança), de (in)segurança alimentar e nutricional (TEIXEIRA et al., 2019). Além disso, das condições psicossociais (sintomas de ansiedade e depressão) e do acesso a serviços básicos de saúde (BARBOSA et al., 2008). Nos modelos, o sistema de saúde é considerado um determinante intermediário da saúde, reconhecendo principalmente a influência das barreiras de acesso. Assim, as causas estruturais assumem uma posição de destaque, mais próxima, ao alcance da ideia de “base”, representando a prioridade causal aos fatores estruturais na geração das iniquidades em saúde e na modulação das condições de vida (GARBOIS; SODRÉ; DALBELLO-ARAUJO, 2017). No bloco proximal são descritas variáveis clínicas/individuais, a partir da caracterização de aspectos demográficos (idade e sexo), imunidade, estado nutricional e fatores genéticos (CAIRNS; SMITH; AERTS, 2014; FINE et al., 1997; MOET et al., 2006; MUHAMMED; LATHEEF, 1996). A determinação dos fatores de risco envolvidos na infecção é um passo importante na tentativa de interromper a cadeia causal que torna alguns indivíduos vulneráveis à ocorrência da hanseníase.

Figura 3. Quadro conceitual dos fatores associados à hanseníase.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Determinantes Distais

A distribuição regional dos casos de hanseníase nas diferentes regiões brasileiras reafirma o padrão heterogêneo da doença e sua forte associação com a vulnerabilidade social. Como demonstrado na seção sobre aspectos epidemiológicos da hanseníase, as maiores cargas da doença são observadas nas regiões Norte e Nordeste, que correspondem àquelas com os piores indicadores socioeconômicos do país (BRASIL, 2019a).

Sobre a relação urbano/rural, alguns estudos já demonstraram consistentes correlações entre urbanização e taxas mais altas de hanseníase (PESCARINI et al., 2018). O movimento migratório, comum em áreas urbanas, apresenta-se como um aspecto importante para o aumento da carga de hanseníase em centros urbanos. De modo geral, as condições de vida e moradia precárias, e a busca por postos de trabalho, caracterizam a migração como um processo de reprodução de pobreza e doenças (MURTO et al., 2013, 2014). Este processo ocorre quando migrantes suscetíveis chegam em áreas de alta endemicidade e quando migrantes infectados passam para áreas não endêmicas, especialmente entre os pobres, que são desproporcionalmente atingidos (AAGAARD-HANSEN; NOMBELA; ALVAR, 2010;

MURTO et al., 2014). A migração pode levar à dificuldade de acesso aos serviços de saúde e, no caso da hanseníase, ocorrer um diagnóstico tardio (MONTEIRO et al., 2017).

A raça/etnia pode ser compreendida tanto como um aspecto biológico quanto como um constructo social. Em áreas de maior endemicidade no Brasil (regiões Norte e Nordeste), foi encontrado maior percentual de óbitos entre pessoas de raça/cor parda (FERREIRA et al., 2019). Estudo realizado com dados do estado da Bahia, também evidenciou aumento das taxas de mortalidade por hanseníase na população parda (SOUZA et al., 2018a). Ambos os estudos evidenciaram taxas de mortalidade associadas a contextos de vulnerabilidade social, o que reafirma o papel da raça/etnia como um determinante da ocorrência de hanseníase em meio a desigualdades socioeconômicas. Por outro lado, pessoas de raça/etnia parda ou preta podem apresentar aumento da gravidade clínica, tendo em vista que podem haver diferentes padrões de moduladores da resposta imune para o *M. leprae* (POLYCARPOU; WALKER; LOCKWOOD, 2013), especialmente relacionados à vitamina D (LUONG; NGUYEN, 2012). Pessoas de raça cor preta e parda apresentam fatores limitantes para a produção de vitamina D, uma vez que peles mais escuras têm barreiras fotoquímicas que dificultam a penetração de raios ultravioletas (MARQUES et al., 2010; RUSYATI et al., 2019).

A educação também pode ter dois caminhos associados à hanseníase. Primeiro, porque aqueles com baixo nível de escolaridade, geralmente, vêm do estrato de renda mais baixo de uma população e, portanto, compartilham muitos outros riscos à saúde, incluindo falta de educação em saúde e acesso a serviços de saúde (KERR-PONTES et al., 2006; TABAH et al., 2018). Logo, a alfabetização e os altos níveis de educação podem ser associados a taxas mais baixas de transmissão/infecção de hanseníase, porque maiores níveis de escolaridade correspondem a melhores condições de trabalho, renda e moradia (KERR-PONTES et al., 2006; PESCARINI et al., 2018). Complementarmente, uma educação melhor pode também aumentar o conhecimento sobre a doença e comportamentos saudáveis, contribuindo para estratégias mais ativas de vigilância e autocuidado (MOSCHIONI et al., 2010; SINHA et al., 2004), o que pode explicar, em partes, as maiores chances de detecção (precoce) de hanseníase.

As condições de trabalho podem ser consideradas como *proxy* do status socioeconômico e a realização de trabalhos manuais ou agrícolas pode corresponder a diferentes níveis de pobreza e condições de vida nos diferentes cenários. Esse contexto também influencia as diferenças dos níveis de exposição a *M. leprae* ou as chances de desenvolver doença sintomática (KERR-PONTES et al., 2006; KUMAR et al., 2001; PESCARINI et al., 2018). Estudo realizado em uma vila endêmica do Sri Lanka evidenciou maiores chances de desenvolvimento de hanseníase entre pacientes que tinham ocupação em postos de trabalho em indústria,

agricultura e construção, ainda que esta diferença não tenha sido estatisticamente significativa (OR 1,77; IC95% 0,62-5,06) (DABRERA et al., 2016). Resultados de um estudo retrospectivo realizado com pacientes de um centro de tratamento na Índia, demonstrou também que a maioria das pessoas afetadas por hanseníase eram trabalhadores manuais (44,2%). Além disso, 47,5% destes pacientes trabalhadores manuais apresentaram alguma incapacidade física, o que denota formas avançadas da doença (WILLIAMS et al., 2019).

A investigação recente de mais de 33 milhões de indivíduos no Brasil demonstrou que níveis mais baixos de renda familiar e condições desfavoráveis de vida familiar estavam associados a um coeficiente geral de detecção de hanseníase até duas vezes maior (NERY et al., 2019). A complementação da renda das famílias pode reduzir não apenas a pobreza, mas também aspectos agravantes da pobreza associados à hanseníase, como a desigualdade, a desnutrição e a insuficiência alimentar (FEENSTRA et al., 2011; KERR-PONTES et al., 2006). Os programas de transferência condicional de renda têm sido cada vez mais implantados em países de baixa e média renda, como estratégias para reduzir a pobreza e as desigualdades, e fornecem uma renda para famílias pobres a partir do cumprimento das condições específicas em educação e saúde (MARTINS et al., 2013).

Um estudo realizado no Brasil evidenciou que o programa de transferência condicional de renda Bolsa Família (PBF) foi associado a uma redução significativa da taxa de detecção de novos casos de hanseníase no Brasil, entre os anos de 2004 e 2011 (NERY et al., 2014). A redução da taxa de incidência de hanseníase, provavelmente refletiu a melhoria das condições de vida, consistente com o componente de transferência de renda do PBF. Outros estudos demonstraram que a participação do PBF favoreceu o incremento da renda e determinação de segurança alimentar (CABRAL et al., 2014), e que esse tipo de benefício mostra-se essencial para ações mais efetivas e equânimes (GARCIA; MOORE; MOORE, 2012). Além de melhorias na igualdade no acesso que provavelmente contribuíram para a redução de doenças infecciosas (HUDA et al., 2018).

Determinantes Intermediários

A pior condição socioeconômica pode impactar negativamente nas condições de habitação (características da casa, posse e vizinhança) e de (in)segurança alimentar e nutricional (HOFFMANN, 2014; KEALL et al., 2015). Evidências consistentes, reunidas em uma revisão sistemática de estudos em 2018 em países com alta carga de hanseníase, indicaram que indivíduos que residem em ambientes domésticos mais precários (ou seja, piores materiais de construção, acesso inadequado à água potável ou maior densidade domiciliar) correm maior

risco de tornarem-se casos de hanseníase (PESCARINI et al., 2018). A ausência de serviços de coleta de lixo, o baixo escore de boas condições sanitárias, o tamanho da casa (ou seja, menos metros quadrados e menor número de quartos) e piores materiais de construção ou piso, por exemplo, mostram-se associados a uma maior prevalência de hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; KUMAR et al., 2001; MURTO et al., 2013; NERY et al., 2019).

A falta de acesso à água limpa e saneamento adequado, que expressam desigualdades entre áreas rurais/urbanas e áreas ricas/pobres, pode refletir um negativo cenário de higiene (WHO, 2015), e favorecer a transmissão/infecção por hanseníase (PESCARINI et al., 2018). Além disso, em situações de escassez de água, algumas tarefas domésticas podem ficar comprometidas, como por exemplo, a troca frequente de roupa de cama (KERR-PONTES et al., 2006). O *M. leprae* pode sobreviver fora do corpo humano por vários meses, mesmo em condições desfavoráveis (DESIKAN; SREEVATSA, 1995), e estas condições de precariedade de higiene podem manter o bacilo no leito de dormir e facilitar o contato e a transmissão para os indivíduos. Ademais, a escassez de água, frequente em regiões semiáridas, e a falta de apoio governamental podem levar as populações rurais e/ou pobres a migrar para subúrbios de cidades mais desenvolvidas, o que aumenta também o risco para hanseníase (KERR-PONTES et al., 2004). Esse efeito migratório leva a formação de áreas negligenciadas, como favelas, e estas populações passam a enfrentar a ausência/escassez de serviços públicos adequados de saúde na área urbana (MOHITE; MOHITE; DURGAWALE, 2013).

Em termos de aglomerado domiciliar, a literatura confirma que o tamanho da família é um fator relevante, uma vez que quanto mais aglomerado o domicílio, maior a exposição ao *M. leprae* (FINE et al., 1997; MOET et al., 2006). A agregação familiar, além de denotar menor distância entre os membros da família, poder ser um *proxy* de baixo poder aquisitivo e favorecer a maior susceptibilidade à hanseníase, uma vez que já é reconhecida a associação entre a hanseníase e pobreza em áreas de maior vulnerabilidade social (KERR-PONTES et al., 2006; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018).

Além da influência do domicílio, alguns estudos demonstraram que piores condições da vizinhança estão também fortemente associadas ao risco de ocorrência de DTN, de modo que os indivíduos que vivem em bairros mais pobres provavelmente enfrentarão maiores riscos em detrimento de outras populações menos privadas (BLAS; KURUP, 2010; HOTEZ et al., 2007). Uma abrangente revisão sobre habitação e saúde, demonstrou que as melhorias nas condições da habitação, podem levar a uma melhoria da saúde. Os achados mostraram que, quando da possibilidade de intervenção de políticas sociais, os ganhos para a saúde são mais expressivos quando um benefício de habitação é direcionado para aqueles que mais precisam, ou seja,

aqueles que vivem em habitações precárias e com problemas de saúde existentes (THOMSON et al., 2013).

A oferta de serviços de saúde possibilita o acesso a um atendimento primário eficaz em populações vulneráveis, o que garante o atendimento das necessidades básicas de saúde (NERY et al., 2014; OLIVEIRA, 2008). O aumento da oferta de serviços, especialmente saúde, permite a detecção de casos, diagnóstico e tratamento oportunos, além de favorecer a educação em saúde para autocuidado e prevenção de formas mais graves da hanseníase. Estudos realizados no Brasil demonstraram que o aumento da cobertura da atenção primária à saúde, trouxe importantes contribuições para o aumento da taxa de detecção de novos casos de hanseníase no país (DA CUNHA et al., 2007; PENNA et al., 2008; VISSCHEDIJK et al., 2003).

A insegurança alimentar, caracterizada pela escassez de alimentos, pode levar a uma característica típica das famílias de baixa renda, a fome (HOFFMANN, 2013, 2014). A escassez de alimentos pode variar de acordo com a sazonalidade do ambiente e pode também ser influenciada pelas condições de trabalho, renda e preços dos alimentos, reduzindo conseqüentemente a oferta quanti e qualitativa dos alimentos (HOFFMANN, 2013). A restrição alimentar em grupos socialmente vulneráveis pode resultar em prejuízos à qualidade nutricional dos hábitos alimentares dos indivíduos e comprometer a resposta imune em infecções, como na infecção por hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; VAN BEERS; DE WIT; KLATSER, 1996). Estudos anteriores verificaram a associação entre condições de baixa ingestão energética total, menor variedade e ausência de estoques de alimentos nos domicílios e hanseníase, sugerindo maior chance de desenvolvimento de hanseníase (WAGENAAR et al., 2015). Em cenários mais vulneráveis, a ocorrência de insegurança alimentar foi estimada em 41% entre pessoas afetadas por hanseníase, com repercussões relacionadas aos maus hábitos alimentares e ao pior estado nutricional (TEIXEIRA et al., 2019).

As condições psicológicas possuem também papel importante nas diferentes manifestações de doenças dermatológicas. Observa-se, sobretudo, uma relação bidirecional entre estresse e condições da pele, em que aspectos psicológicos podem desencadear uma doença ou as sequelas e/ou agravamento de uma doença dermatológica podem desencadear doenças psiquiátricas (MUKKU; CHATURVEDI, 2017). O estresse exerce seus efeitos sobre a pele principalmente através do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, com a liberação de hormônios pró-inflamatórios (THEOHARIDES et al., 1998). O estresse também induz a liberação de adrenalina, que atua ligando-se a uma variedade de receptores adrenérgicos, levando à diminuição do fluxo sanguíneo da pele e alterando as funções imunológicas e de inflamação (SANDERS et al, 1997). Pessoas que apresentam alterações psicossociais podem

ter sua resposta imune afetada e, por consequência, estarem mais susceptíveis ao maior risco de infecção por *M. leprae* e desenvolvimento de hanseníase (MENDONÇA et al., 2008; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

A hanseníase está também associada à significativa morbidade do paciente e sua família, devido a fatores como medo de transmissão/infecção, deformidades e incapacidades físicas. A morbidade relacionada à hanseníase gera estigma e afeta a qualidade de vida dos pacientes, gerando uma série de problemas de ordem psicológica e tendo também repercussões no sucesso do tratamento (BARBOSA et al., 2008; MONTEIRO et al., 2013; MUKKU; CHATURVEDI, 2017).

Determinantes Proximais

A hanseníase apresenta diferentes características clínicas determinadas pela resposta imune do hospedeiro contra *M. leprae* (BRITTON; LOCKWOOD, 2004; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015). Ainda não são claras as evidências sobre o papel dos marcadores imunológicos e moleculares em relação ao risco de transmissão ou desenvolvimento da hanseníase. A maior susceptibilidade de pessoas soropositivos para anticorpos anti-glicolípido-fenólico 1 não foi ainda clinicamente comprovada (BARRETO et al., 2015; WHITE; FRANCO-PAREDES, 2015). Apesar das diversificadas fontes de transmissão, cerca de 90% da população humana, em geral, é naturalmente imune à infecção por *M. leprae* (TRAUTMAN, 1984). A administração da vacina BCG tornou-se cada vez mais controversa diante dos achados sobre sua efetividade contra hanseníase em ações de prevenção, contudo, estudos anteriores apresentaram resultados positivos em relação a sua proteção contra o *M. leprae* (FINE et al., 1997; RICHARDUS; OSKAM, 2015; ZODPEY; AMBADEKAR; THAKUR, 2005).

O papel dos fatores genéticos no desenvolvimento da hanseníase já é considerado um amplo campo de estudos. Há evidências de que o risco de desenvolver hanseníase é parcialmente determinado por aspectos genéticos, independente da proximidade física dos contatos consanguíneos de pacientes com hanseníase (MOET et al., 2006). Uma revisão sistemática para avaliar fatores de risco entre menores de 15 anos, por exemplo, evidenciou que os casos diagnosticados entre os contatos domiciliares tinham a família como principal fonte de transmissão; sendo que 40% das crianças tinham pais com hanseníase, 20% a 36% avós, 18% tio ou tia e 4% tinham irmãos com a doença (VIEIRA et al., 2018). Outros estudos levantaram hipóteses relacionadas a observação de pacientes gêmeos, análises de segregação e varreduras de genoma (CHAKRAVARTTI; VOGEL; VERLAG, 1973; GAMA et al., 2018; MOET et al., 2006; SHIELDS; RUSSELL; PERICAK-VANCE, 1987).

Embora não haja recomendações nutricionais específicas para a ocorrência de hanseníase, a boa alimentação é considerada fundamental à melhoria do estado nutricional em qualquer condição de saúde. No caso de pessoas afetadas por hanseníase, uma alimentação adequada, configura-se como um fator de proteção a partir da melhora da imunidade e da qualidade de vida dessas pessoas, minimizando por exemplo a ocorrência de recidivas e reações, já que estas podem ser desencadeadas ao longo da vida, mesmo no caso de cura após alta da poliquimioterapia (SILVA; MIYAZAKI, 2013).

Os fatores relacionados ao sexo podem também determinar exposição diferencial à hanseníase, de modo que homens e mulheres são negativamente afetados de forma variada (WHO, 2010). No Brasil, a prevalência de hanseníase é predominantemente maior na população masculina, assim como observado em outros estudos (PESCARINI et al., 2018; SOUZA et al., 2018b). Homens também parecem ser mais gravemente afetados comparados às mulheres, tanto pela forma MB quanto por incapacidades grau 2 (ROMERO-MONTOYA; BELTRAN-ALZATE; CARDONA-CASTRO, 2017; VARKEVISSER et al., 2009). No Brasil, muitas hipóteses têm sido levantadas para explicar os padrões de hanseníase por sexo e/ou gênero. Dentre elas destacam-se aquelas relacionadas a aspectos comportamentais que aumentam a exposição de homens e que evidenciam questões de diferenciação de gênero, como por exemplo as atividades relacionadas ao trabalho e a pouca demanda aos serviços de saúde (SCHRAIBER; GOMES; COUTO, 2005; SOUZA et al., 2018b).

Ainda sobre a diferenciação por sexo, um estudo usando efeitos aleatórios para avaliar o resultado de infecção por dez patógenos humanos, incluindo o *M. leprae*, evidenciou que as diferenças na resposta à infecção estavam mais fortemente associadas a fatores de risco fisiológicos do que comportamentais. Os autores demonstraram que as diferenças fisiológicas, incluindo as interferências entre hormônios sexuais e efetores imunes, podem ser considerados como potenciais protagonistas nas diferenças de sexo por suscetibilidade às doenças infecciosas (GUERRA-SILVEIRA; ABAD-FRANCH, 2013).

A ocorrência de hanseníase pode também variar de acordo com a idade e são observadas expressivas chances de adoecimento entre pessoas mais velhas. O maior risco de hanseníase com a idade foi destacado em estudos no Brasil, Indonésia, Egito, entre outros, apesar de discrepâncias nas faixas etárias com o maior risco (FEENSTRA et al., 2011; HEGAZY et al., 2002; KUMAR; GIRDHAR; GIRDHAR, 2007; MOET et al., 2006). A literatura aponta que o aumento da idade é um determinante da maior suscetibilidade às doenças infecciosas, desencadeada por um processo de alterações celulares e imunes intrínsecas da idade, denominado de imunossenescência (ISOBE; NISHIO; HASEGAWA, 2017). Entre as

populações mais vulneráveis, a somatização desses fatores biológicos e contextuais de pobreza, tornam as pessoas mais velhas ainda mais suscetíveis a doenças negligenciadas como hanseníase.

O reconhecimento dos aspectos socioeconômicos como determinantes para a ocorrência de hanseníase é fundamental para o direcionamento de medidas de controle, que abrangem mais do que a implementação correta da terapia multidrogas (KERR-PONTES et al., 2006; PESCARINI et al., 2018; SMITH et al., 2014). O desenvolvimento social tem sido fundamental para o controle da hanseníase nos países desenvolvidos (LIE, 1929), e continua sendo essencial para reduzir a carga de hanseníase em países de média e baixa renda. Nessa perspectiva, as reflexões relativas aos elementos de vulnerabilidade social envolvidos no atual quadro epidemiológico da hanseníase devem ser compreendidas como essenciais no cuidado com os indivíduos, famílias e comunidades. Uma característica epidemiológica da hanseníase que merece mais investigação é a transmissão em contatos no ambiente domiciliar.

2.2.1 Hanseníase no ambiente domiciliar

As evidências atuais sugerem que os contatos domiciliares de pacientes com hanseníase têm alto risco de se tornarem casos de hanseníase. Em um estudo transversal de 2018 na Amazônia brasileira, a taxa de detecção de casos novos (TDCN) em contatos domiciliares de 40 escolares com hanseníase foi estimada em 357/100.000 contatos (PEDROSA et al., 2018). Da mesma forma, em uma coorte retrospectiva de 2010-2014 no sudeste da China, a TDCN para contatos domiciliares foi estimada em 364/100.000 pessoas-ano (LE et al., 2018). Em um estudo longitudinal em um distrito rural do norte do Malawi na década de 1980, um NCDR de 80/100.000 pessoas-ano foi encontrado entre os contatos domiciliares (FINE et al., 1997).

A elevada incidência de hanseníase observada nos contatos domiciliares é provavelmente devida a uma combinação de maior exposição a casos infecciosos e ao compartilhamento de fatores de risco social dentro de uma determinada família (MOET et al., 2004; RAO, 2017). As características individuais de casos primários podem influenciar a probabilidade de transmissão dentro de um agregado familiar e pesquisas anteriores sugerem que contatos de pacientes MB têm um risco 5 a 10 vezes maior de desenvolver hanseníase do que a população em geral (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004). Da mesma forma, os contatos de casos PB podem também apresentar maior risco de infecção em relação às pessoas livres da doença (RICHARDUS; OSKAM, 2015).

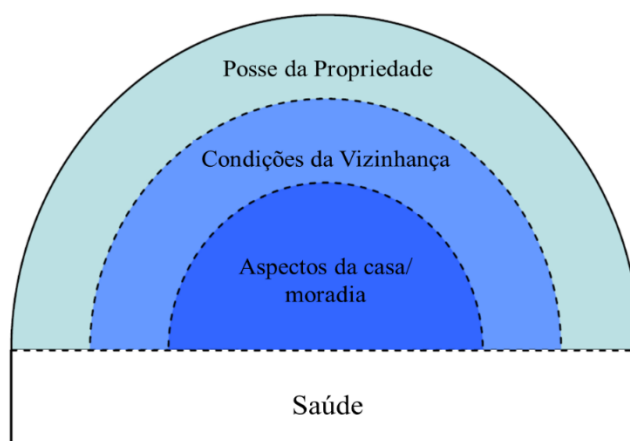
O contexto de maior vulnerabilidade social evidencia ainda a sobreposição de outros determinantes. Evidência consistente, reunida em uma revisão sistemática de 2018 em estudos em países de alta carga de hanseníase, indica que os indivíduos que residem em ambientes domésticos mais privados (ou seja, material habitacional menos durável, acesso inadequado à água potável ou maior densidade doméstica) têm um risco maior de se tornarem casos de hanseníase (PESCARINI et al., 2018). Uma investigação de mais de 33 milhões de indivíduos no Brasil corroborara esses achados e demonstrou que níveis mais baixos de renda familiar e condições de vida desfavoráveis da família estavam associados a uma TDCN de hanseníase até duas vezes maior (NERY et al., 2019).

Estes resultados reforçam a importância de se aprofundarem as análises a respeito do papel dos aspectos ambientais e das condições de moradia na manutenção da hanseníase. Estes aspectos serão abordados nos próximos capítulos.

2.3 Habitação e hanseníase

Habitação saudável reflete um morar com desfrute de saúde e bem-estar; a ausência de padrões adequados de habitação reflete um amplo problema de saúde pública (SHARFSTEIN; SANDEL, 1998). Quando se fala em habitação, leva-se em conta não só a unidade habitacional, mas também os aspectos de integração dessa unidade na trama urbana, além do grau de atendimento a serviços de infraestrutura e equipamento social. Assim, o conceito de habitação adequada envolve pelo menos esses três níveis: (i) condições internas da moradia – *conditions within the home*; (ii) condições da vizinhança – *neighborhood conditions*; e (iii) posse da propriedade – *housing affordability* (Figura 4) (ACEVEDO-GARCIA et al., 2004). A análise dessas dimensões é importante para se compreender a complexidade da relação estabelecida entre habitação e saúde, os mecanismos subjacentes e a heterogeneidade de resultados presentes na literatura.

Figura 4. Características gerais das diferentes relações entre habitação e saúde.



Fonte: Adaptado de *Commission to build a healthier America/Issue brief 2: Housing and Health* (2008).

Aspectos da casa/moradia

Os aspectos da casa/moradia são representados pela estrutura física da construção, a exemplo do tipo de habitação, número de cômodos, ventilação, conforto térmico, isolamento acústico, material do piso e das paredes (BONNEFOY, 2007; DUNN, 2000; HWANG et al., 1999; SHAW, 2004). Estes aspectos estruturais da habitação são considerados a via direta pela qual a habitação influencia a saúde (BONNEFOY, 2007; SHAW, 2004). Casas adequadas são importantes para promoção da saúde à medida que proporcionam privacidade, segurança e estabilidade. Contextos inadequados de moradia abrem espaço para ocorrência de doenças crônicas, doenças infecciosas, acidentes e lesões, além de refletirem piores ambientes para o desenvolvimento infantil (BAILIE; STEVENS; MCDONALD, 2012; BARTON et al., 2007; CURL; KEARNS, 2015; JACKSON et al., 2011).

De modo geral, o tipo da moradia, qualidade e tamanho são modelados por circunstância econômicas, sociais e demográficas. Esses fatores determinam não só os recursos provenientes da estrutura (durabilidade, materiais de construção, acessibilidade e outros), como também o quanto os seus ocupantes podem empenhar nos custos de construção e manutenção (KEALL et al., 2015). As famílias com menos recursos financeiros têm maior probabilidade de experimentar condições de moradia insalubres e inseguras, e geralmente são menos capazes de fazer melhoramentos, contribuindo para disparidades na saúde entre grupos socioeconomicamente distintos (HOWDEN-CHAPMAN, 2004; MARSH et al., 2000).

No capítulo sobre determinantes da hanseníase foi discutida a clara evidência de associação entre ambientes domésticos mais precários (ou seja, piores materiais de construção, acesso inadequado à água potável ou maior densidade domiciliar) e o maior risco de detecção de hanseníase (KERR-PONTES et al., 2006; KUMAR et al., 2001; MURTO et al., 2013; NERY

et al., 2019; PESCARINI et al., 2018). O pouco acesso ou ausência de água potável e saneamento são questões extremamente relevantes dentro da estrutura de uma moradia e representam um importante ônus à saúde (BLAS; KURUP, 2010). A dificuldade de acesso à água desestimula as práticas de higiene e, nestas condições, são comuns a contaminação por doenças infecciosas, agudas ou crônicas (CLASEN, 2010; MINTZ; TAUXE; REIFF, 1995).

A aglomeração é um marcador de pobreza e privação social, e tem sido associada a doenças infecciosas como hanseníase, tuberculose e outras infecções respiratórias (BREYSSE et al., 2004; KRIEGER; HIGGINS, 2002; PESCARINI et al., 2018). A maior aglomeração domiciliar é o resultado de moradias muito pequenas, improvisadas ou mal estruturadas (HERATH; BENTLEY, 2017; WILSON; SUH, 2018).

A condição de aglomeração demonstra menor distância entre o contato e o caso de hanseníase, ou seja, maior exposição ao compartilhamento de fatores de risco. Um referenciado estudo de revisão sobre os fatores de risco para adoecimento entre contatos demonstrou que as pessoas do núcleo familiar foram as que apresentaram maior risco de adoecimento, quando comparados aos demais tipos de contatos (MOET et al., 2004). Um estudo de revisão sistemática sobre os fatores de risco para a hanseníase em países de alta carga evidenciou uma razão de prevalência bruta de 3,40 (IC95% 2,24 ± 5,18) associada ao compartilhamento domiciliar com um caso de hanseníase (PESCARINI et al., 2018)

Condições da vizinhança

As condições da vizinhança exercem também importante influência na situação de saúde, pois as características do bairro abrangem aspectos físicos e socioeconômicos que afetam o acesso a serviços e comodidades, que podem ser escassos ou inexistentes (L. et al., 2012; LUDWIG et al., 2012). As melhores condições sociais dos bairros podem modificar a oferta de recursos públicos, como serviços de saúde (CROWLEY, 2003; SHLAY, 2006). A disponibilidade de comércios para venda de alimentos também é um aspecto importante. O acesso a supermercados e feiras livres, que disponibilizam produtos frescos, pode facilitar a aquisição e consumo de alimentos saudáveis. Do mesmo modo, a menor disposição de lojas de bebidas e conveniência, e lanchonetes tipo *junk food*, pode fazer com que as famílias tenham menor influência de opções menos saudáveis (GHOSH-DASTIDAR et al., 2014), o que pode reverberar em piores condições fisiológicas de defesa, como discutido no capítulo sobre determinação da hanseníase e os aspectos nutricionais.

A epidemiologia da hanseníase não é totalmente estabelecida e pouco se conhece sobre os fatores que influenciam a transmissão ou a progressão da doença. A existência de casos de

hanseníase entre pessoas que não estiveram em contato com outros pacientes previamente sugere infecção por fontes ambientais (KERR-PONTES et al., 2006; TRUMAN; FINE, 2010). Um estudo demonstrou a viabilidade do *M. leprae* fora do corpo humano sob várias condições ambientais desfavoráveis (DESIKAN; SREEVATSA, 1995). Além disso, a presença de *M. leprae* na água, solo de áreas endêmicas e em solo de áreas peridomiciliares onde residem casos ativos também foi relatada (LAVANIA et al., 2008; MATSUOKA et al., 1999; TURANKAR et al., 2012). Nestes contextos, o ambiente foi proposto como um reservatório que permite a sobrevivência do bacilo infeccioso após longos períodos fora do corpo humano, contribuindo, consequente, para a contaminação e transmissão da doença (TRUMAN; FINE, 2010).

Além disso, os espaços físicos da vizinhança também contribuem para a dinâmica de saúde e a concentração de moradias precárias nos bairros menos favorecidos aumenta ainda mais as disparidades raciais e étnicas e socioeconômicas em saúde (BRAUBACH; JACOBS; ORMANDY, 2011; KLING; LIEBMAN; KATZ, 2007; ORMANDY, 2014). Logo, ambientes/vizinhanças com maior carga bacilar da hanseníase e que não disponham de oferta adequada de serviços de saúde podem se tornar importantes *clusters* de transmissão ativa da doença.

Um estudo realizado para testar hipóteses sobre o nível de privação do espaço/ambiente na determinação de múltiplas doenças negligencias demonstrou que a privação da vizinhança contribuiu para a exposição diferencial à combinação destas doenças, incluindo hanseníase. A desvantagem da vizinhança (expressa na falta ou acesso limitado aos serviços de saúde, sociais, água e saneamento) esteve mais fortemente associada aos riscos de doenças negligenciadas, de modo que os indivíduos que viviam em bairros mais pobres enfrentaram maiores riscos às doenças do que seus pares que viviam em bairros menos privados (ARMAH et al., 2015).

A privação pode ser medida por diversas variáveis, sejam elas socioeconômicas ou apenas materiais. Existem diversos indicadores e ferramentas para esta medida, a exemplo da medida global de pobreza, o Índice de Desenvolvimento Humano. Mas até onde sabemos, não há evidências específicas sobre a relação entre privação material e hanseníase, o que demonstra um importante campo de estudo. O conhecimento da rede de inter-relações entre a área de moradia (vizinhança) e a detecção da hanseníase pode contribuir diretamente para a vigilância e controle da doença, com ações mais eficazes que levem em consideração os diferentes aspectos das populações.

Posse da propriedade

Por fim, a posse da propriedade pode influenciar o estado de saúde por duas diferentes formas. Primeiro, pelo papel de bem material que a casa representa, sobretudo pelos custos de moradia, pela localização física e pelas condições e pela riqueza gerada ou poupada. Depois, pelo significado que a moradia representa, que engloba o papel da moradia em *status*, segurança e controle (DUNN, 2000; DUNN; QUIGLEY; ROSENTHAL, 2005).

Pagamentos onerosos em moradia podem afetar o gerenciamento dos recursos financeiros da família, que vai direcionar menos investimentos para alimentação, saúde e remédios (KIRKPATRICK; TARASUK, 2007; POLLACK; GRIFFIN; LYNCH, 2010). A instabilidade do local de moradia é um aspecto que repercute em problemas de saúde, sobretudo pelo comprometimento psicossocial, que tem impactos a longo prazo (CROWLEY, 2003; DAVISON; LAWSON, 2006; DESMOND; KIMBRO, 2015; SANDEL et al., 2018). A saúde mental pode interferir em aspectos fisiológicos e alterar imunologicamente a proteção contra o *M. leprae*.

A posse de uma casa pode atribuir sentimentos de segurança e/ou prestígio, especialmente quando comparada às situações de instabilidade como o aluguel (social ou privado) e domicílios improvisados, passíveis de despejo (DESMOND; KIMBRO, 2015; SHAW, 2004). A moradia em habitações custeadas por alugueis sociais pode manifestar sintomas de ansiedade aos moradores, uma vez que são frequentes as preocupações com perturbações, ameaças potenciais de despejo e insegurança (ELLAWAY; MACDONALD; KEARNS, 2016). Os níveis maiores de depressão entre inquilinos que recebem alugueis sociais pode ser também consequência das piores condições do ambiente (por exemplo, limpeza das ruas), que usualmente tendem a ser piores nas áreas de habitação social, devido ao projeto inadequado dos bairros e aos níveis mais baixos de manutenção por parte dos governos (HASTINGS, 2009). Estes aspectos são inerentes aos aspectos de saúde e vizinhanças, já discutidos anteriormente, e impactam na carga de hanseníase entre os moradores.

A investigação sobre a relação entre segurança da posse e melhoria da habitação em assentamentos informais de Buenos Aires, demonstrou que a posse da habitação foi uma variável psicológica associada à motivação de melhorias na habitação. As pessoas que vivem em condições incertas de moradia tendiam a hesitar quando precisavam decidir em investir ou não dinheiro em suas habitações, sobretudo quando tinham o medo do despejo (VAN GELDER, 2007). Este contexto impede que os indivíduos consigam realizar melhoramentos em suas moradias e, conseqüentemente, acabam vivendo continuamente expostas aos riscos físicos da infraestrutura de uma moradia inadequada, que são fatores determinantes da ocorrência da hanseníase.

Neste sentido, o fornecimento de moradias com preços acessíveis pode ajudar as pessoas a pagar por moradias que atendam às suas necessidades enquanto melhoram sua saúde (HOWDEN-CHAPMAN, 2004; HOWDEN-CHAPMAN; BAKER; BIERRE, 2013; LINDBERG et al., 2010). Habitações a preços acessíveis, tais como habitações sociais/públicas, podem ser ofertadas através do financiamento ou por subsídios, tais como vales de habitação ou mecanismos fiscais (por exemplo, créditos fiscais de habitação de baixa renda) (HOWDEN-CHAPMAN; BAKER; BIERRE, 2013; LEVENTHAL; BROOKS-GUNN, 2003). A provisão de habitações sociais como parte das políticas de bem-estar pode ter significantes efeitos na saúde (HOWDEN-CHAPMAN, 2004).

2.4 Impacto de Programas Sociais de Habitação em desfechos de saúde

A habitação social é uma habitação subsidiada pelo setor público, por intermédio dos governos locais, estaduais ou nacionais ou organizações sem fins lucrativos. A habitação social também pode ser chamada de moradia acessível, pois geralmente é alocada de forma social, levando em consideração as condições sociais e de saúde dos possíveis inquilinos. O aluguel ou prestação podem ser determinados como uma proporção da renda familiar, buscando garantir que as famílias passem a disponibilizar mais renda para outras demandas. Em alguns países, os subsídios à habitação são fornecidos por meio de pagamentos ou cupons de assistência social, como forma de oferecer aos que têm baixa renda maior opção de alugar de forma privada ou pública, ou se tornarem proprietários (ONG, 1998).

Alguns dos atuais esforços políticos em programas sociais de habitação foram projetados para quebrar ciclos de pobreza, outros para resolver os problemas colocados pela rápida urbanização, outros ainda lidam com o histórico de um processo de urbanização que deixou muitas famílias com inadequado ou inexistente acesso à moradia formal e serviços básicos. Embora a urbanização tenha relação direta com o crescimento econômico de muitas localidades, não se deve esquecer que a urbanização pode também ser um processo destrutivo, frequentemente acompanhado pela marginalização dos indivíduos e formação de favelas/guetos tanto em áreas centrais como periféricas dos grandes centros urbanos (ANNEZ; BUCKLEY, 2007; DURANTON; PUGA, 2014). O quadro 1 apresenta algumas das principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos e alguns estudos com resultados das intervenções na saúde.

Quadro 1. Principais iniciativas de programas sociais de habitação em países desenvolvidos.

País	Programa	Características da Intervenção	Principais Resultados
Estados Unidos	<i>Moving to Opportunities – MTO</i>	<p>O programa foi criado em 1992 e teve como objetivo principal a oferta de cupons (<i>vouchers</i>) de habitação destinados às famílias de baixa renda, para que estas pudessem migrar de moradias públicas em bairros pobres da cidade para bairros de classe média em áreas metropolitanas. Os indivíduos podem escolher morar onde desejam e os proprietários alugam para quem desejam. As principais restrições são: o aluguel total deve ser razoável, em relação aos aluguéis de unidades comparáveis; e a unidade deve atender aos padrões mínimos de qualidade da moradia.</p> <p>O relatório final de avaliação foi feito com base em um estudo de desenho experimental. Primeiro, foi avaliado o efeito da intenção de tratar (ITT) a nível de indivíduo. Os resultados para as famílias que de fato se mudaram, foi estimado pelo efeito do tratamento sobre os resultados tratados (TOT), que são o efeito sobre aqueles que realmente alugaram e se mudaram pelo MTO.</p> <p>Foi utilizada a probabilidade inversa de atribuição ao grupo para explicar as mudanças nas taxas de atribuição aleatória ao longo do tempo. Os erros padrão foram ajustados para agrupamento familiar e a heterocedasticidade usando o método robusto Huber-White.</p>	<p>O relatório para avaliação dos impactos do MTO na saúde demonstrou que entre adultos, houve melhora relativa do bom estado de saúde comparado ao grupo controle (ITT 0,002; p 0,020 / TOT 0,004; p 0,042). Também para limitações e dor crônica (ITT -0,048; p 0,021 / TOT -0,100; p 0,043), obesidade (ITT -0,012; p 0,022 / TOT -0,025; p 0,044) e diabetes (ITT -0,052; p 0,018 / TOT -0,108; p 0,038). Não foram observados efeitos estatisticamente significante em outros desfechos de saúde, como autoavaliação da saúde, hipertensão, asma ou dor crônica.</p> <p>Entre jovens de 13 a 20 anos, não houve efeitos estatisticamente significantes na autoavaliação da saúde, asma, obesidade, lesões, dor crônica, doença grave ou muito boa saúde dental. Contudo, foram observados efeitos significativos na redução do sofrimento psicológico recente (ITT -0,040; p 0,041 / TOT -0,084; p 0,085) e nas manifestações leves de transtorno mental (ITT -0,012; p 0,010 / TOT -0,025; p 0,021).</p>
Estados Unidos	<i>Housing Opportunities for People Everywhere – HOPE VI</i>	<p>O programa foi criado em 1993 e teve como principal objetivo a reconstrução de projetos habitacionais mais problemáticos no país. Os empreendimentos que apresentam maiores dificuldades são demolidos e substituídos por moradias de renda mista. Esta transformação oferece melhoraria da qualidade de vida das famílias de baixa renda e reduz o risco de famílias se tornem incapazes de fazer uma transição bem-sucedida, já que todos os serviços e equipamentos públicos estão disponíveis na nova comunidade.</p> <p>Estudo realizado em 2005 avaliou cinco empreendimentos do HOPE VI.</p>	<p>O estudo demonstrou que o status de saúde dos residentes do HOPE VI foi pior em relação a outros indivíduos similarmente pobres de outras localidades. A diferença no nível de prevalência de asma, foi especialmente acentuada.</p> <p>Por outro lado, uma avaliação de 2011 demonstrou que a intervenção do programa impactou na diminuição do crime geral e violento. Também, estudo de 2015 indicou que mudanças nos bairros aumentavam as chances de atividade física baseada em caminhadas (p 0,04). Além disso, uma avaliação de 2017 evidenciou reduções expressivas na sintomatologia depressiva pós-</p>

			realocação, que foram associadas a maiores percepções de segurança, maior apoio social em seus novos bairros e tempo de permanência no local.
Estados Unidos	<i>Choice Neighbourhood Initiative</i> – CNI	<p>O programa foi lançado em 2010 e foi considerado uma continuidade do HOPE VI, transformando bairros com concentração de pobreza em comunidades sustentáveis de renda mista. O processo de escolha de bairros é um esforço de planejamento conduzido pela comunidade. A transformação da área abrange a revitalização da estrutura física das moradias públicas e privadas, e foca também na autossuficiência dos residentes, sobretudo com aspectos de coesão social e economia do bairro e da cidade. O plano prevê também a revitalização e reconstrução de empresas locais.</p> <p>Um estudo de 2018 utilizou dados em painel da iniciativa <i>Making Connections da Annie E. Casey Foundation</i>, coletados em um estudo longitudinal com duas medidas. Foram testados os papéis de três tipos de habitação pública nas percepções de coesão social do bairro (habitação não pública, moradia escolhida com <i>voucher</i> e outros tipos de habitação pública). A amostra probabilística utilizada no estudo foi composta por 2.470 domicílios residentes em bairros de baixa renda em dez cidades dos Estados Unidos. As médias foram comparadas usando Test-t e análise multivariada utilizou modelo de regressão de mínimos quadrados.</p>	<p>Análises multivariadas mostram que a mobilidade para um novo bairro é um importante preditor para percepção de coesão social na vizinhança. Mudar para uma nova vizinhança foi o preditor mais consistente e positivo das mudanças na coesão social percebida nas subamostras. O efeito de se mudar para um novo bairro na onda 2 resultou em um aumento de 0,31 para 0,46 pontos na escala de coesão social de cinco pontos da onda 1 para a onda 2 ($p < 0,005$). Para as famílias que começaram em moradias não públicas, uma mudança na tipo de moradia para um dos dois tipos de moradia pública resulta em uma percepção reduzida da coesão social do bairro entre 0,19 e 0,22 pontos ($p < 0,005$).</p>
Escócia	<i>Glasgow Community Health and Wellbeing</i> – GoWell	<p>O programa teve início em 2005, com o objetivo de explorar as associações entre melhoramentos da habitação e a saúde e bem-estar de indivíduos, famílias e comunidades. Trata-se de um investimento desenvolvido em 15 áreas de Glasgow. Os pontos-chaves de intervenção do programa são: melhoramento da habitação; novas construções; regeneração da vizinhança; intervenções comunitárias em infraestrutura e serviços; envolvimento e empoderamento da comunidade; e outros efeitos mais amplos, referentes a extrapolação dos benefícios para os bairros vizinhos.</p>	<p>Após o ajuste para possíveis fatores de confusão e saúde basal, os escores médios de saúde mental e física dos residentes em bairros parcialmente demolidos foram semelhantes ao grupo controle (saúde mental, β 2,49; IC95% - 1,25, 6,23; p 0,185; saúde física, β - 0,24; IC95% -2,96, 2,48; p 0,859). Os escores médios de saúde mental para os residentes que experimentaram melhorias na habitação foram maiores do que no grupo controle (β 2,41; IC95% 0,03, 4,80; p 0,047); os escores de saúde física foram semelhantes</p>

		<p>Um estudo de 2013 avaliou uma coorte longitudinal (n = 1041, incluindo participantes de intervenção e controle) comparando os participantes em 2 pesquisas transversais amostradas aleatoriamente, conduzidas em 2006 e 2008 em 14 bairros desfavorecidos de Glasgow, Reino Unido. A saúde auto-relatada dos residentes foi avaliado como desfecho principal, medido por meio das pontuações médias da <i>Medical Outcomes Study Short</i> da Pesquisa de Saúde nacional, versão 2.</p> <p>Outro estudo realizado em 2015, com abordagem quase experimental, avaliou o impacto do programa na saúde física e na saúde mental (usando as escalas de resumo dos componentes de saúde física e mental SF-12v2) de quatro tipos de obras de melhoria de moradias - aquecimento central, portas da frente '<i>Secured By Design</i>', cortinas, cozinhas e banheiros - tanto individualmente quanto em pares. Uma amostra longitudinal de 1933 residentes de 15 comunidades carentes de Glasgow, Reino Unido, foi construída a partir de pesquisas realizadas em 2006, 2008 e 2011. Foram consideradas as características sociodemográficas e as mudanças no <i>status</i> do emprego.</p>	<p>entre os grupos (β -0,66; IC95% - 2,57, 1,25; p 0,486)</p> <p>No segundo estudo, as cortinas tiveram associações positivas com saúde física (+2,09, IC 95% 0,13 a 4,04) e saúde mental (+1,84, IC 95% 0,04 a 3,65) em 1 a 2 anos. Cozinhas e banheiros tiveram uma associação positiva com a saúde mental em 1 a 2 anos (+2,58, IC 95% 0,79 a 4,36). O aquecimento central teve uma associação negativa com a saúde física (-2,21, IC 95% -3,74 a -0,68). As novas portas da frente tiveram uma associação positiva com a saúde mental em <1 ano (+5,89, IC 95% 0,65 a 11,14) e quando fornecidas ao lado de cozinhas e banheiros (+4,25, IC 95% 1,71 a 6,80). A obtenção de emprego teve fortes associações com a saúde física (+7,14, IC95% 4,72 a 9,55), bem como a saúde mental (+5,50, IC95% 3,27 a 7,73).</p>
--	--	--	--

Fonte: MTO (LUDWIG et al., 2012; SANBONMATSU, 2011); HOPE VI (CLOUD; ROLL, 2011; DULIN-KEITA et al., 2015; HOWELL; HARRIS; POPKIN, 2005; WEBB et al., 2017); CNI (BRISSON; LECHUGA PEÑA; PLASSMEYER, 2018); GoWell (BOND et al., 2013; CURL et al., 2015).

Os efeitos desse tipo de moradia são dependentes do contexto no qual esta propriedade está inserida, o que denota cenários "bons" e "ruins" (HOWDEN-CHAPMAM, 2004). Logo, as estratégias de intervenção relacionadas à moradia precisam ser complementadas por intervenções políticas de educação, emprego, transporte, creches, sistemas de saúde, impostos, salários, níveis de benefícios e segurança no emprego. Cada um desses fatores pode afetar direta e indiretamente a capacidade das pessoas de usufruir da moradia para se manterem saudáveis (WHO, 2018a).

Historicamente, as intervenções sociais em habitação, realizadas principalmente nos países desenvolvidos, deixaram resultados em diferentes cenários (CUPERS, 2014; QUIGLEY, 2007). O caso de Nova York, especificamente, onde houve políticas bem projetadas, as moradias foram com boa qualidade, trazendo ganhos significativos para os residentes, comunidades e cidade. Já em outros casos, a habitação pública deixou consequências ruins, como no caso de algumas demolições que tinham como objetivo trazer uma solução

habitacional inovadora, mas que acabaram se transformando em uma utopia urbana negativa. Em alguns casos, a proliferação de favelas foi o resultado mais direto da inadequada oferta de moradias acessíveis no ritmo acelerado do crescimento urbano (BUCKLEY; KALLERGIS; WAINER, 2016).

Em países emergentes e em desenvolvimento houve também uma grande expansão de programas de subsídios à habitação nas últimas duas décadas. Os países denominados como BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), assim como Angola, Argentina, República Democrática do Congo, Etiópia, Ruanda, México, Indonésia e Sri Lanka, iniciaram programas de habitação com o objetivo de subsidiar melhorias ou construção de novas unidades habitacionais, para atender principalmente as populações de baixa renda (ANGEL, 2015; BUCKLEY; KALLERGIS; WAINER, 2016). A América Latina em especial apresenta um considerável déficit habitacional, que tem sido uma das forças de motivação para o desenvolvimento de intervenções em habitação (LIBERTUN DE DUREN, 2018). Desde 1950, o número de residentes em áreas urbanas aumentou sete vezes, e a população urbana chegou a 450 milhões (HABITAT, 2013). Contudo, muitos países da região apresentaram crescimento econômico abaixo de 3% ao ano nos últimos 60 anos, o que tornou a provisão de moradias adequadas um grande obstáculo, gerando grandes desafios para a realidade das cidades (AGUILÁR; WARD, 2003; FERGUSON; NAVARRETE, 2003).

No caso do Brasil, o PMCMV foi lançado como uma estratégia anticíclica de incentivo econômico, que adicionalmente incorporou-se como uma importante política pública de habitação. O programa atingiu evidente importância econômica na sua segunda fase, em 2011, com maiores investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do país. O objetivo social principal do programa é a redução do déficit habitacional, com o incentivo à construção de novas unidades habitacionais, requalificação de imóveis urbanos e produção/reforma de habitações rurais. Os incentivos são direcionados a diferentes classes sociais, com diversas formas de financiamento, mas com foco principal em populações de baixa renda (BRASIL, 2009). A configuração do PMCMV e os principais achados da implementação de alguns empreendimentos serão melhor abordados nos próximos capítulos.

No Brasil, o déficit habitacional representa um grande problema social desde a formação das primeiras moradias improvisadas nos morros do Rio de Janeiro à época do Império. Este déficit habitacional representa um grave problema estrutural da atualidade e os esforços governamentais não foram eficazes no objetivo de minimizar este cenário (D'AMICO, 2011). Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC)

em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) aponta que o déficit de moradias em 2017 chegou a aproximadamente 7,8 milhões unidades habitacionais (ABRAIN, 2018).

As políticas públicas brasileiras de habitação foram, em sua maioria, historicamente pautadas numa estreita relação entre industrialização, urbanização e o setor da construção. As políticas mais importantes de habitação promovidas no nível federal de governo foram baseadas no decretos-leis no período de Vargas (1930-1945), na Fundação Casa Popular, no Sistema Financeiro de Habitação, no Banco Nacional de Habitação e, mais recentemente, no Programa Minha Casa, Minha Vida (CAMPOS; GUILHOTO, 2017).

2.5 Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV

O PMCMV foi instituído em 2009, por meio da medida provisória nº 459/2009 que foi transformada posteriormente na Lei nº 11.977, publicada no Diário Oficial da União em 8 de julho de 2009 (BRASIL, 2009).

A criação do PMCMV foi primariamente uma manobra de enfrentamento à crise econômica mundial de 2008, abrindo espaço para a adoção de medidas que priorizaram os investimentos públicos na área de infraestrutura. Com isso, o setor da construção civil alavancou sua produção, criando espaço para novas oportunidades de trabalho e movimentação do mercado imobiliário (ARANTES; FIX, 2009).

Contudo, muito além de uma manobra econômica, o PMCMV tornou-se uma política de habitação com apelo social, institucionalizando e centralizando as políticas habitacionais até então distribuídas em diversos órgãos/ministérios. O MCMV significou a criação de um programa que abrange uma série de subprogramas, modalidades, fundos, linhas de financiamento, tipologias, agentes financeiros, agentes operadores e formas de acesso à casa própria, por meio do Fundo Garantidor da Habitação (REIS; SELOW, 2016).

Os principais atores financeiros e de gestão do MCMV são o Ministério do Desenvolvimento Regional (antigo Ministério das Cidades), Conselho Gestor do FNHIS, Conselho Curador do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), agentes financeiros (Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil), Conselhos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal, construtoras, Ministério da Economia, contribuintes e beneficiários e potenciais beneficiários (BRASIL, 2009, 2019b).

Para demonstrar a escala de alcance do MCMV, inicialmente o lançamento do programa previa o investimento de R\$ 34 bilhões. Para o período de 2009 a 2019 já foram investidos R\$ 113 bilhões para a construção de habitações, distribuídas entre diferentes municípios

brasileiros. Os recursos foram distribuídos entre as grandes regiões do Brasil seguindo, inicialmente, as estimativas aproximadas do déficit habitacional em cada uma dessas regiões: 39% para o Sudeste; 30% para o Nordeste; 11% para o Sul; 12% para o Norte; e 8% para o Centro-Oeste (BRASIL, 2019b).

A meta inicial do programa foi estimada em 1 milhão de habitações para famílias com renda de até 10 salários mínimos. Para a segunda fase, executada a partir de 2011, foi proposta a construção de 2 milhões de habitações até o final de 2014. Já em 2016, início da terceira fase, foi fixada meta de 2 milhões de unidades adicionais até o final de 2018. Ao todo, em 10 anos (2009-2019) o programa contratou cerca de 5,5 milhões de unidades habitacionais, das quais 4,1 milhões de unidades já foram entregues. Além disso, o setor da construção impulsionado pelo MCMV gerou cerca de 3,5 milhões de empregos diretos desde o início do programa até o ano de 2018, que corresponde a uma média de 390 mil empregos por ano (BRASIL, 2019b).

A logística de execução do PMCMV envolve o Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU) e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), que são subdivididos em modalidades. O PNHU abrange a modalidade do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR, modalidade Entidades, modalidade Oferta Pública e modalidade Financiamento. Já o PNHR atende a agricultores familiares¹ e trabalhadores rurais, com renda familiar anual inferior a R\$ 17 mil, e tem o objetivo de produzir ou reformar imóveis, com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Nessa modalidade, os beneficiários são contratados, sob uma organização associativa pela Caixa Econômica Federal ou pelo Banco do Brasil (BRASIL, 2009, 2019b).

O PMCMV foi estruturado por limites de faixas de renda, de forma que quanto maior a renda, menor o subsídio governamental para aquisição da moradia. Os valores de renda mensal familiar, que definem as faixas, têm passado por ajustes ao longo das fases do programa e em 2019 estavam atualizados em: Faixa 1 (até R\$ 1.800,00), Faixa 2 (até R\$ 4.000,00) e Faixa 3 (até R\$ 9.000,00). Em 2016 foi criada a Faixa 1,5 do programa que abrange o benefício para famílias com renda até R\$ 2.350,00 no ano de 2019 (BRASIL, 2019b). O Quadro 2 apresenta um resumo das modalidades oferecidas para cada faixa de renda do PMCMV.

Quadro 2. Formas de atendimento do Programa Minha Casa Minha Vida.

Faixas	Programa/Financiamento
<i>Faixa 1</i>	Fundo de Arrendamento Residencial - FAR

¹ São considerados agricultores rurais as famílias que se enquadram nas seguintes atividades: pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores, aquicultores, maricultores, piscicultores; comunidades quilombolas e povos indígenas.

	PMCMV Entidades Programa Nacional de Habitação Rural - PNHR / Grupo 1 PMCMV Oferta Pública
<i>Faixa 1,5 e 2</i>	Programa Nacional de Habitação Urbano – PNHU Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR / Grupo 2 e 3
<i>Faixa 3</i>	Financiamentos do FGTS com os benefícios adicionais de redução dos custos de seguro e acesso ao Fundo Garantidor da Habitação

Fonte: Adaptado de Rolnik (2010) e Brasil (2019).

A Faixa 1 é voltada para a população de mais baixa renda e é atendida exclusivamente com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), mais especificamente do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), o que a diferencia das demais faixas. A aquisição de imóveis nesta faixa não gera juros de pagamento e grande parte do financiamento é subsidiada pelo FAR, o que caracteriza o perfil social do programa. As demais faixas contam também com recursos do FGTS, sendo que a faixa 3 recebe subsídios exclusivamente do FGTS (BRASIL, 2019b). No subcapítulo a seguir estão descritas as modalidades da Faixa 1, de nosso interesse de estudo, com detalhamento do tipo de financiamento e requisitos às construções.

4.5.1.1 Moradia para populações de baixa renda – Faixa 1

A Faixa 1 do programa segue um modelo adotado em intervenções habitacionais de países como Venezuela, México e Chile (MIOTO, 2015). Nessa proposta, o governo atua principalmente como financiador, garantindo crédito subsidiado às famílias de baixa renda e financiamento com juros baixos às empresas de construção, que têm grande liberdade para planejar e construir empreendimentos habitacionais comercializados com menores preços de mercado. O governo define as diretrizes sobre o tipo de estrutura das construções e as empresas de construção recebem autonomia da gestão sobre onde e como construir (ESKES; VIEIRA, 2009) (ESKES; VIEIRA, 2016).

Fundo de Arrendamento Residencial – FAR

O FAR prevê a construção de unidades habitacionais para repasse (“venda”), que são financiadas por pagamentos às famílias com até R\$1.800,00, de modo que estas paguem

mensalmente o equivalente a 10% da renda familiar (mínimo de R\$ 50,00), por um período de 10 anos. O desenvolvimento dessa modalidade se dá conforme as seguintes etapas: (i) governo estadual ou municipal apresenta proposta ao Ministério de Desenvolvimento Regional baseada no déficit habitacional; (ii) a Caixa Econômica Federal recebe propostas de aquisição de terreno e produção de empreendimentos para análise; (iii) estados e municípios selecionam as famílias por meio de cadastros locais baseados nos critérios de elegibilidade e seleção definidos para o Programa; (iv) construtoras apresentam projetos às superintendências regionais da Caixa, podendo fazê-los em parceria com estados, municípios; (v) a execução das obras do empreendimento é realizada pela construtora contratada pela Caixa; (vi) após a conclusão da obra, as famílias beneficiadas assinam contrato de aquisição e recebem o imóvel diretamente da Caixa (BRASIL, 2009).

Os requisitos para os empreendimentos da modalidade FAR envolvem a participação de estados e municípios, e prevê características mínimas, como: inserção na malha urbana; existência prévia de infraestrutura básica que permita as ligações domiciliares de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, vias de acesso e transportes públicos; existência de infraestrutura para a coleta de lixo e drenagem urbana; e a existência ou ampliação dos equipamentos e serviços relacionados à educação, saúde e lazer. Os empreendimentos podem ser executados na forma de Loteamentos (limite de 500 unidades habitacionais) ou Condomínios (limite de 250 unidades habitacionais) (BRASIL, 2009).

PMCMV Entidades

O Entidades consiste no financiamento às famílias também com renda de até 3 salários mínimos, mas que estão organizadas por entidades sem fins lucrativos (cooperativas, associações, etc), e a compra subsidiada dos imóveis prevê pagamento de prestações referentes a 10% da renda familiar durante 10 anos. Os recursos direcionados para esta modalidade são alocados no Fundo de Desenvolvimento Social (FDS), com distribuição regional de acordo com o déficit habitacional de cada estado/município, e compreende o financiamento para: aquisição de terreno e construção de unidade habitacional; construção em terreno próprio ou de terceiros; aquisição de imóvel novo; e aquisição e requalificação de imóvel (BRASIL, 2009).

A modalidade Entidades designa-se ao atendimento de municípios com diferentes números de população e, como no FAR, as entidades sem fins lucrativos devem ter áreas para construção inseridas na malha urbana e com infraestrutura básica (BRASIL, 2009).

Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR

Esta modalidade consiste no financiamento aos agricultores familiares² e trabalhadores rurais para a construção de moradia em área rural, por meio da aquisição de material de construção. Os beneficiários rurais são famílias com renda bruta anual familiar de até R\$ 17.000, que fazem pagamento de 4% do valor da operação em parcelas anuais (BRASIL, 2009). As construções podem ser feitas por administração direta; empreitada global; mutirão assistido e autoconstrução, desde que atendam a alguns requisitos (vias de acesso, soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e energia elétrica) (BRASIL, 2009, 2019b).

PMCMV Oferta Pública

No MCMV Oferta Pública são atendidos municípios de até 50 mil habitantes. As propostas para participação no programa são apresentadas pelo poder público local (estado ou município) e o acompanhamento da execução dos empreendimentos é feito por instituições financeiras ou agentes financeiros do Sistema Financeiro de Habitação. O financiamento é concedido a pessoas físicas (BRASIL, 2009).

Apesar disso, o MCMV Oferta Pública considera critérios cumulativos mínimos, tais como: realocação de famílias situadas em áreas insalubres ou de risco; municípios com déficit habitacional acima da média da UF correspondente; municípios em situação de calamidade pública; municípios com obras em situação normal no PAC Habitação; demanda habitacional gerada pelo intenso crescimento demográfico, consequência do impacto de grandes empreendimentos de infraestrutura; e aqueles municípios que garantam maior contrapartida do setor público local. A existência de um projeto básico elaborado para a área de intervenção é apenas um critério de desempate para seleção dos municípios (BRASIL, 2009).

2.6 Potenciais efeitos do PMCMV na Hanseníase

A hanseníase é uma doença infecciosa fortemente relacionada à pobreza que persiste em populações pobres e marginalizadas em países de baixa e média renda. Em termos de habitação, existem claras relações entre infraestrutura habitacional, acesso a serviços de saneamento básico, aglomeração e qualidade de vida da vizinhança, as quais contribuem para a exposição diferencial à hanseníase (KERR-PONTES et al., 2004; KUMAR et al., 2001; WAGENAAR et al., 2015).

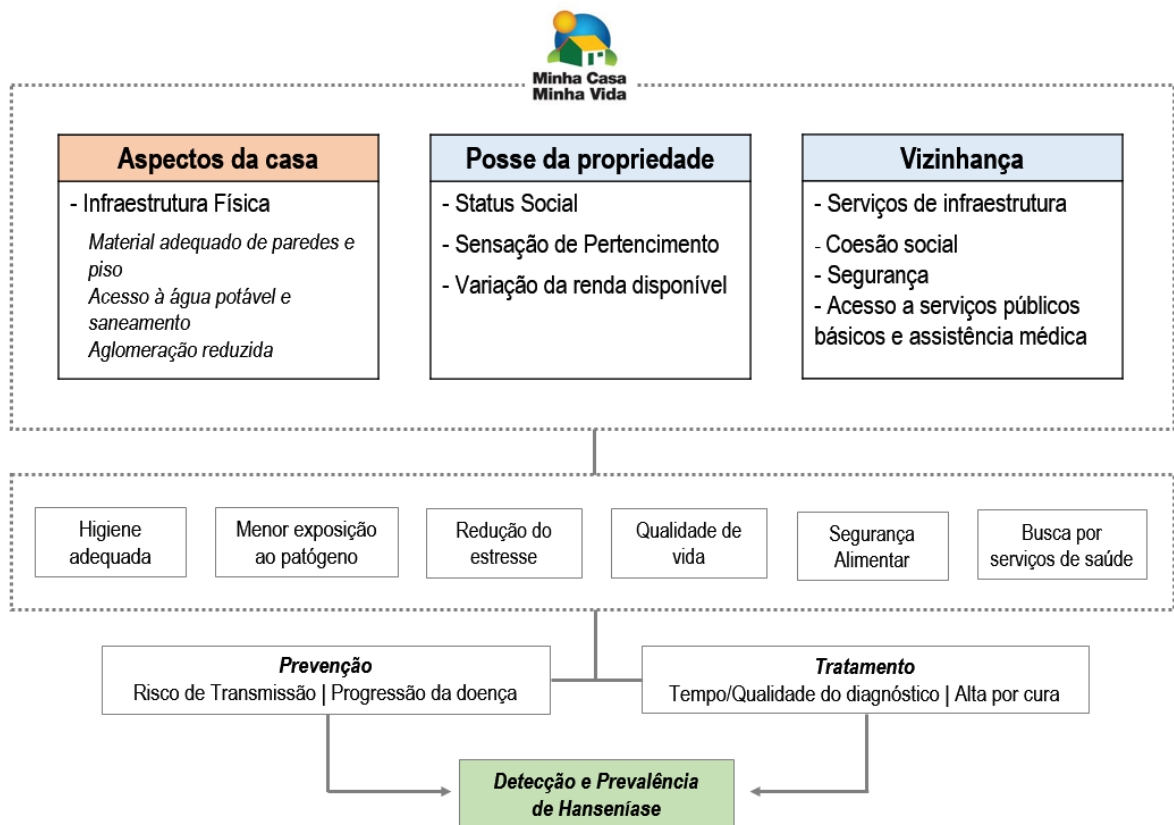
² São considerados agricultores rurais as famílias que se enquadram nas seguintes atividades: pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores, aquicultores, maricultores, piscicultores; comunidades quilombolas e povos indígenas.

Casas com melhor infraestrutura e acesso à água potável e saneamento adequado podem refletir melhores condições de higiene (WHO, 2015), e reduzir a transmissão/infecção por hanseníase (DE HOLANDA et al., 2017; PESCARINI et al., 2018). A redução do aglomerado doméstico leva a menor exposição ao *M. leprae* e, conseqüentemente, redução da infecção por hanseníase (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004, 2006).

Um bairro com melhor estrutura social pode reduzir as disparidades raciais, étnicas e socioeconômicas em saúde (BRAUBACH; JACOBS; ORMANDY, 2011; KLING; LIEBMAN; KATZ, 2007). A prestação de serviços como saúde, educação, segurança pública e locais para compra de alimentos saudáveis é um aspecto importante da dinâmica epidemiológica da hanseníase. Essas condições levam ao aumento da demanda por serviços, especialmente saúde, o que permite a detecção de casos, diagnóstico e tratamento oportuno, bem como educação em saúde para autocuidado e prevenção de formas mais graves da doença (BARRETO et al., 2011; KERR-PONTES et al., 2006; VAN BEERS; DE WIT; KLATSER, 1996). Além disso, a segurança alimentar em grupos socialmente vulneráveis pode resultar em melhorias na qualidade nutricional dos hábitos alimentares dos indivíduos e acelerar a resposta imune na infecção por hanseníase (TEIXEIRA et al., 2019; WAGENAAR et al., 2015).

A posse da casa minimiza o estresse psicológico e pode proporcionar uma melhor gestão da renda, com maior disponibilidade de renda para alimentos, medicamentos, transporte etc. (HOWDEN-CHAPMAN; BAKER; BIERRE, 2013; LINDBERG et al., 2010). Esses fatores contribuem para o bem-estar, fortalecendo o sistema imunológico e protegendo contra a infecção por patógenos. Além disso, o apoio à coesão social é um elemento que pode capacitar os moradores a buscar a qualificação dos serviços. Eles poderão fornecer grupos de ações de prevenção e assistência às pessoas com a doença, o que pode reduzir a transmissão e a prevalência da hanseníase a longo prazo na comunidade.

Figura 5. Modelo lógico para avaliar o efeito do PMCMV na ocorrência da hanseníase.



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

3 JUSTIFICATIVA

O Brasil é um país marcado pelas desigualdades, estando entre os que apresentam os mais altos índices de desigualdade do mundo (UNU-WIDER, 2015). Apesar disso, a desigualdade, mensurada através do índice de Gini, vem sendo reduzida e atingiu o nível mais baixo em 2005, de 0,566, de acordo com as estimativas produzidas por pesquisa no território brasileiro (PAES DE BARROS; FOGUEL; ULYSSEA, 2006). Dados internacionais indicam valores mais atuais para este índice – de 0,495 em 2014 (UNU-WIDER, 2015). Entre as explicações para a redução da desigualdade social, encontram-se a queda da desigualdade educacional entre os grupos mais pobres e mais ricos, a redução das diferenças entre as áreas urbanas e rurais, e o significativo aumento no volume e no grau de focalização dos programas governamentais (DA COSTA; COSTA, 2016; PAES DE BARROS; FOGUEL; ULYSSEA, 2006). A pobreza também acompanhou a tendência decrescente da desigualdade. Entre 2001 e 2013 a taxa de extrema pobreza caiu mais da metade, saindo de 8,1% para 3,1% da população brasileira, e a taxa de pobreza teve uma redução percentual ainda maior, passando de 22,8% para 7,9% (JANNUZZI, 2016).

As regiões Norte e Nordeste do Brasil são aquelas com os piores indicadores socioeconômicos e ainda continuam apresentando as mais altas taxas de detecção da hanseníase no país (MONTEIRO et al., 2017; PENNA; OLIVEIRA; PENNA, 2009). Em virtude das desigualdades socioeconômicas, precárias condições de moradia, escassez de alimentos e desnutrição, baixa escolaridade, aglomeração domiciliar, e dificuldade de acesso aos serviços e bens públicos, reconhece-se, ainda hoje, a presença persistente de áreas críticas para transmissão da hanseníase em diferentes intensidades (KERR-PONTES et al., 2006; MONTEIRO et al., 2017; NERY et al., 2019; PESCARINI et al., 2018, 2020). Existem robustas evidências da relação entre pobreza e a transmissão/ocorrência da hanseníase na literatura científica (PESCARINI et al., 2018; NERY et al., 2019). Contudo, ainda há lacunas no conhecimento do entendimento da transmissão doméstica e ambiental da hanseníase e o efeito de intervenções estruturais, como as políticas de proteção social na detecção e cura de casos de hanseníase.

O domicílio é apontado como importante espaço de transmissão da hanseníase e os contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase apresentam alto risco de se tornarem casos de hanseníase (FINE et al., 1997; MOET et al., 2004). A privação material da vizinhança pode determinar níveis diferenciados de exposição a doenças negligenciadas (ARMAH et al., 2015), e a literatura já demonstrou que o ambiente peridomiciliar pode ser uma importante fonte de transmissão para o *M. leprae* (DESIKAN; SREEVATSA, 1995; TRUMAN et al., 2010).

Desde o ano 2000 foram introduzidas políticas sociais no Brasil, como o Bolsa Escola, o Bolsa Família (transferência condicional de renda) e a Estratégia de Saúde da Família, que contribuíram para a redução da pobreza e conseqüentemente, para a redução na hanseníase no país. Publicações recentes reafirmaram o impacto destas políticas sociais na detecção e desfechos de tratamento da hanseníase (NERY et al., 2014; 2019; PESCARINI et al., 2020). No âmbito do desenvolvimento social, foi também importante a inserção de uma política social habitacional, para mitigar os efeitos da ampla desigualdade social e déficit habitacional do país. O PMCMV tem um grande potencial de contribuir para o controle da hanseníase, uma vez que a melhorias das condições de moradia pode impactar diretamente na transmissão da doença. Contudo, no nosso conhecimento, ainda não foram geradas evidências sobre o impacto do PMCMV na detecção de casos da hanseníase. Assim, este será o primeiro estudo de avaliação do impacto do PMCMV na hanseníase usando dados vinculados entre Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico), Sistema de Informação para Doenças Notificáveis (SINAN) e PMCMV. O nosso estudo terá um poder estatístico sem precedentes para estudar o impacto de um programa habitacional na hanseníase; uma doença rara no país.

Espera-se que esse conjunto de dados administrativos para estudar os fatores associados e o efeito do PMCMV na hanseníase venha fornecer melhor entendimento dos determinantes sociais desta enfermidade, e contribuir à construção de intervenções inter-setoriais capazes de enfrentar o problema, especialmente nos grupos mais pobres.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Estudar os fatores de risco à hanseníase e sua relação com habitação na “Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”.

4.2 Objetivos específicos

- Estimar as taxas de detecção de casos novos de hanseníase entre contatos domiciliares de pacientes previamente diagnosticados com hanseníase e investigar as chances de se tornar um caso subsequente de hanseníase, de acordo com potenciais fatores de risco clínicos, geográficos e socioeconômicos;
- Estimar a taxa de detecção de hanseníase de acordo com o Índice Brasileiro de Privação para pequenas áreas;
- Avaliar o impacto do benefício de uma habitação social subsidiada pelo Governo Federal, Programa Minha Casa Minha, na detecção de hanseníase.

5 MÉTODOS

Este projeto de tese contempla três estudos utilizando os dados do *baseline* da “Coorte de 100 Milhões de Brasileiros”. A coorte faz parte de uma das plataformas de pesquisa do Centro de Integração e Conhecimentos para a Saúde (Cidacs), da Fiocruz-Bahia. O *baseline* da coorte inclui variáveis socioeconômicas e demográficas do primeiro registro de cada indivíduo e sua família no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). O CadÚnico é um instrumento prioritariamente utilizado na seleção de beneficiários dos programas sociais do Governo Federal e abrange cerca de 55% da população brasileira. Integram o CadÚnico famílias com renda mensal per capita de até meio salário mínimo ou renda mensal total de até três salários mínimos.

Os três estudos empregam metodologias diferentes e, deste modo, serão apresentadas as descrições de cada estudo separadamente.

5.1 Artigo 1 (aceito para publicação – apêndice A) – *Incidence and risk factors for leprosy among 42,725 household contacts in the 100 Million Brazilian Cohort: A population-based linkage study*

5.1.1 Desenho e fonte de dados

Uma coorte de contatos domiciliares de pacientes com hanseníase foi acompanhada de 1 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2014, usando dados demográficos e socioeconômicos do *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros (2001-2015) vinculados aos registros de hanseníase do Sistema de Informação de Doenças Notificáveis (SINAN-hanseníase) (2007-2014). Os registros individuais dos dois bancos de dados foram vinculados probabilisticamente usando cinco variáveis de identificação: *nome, nome da mãe, sexo, data de nascimento e município de residência* (SANNI ALI et al., 2019). Uma avaliação manual de 10.000 pares aleatórios demonstrou sensibilidade de 0,91 (IC 95% 0,90-0,92) e especificidade de 0,89 (IC 95% 0,88-0,90) (PITA et al., 2018).

5.1.2 População de estudo

Este estudo incluiu membros da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros registrados entre 2007 e 2014, com pelo menos um membro da família com idade ≥ 15 anos. Definimos o

primeiro caso novo de hanseníase detectado em cada domicílio como o "caso primário" e definimos indivíduos que residem no mesmo domicílio com o caso primário de hanseníase como contatos domiciliares. Foram excluídos os indivíduos pertencentes aos domicílios: (i) sem pelo menos um caso de hanseníase, (ii) sem pelo menos um contato domiciliar sem hanseníase no momento da detecção do caso primário e (iii) em que o caso primário foi diagnosticado antes da entrada no *baseline*.

5.1.3 Variáveis

Nosso desfecho primário foi a detecção de "casos subsequentes de hanseníase" (ou seja, casos novos de hanseníase detectados entre os contatos domiciliares após o caso primário) na população geral e no subgrupo de crianças com menos de 15 anos. Os contatos domiciliares foram seguidos desde a detecção do caso primário até a detecção de um caso subsequente ou até 31 de dezembro de 2014. As crianças foram censuradas aos 15 anos.

As variáveis de exposição relacionadas a aspectos geográficos incluíram área de residência (rural/urbana), regiões brasileiras e residência em um município de alta carga, prioritário para ações de vigilância da hanseníase (ou seja, definido pelo Ministério da Saúde do Brasil como todas as capitais, municípios com taxa de detecção de casos novos superior a 20 por 100.000 habitantes, e municípios fora das áreas de risco geográfico com 50 novos casos e pelo menos 5 casos em crianças) (BRASIL, 2012b).

Os fatores socioeconômicos e demográficos incluíram condições do domicílio (ou seja, densidade domiciliar, material de construção, abastecimento de água, descarte de lixo e eletricidade), renda mensal *per capita* das famílias e indicadores sociodemográficos individuais (idade, sexo, raça/etnia autodeclarada), educação e condição de trabalho). Para indivíduos com idade <18 anos, utilizamos as características de educação e emprego do membro mais velho como indicador *proxy*.

As exposições clínicas incluíram os aspectos clínicos dos casos primários (classificação operacional, com base no número de lesões na pele e nos nervos (paucibacilar (PB) ou multibacilar (MB)); grau de incapacidade física no diagnóstico, estimado pelas funções sensoriais e motoras dos olhos, mãos e pés (grau 0, 1 ou 2); e episódios reacionais, uma condição inflamatória aguda desencadeada pela gravidade da doença (nenhum, tipo 1, 2 ou 1 + 2). A classificação operacional do caso primário e o sexo e a idade do contato no domicílio foram considerados fatores de confusão *a priori* (BRASIL, 2016; TALHARI; TALHARI; PENNA, 2015).

5.1.4 Processamento e análise estatística dos dados

A incidência de hanseníase foi estimada como a taxa de detecção de casos novos – TDCN por 100.000 contatos domiciliares em risco (pessoas-ano em risco - par), em geral e dentro das subpopulações (ou seja, por faixas etárias, fatores geográficos e características clínicas do caso primário). Calculamos a incidência cumulativa de hanseníase por faixa etária (<15 vs. \geq 15) e de acordo com a classificação clínica do caso primário (PB vs. MB) usando o estimador de Nelson-Aalen (AALEN, 1978; NELSON, 1972). Foi estimado o risco atribuível (RA) de ser exposto a um caso de hanseníase no domicílio, usando estimativas anteriores de incidência de hanseníase da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros como *proxy* para a população não exposta (NERY et al., 2019).

A odds ratio (OR) bruta e ajustada foi utilizada para estimar as chances de se tornar um caso subsequente de hanseníase de acordo com as características clínicas do caso primário e características socioeconômicas e demográficas do caso subsequente, usando regressões logísticas de efeitos mistos em vários níveis, permitindo regressões aleatórias específicas do efeito de estado e do agregado familiar. Os modelos ajustados foram construídos usando uma abordagem de seleção *backward*, onde incluímos todas as variáveis com $p < 0,20$ na análise univariada e removemos as variáveis uma a uma, mantendo aquelas com $p < 0,05$ no modelo final. Verificamos todos os ajustes do modelo usando o critério de Akaike. Devido ao grande número de informações faltantes para determinadas variáveis (por exemplo, episódio reacional), foram realizadas análises univariadas para todos os indivíduos com dados para uma dada covariável, enquanto as análises multivariadas usaram uma abordagem de caso completa, excluindo indivíduos com dados ausentes.

Nas análises de sensibilidade, avaliamos o potencial de confusão residual usando um modelo logístico de efeitos mistos de vários níveis, ajustado por todos os fatores socioeconômicos e demográficos. Além disso, para testar nossa suposição de que os casos subsequentes que ocorreram em um curto período após o caso primário já estavam infectados, mas tiveram períodos de incubação mais longos, foram excluídos os casos subsequentes que foram detectados dentro de 2, 6 e 12 meses após a data do diagnóstico do caso primário.

Todas as análises foram realizadas no Stata versão 15.1.

5.2 Artigo 2 – Detecção de hanseníase de acordo com os quintis de privação da população da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros

5.2.1 Desenho e fonte de dados

Trata-se de um estudo descritivo, utilizando dados territoriais e de notificação de hanseníase para os municípios do Brasil. Os dados do estudo serão referentes aos anos de 2010, com estimativas para 2011, 2012 e 2013.

Os dados relativos às informações territoriais foram obtidos do Censo Brasileiro de 2010, extraídos juntamente com a documentação relevante do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo define 10 níveis de áreas geográficas diferentes, dos quais os dois maiores são as cinco regiões do Brasil e seus 27 estados, e o menor refere-se aos setores censitários. Os setores censitários (SC) são áreas contíguas, criadas para fins de coleta de dados, que respeitam as fronteiras políticas e administrativas e o arcabouço legal. O número de residentes e o território de um SC são definidos de forma a permitir que as informações sejam coletadas por um recenseador e leva em conta as barreiras físicas e a disposição das ruas, sendo semelhante às rotas adotadas pelos leitores de medidores elétricos, carteiros ou coletores de lixo (IBGE 2011). Os dados do censo são fornecidos separadamente para as regiões, estados, municípios, regiões metropolitanas e setores do censo, extraídos em 26 tabelas temáticas separadamente para cada estado. Os dados dos setores censitários podem ser agregados às outras áreas geográficas.

Os casos de hanseníase serão identificados pelo SINAN, fornecidos pelo Ministério da Saúde. A notificação da hanseníase é compulsória no país e o registro individual dispõe de informações sociodemográficas e clínicas dos pacientes (classificação operacional, baciloscopia, grau de incapacidade física no diagnóstico e a ocorrência de episódio reacional) no momento do diagnóstico, e para as atualizações sobre o tratamento.

Geocodificação

A identificação de geocodificação dos casos de hanseníase será realizada após o *linkage* do SINAN-hanseníase com a base geocodificada da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros, utilizando um algoritmo de busca através da ferramenta CIDACS – RL. Será atribuído um código do setor censitário para cada caso.

5.2.2 População de estudo

A população de estudo será estimada com base na população do Censo da população residente no dia da coleta do censo. Em 2010, haviam 5.565 municípios no Brasil, com um tamanho médio da população de 34.103 (DP 202.406).

5.2.3 Índice Brasileiro de Privação – IBP

O IBP é uma representação numérica da privação material da população brasileira medida em nível de setor censitário (menor área territorial definida para controle cadastral do Censo). A privação material pode ser compreendida como uma desvantagem, falta ou carência de condição material (renda, alfabetização e características da moradia) observada das pessoas em relação à sociedade como um todo. Esta definição de privação material baseia-se no conceito descrito por Townsend (TOWNSEND, 1987).

Considerando o tamanho e a diversidade do Brasil, torna-se complexo a seleção de indicadores que reflitam privação a nível nacional. No entanto, a construção de um IBP para pequenas áreas nos permite reduzir, em parte, esse viés potencial. O IBP trata-se do primeiro índice capaz de medir os níveis de privação material da população em nível de setor censitário em todo o território nacional. O índice permitirá a comparação de áreas no Brasil e poderá ser utilizado para analisar as desigualdades socioeconômicas em saúde, o cumprimento de metas de políticas públicas, monitorar a saúde dos beneficiários do programa de assistência social (como o Bolsa Família e Minha Casa, Minha Vida) e acompanhar o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) em diferentes níveis de privação.

O IBP foi construído a partir de três variáveis do Censo Demográfico 2010, medidas em nível do setor censitário: porcentagem dos domicílios com renda per capita $\leq 1/2$ salário mínimo; porcentagem das pessoas não alfabetizadas, com 7 anos ou mais; e média da porcentagem de pessoas com acesso inadequado a esgoto, água, coleta de lixo e sem banheiro - em uma única medida. Para o cálculo do IBP foi utilizado análise fatorial, combinando o escores-z dos três indicadores (variáveis) de privação supracitadas. O cálculo dos escores z para uma variável x são calculados usando a fórmula $[z = (x - \mu)/sd]$, onde a média μ e o desvio padrão sd para os indicadores individuais são ponderados pela população (ALLIK et al., 2016; BROWN et al., 2019; BROWN; LEYLAND, 2010). Os escores z foram ponderados da mesma forma, somando-os em uma única medida de privação.

5.2.4 Processamento e análise estatística dos dados

A população será dividida em cada censo em quintos ponderados pela população (mais a menos privados – Q5 a Q1) de acordo com a pontuação de privação do IBP para o setor de residência dos códigos postais. As taxas de detecção de hanseníase por quintos de privação serão apresentadas para a população total, assim como, para o subgrupo de casos menores de 15 anos de idade e estratificado de acordo com formas mais graves da doença (Classificação Operacional da doença (PB vs MB) e Grau de Incapacidade Física (grau 0, grau 1 e grau 2).

5.3 Artigo 3 – *Impacto de um programa de habitacional na detecção e desfechos de tratamento da hanseníase em pacientes da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros*

5.3.1 Desenho e fonte de dados

Trata-se de um estudo quase-experimental utilizando dados de uma coorte construída através do *linkage* do *baseline* da ‘Coorte de 100 Milhões de Brasileiros’ (2001-2015), Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (2007-2016) e dados dos registros administrativos do Programa Minha Casa Minha Vida (2009-2018).

A partir do *baseline* foram extraídas informações de nível individual, características do domicílio, e renda per capita mensal de todos os membros da família. A base de dados do PMCMV contém informações sobre datas de assinatura de contrato para recebimento da habitação e município do empreendimento. As informações socioeconômicas e demográficas dos beneficiários foram identificadas no *baseline* da coorte, uma vez que estes indivíduos devem estar registrados no CadÚnico, que dispõe de informações mais confiáveis. Os casos de hanseníase foram identificados na base de dados do SINAN-hanseníase e o registro individual dispõe de informações sociodemográficas e clínicas dos pacientes no momento do diagnóstico, e para as atualizações sobre o tratamento.

5.3.2 População de estudo

A população de estudo será composta indivíduos registrados na Coorte de 100 Milhões de Brasileiros entre 1º de janeiro de 2009 e 31 de dezembro de 2016 e seus membros domiciliares.

O grupo de intervenção será composto por indivíduos expostos à intervenção do MCMV na modalidade FAR (Faixa 1) e seus membros domiciliares – indivíduos residentes no mesmo domicílio com o caso de hanseníase no momento do recebimento da unidade habitacional. Na indisponibilidade de dados sobre membros domiciliares no momento da assinatura do contrato, serão consideradas as informações de membros do domicílio que aparecem na última atualização do *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros, no período de até 2 anos prévios à intervenção do MCMV. Estes beneficiários serão incluídos quando tiverem recebido a habitação do MCMV antes do diagnóstico da hanseníase. Indivíduos que não foram beneficiados serão considerados não expostos à intervenção do MCMV, compondo o grupo de controle.

Serão incluídos casos de hanseníase pertencentes a famílias com pelo menos um membro da família com mais de 15 anos; não tiverem recebido a habitação do MVMC; não tiverem sido diagnosticados com hanseníase antes de ingressar na Coorte de 100 Milhões de Brasileiros. Os indivíduos serão excluídos quando apresentarem dados faltantes para as variáveis desfecho e as covariáveis sociodemográficas familiares do *baseline*, e quando apresentarem renda *per capita* mensal superior a R\$ 200,00 (quartil mais alto de renda da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros).

Os indivíduos serão acompanhados desde a data de registro no *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros até a detecção de um caso de hanseníase ou até 31 de dezembro de 2016. As crianças serão censuradas na data de seu aniversário de 15 anos.

5.3.3 Variáveis

A variável de desfecho principal será a detecção de casos de hanseníase na população geral e no subgrupo de crianças menores de 15 anos de idade. Adicionalmente, serão avaliados como desfechos secundários a detecção de casos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física.

As variáveis de exposição serão referentes as características demográficas e socioeconômicas dos indivíduos e suas famílias, que serão inicialmente selecionadas com base na literatura sobre os determinantes da hanseníase, e delimitadas pelas informações disponíveis no *baseline*. Serão consideradas informações no nível individual, familiar, domiciliar e clínico (apenas para os indivíduos diagnosticados como casos de hanseníase), que dispostas no Quadro 3. Para indivíduos menores de 18 anos, serão utilizadas as informações de escolaridade e

trabalho do chefe da família, definido como o membro mais velho da família e/ou indivíduo responsável pelo registro.

Quadro 3. Variáveis selecionadas para inclusão no estudo, a partir do baseline da ‘Coorte de 100 Milhões de Brasileiros’, SINAN-Hansenfase e PMCMV.

Nível/Variáveis	Caracterização
Individual	
Sexo	Masculino/Feminino
Idade	Em anos
Raça/Cor	Branca Preta Amarela Parda Indígena
Escolaridade (grau de instrução concluído)	Não estudou Até 4ª série incompleta do ensino fundamental Da 5ª a 8ª série do ensino fundamental Ensino fundamental completo Ensino médio incompleto Ensino médio completo Superior incompleto Superior completo Especialização Mestrado Doutorado
Ocupação/Trabalho	Trabalhador por conta própria Assalariado com carteira de trabalho Assalariado sem carteira de trabalho Trabalhador rural Empregador Outra
Presença de alguma deficiência física	Sim/Não
Presença de transtorno mental	Sim/Não
Tipo de parentesco	Responsável (chefe da família) Esposo(a) Filho(a) Enteado(a) Neto(a)/Bisneto(a) Sogro(a) Irmão/Irmã Genro/Nora Outro parente Não parente
Familiar	
Participação em programa de transferência condicional de renda	Sim/Não
Participação em programa de benefício de prestação continuada	Sim/Não
Tempo de recebimento dos benefícios	Em dias
Família quilombola	Sim/Não
Valor de despesa com alimentação	Em real (R\$)
Valor de despesa com aluguel	Em real (R\$)
Valor de despesa com medicamentos	Em real (R\$)
Valor de despesa com transporte	Em real (R\$)
Remuneração do chefe da família	Em real (R\$)

Renda total familiar	Em real (R\$)
Data de assinatura do contrato (MCMV)	Formato data
Domicílio	
Zona de residência	Urbana/Rural
Tipo de domicílio na data do registro	Particular permanente Particular improvisado Coletivo Não informado/Outro
Tipo de construção do domicílio	Tijolo/Alvenaria Taipa revestida Taipa não revestida Madeira Outro
Forma de abastecimento de água	Rede pública Poço/Nascente Outro
Forma de eliminação de dejetos	Rede coletora Fossa séptica Fossa rudimentar Vala Outro
Forma de iluminação do domicílio	Medidor próprio Medidor comunitário Sem medidor Lampião Vela Outro
Forma de destino do lixo	Coletado pelo sistema público Queimado/Enterrado Céu aberto Outro
Clínicas	
Data de notificação	Formato data
Data do diagnóstico	Formato data
Modo de entrada	Caso novo Transferência do mesmo município (outra unidade) Transferência de outro município (mesma Unidade Federativa) Transferência de outro estado Transferência de outro país Recidiva Outros ingressos
Modo de detecção	Encaminhamento Demanda espontânea Exame de coletividade Exame de contatos Outros modos
Classificação operacional	Paucibacilar Multibacilar
Forma clínica	Indeterminada Tuberculoide Dimorfa Virchowiana Não classificado
Número de nervos avaliados	Contagem
Número de lesões	Contagem
Baciloscopia	Positiva Negativa

	Não realizada
Data de início do tratamento	Formato data
Esquema terapêutico inicial	Poliquimioterapia/PB/ 6 doses Poliquimioterapia/MB/ 12 doses Outros esquemas substitutos
Número de contatos registrados	Contagem
Número de contatos examinados	Contagem
Tipo de alta	Cura Transferência para mesmo município Transferência para outro município Transferência para outro estado Transferência pra outro país Óbito Abandono Erro diagnóstico Transferência não identificada
Data da alta	Formato data
Número de nervos afetados	Contagem
Grau de incapacidade física no diagnóstico	Grau zero Grau I Grau II Não avaliado
Grau de incapacidade física na alta	Grau zero Grau I Grau II Não avaliado
Ocorrência de episódios reacionais	Reação tipo 1 Reação tipo 2 Reação tipo 1 e 2 Sem reação

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

5.3.4 Processamento e análise estatística dos dados

O escore de propensão (*Propensity Score*) será utilizado para estimar o efeito do recebimento de uma unidade habitacional do MCMV nas taxas de detecção de hanseníase. Será estimada a probabilidade um indivíduo ter sido tratado com a intervenção com base em suas características de base, antes do tratamento. Modelos de regressão logística serão utilizados para estimar os escores de propensão de receber o benefício do MCMV, de acordo com variáveis como idade, região do Brasil, ano de registro no *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros, presença pessoas com deficiência na família, nível de escolaridade e características do domicílio (material de construção do domicílio, abastecimento de água, eliminação de dejetos, rede elétrica de energia), e município de residência. Para indivíduos com menos de 18 anos de idade, serão consideradas as características de educação do membro mais velho da família (denominado chefe da família). As variáveis serão selecionadas para inclusão em um modelo ajustado por potenciais fatores de confusão para a associação entre o benefício do MCMV e a detecção da hanseníase.

Os beneficiários e não-beneficiários serão combinados (1:1), usando a correspondência do vizinho mais próximo com substituição e diferentes *calipers* (0,1, 0,2, 0,5) com ou sem reposição do par. Ambos os métodos poderão ser estimados para fins de robustez dos resultados. O balanceamento das covariáveis entre o grupo exposto e não exposto, antes e depois do pareamento, será realizado através do cálculo da diferença padronizada.

O efeito do benefício do MCMV na detecção de hanseníase será estimado como o efeito médio do tratamento sobre os tratados (*Average Treatment effect for the Treated – ATT*) e/ou efeito médio do tratamento (*Average Treatment Effect – ATE*). Será calculada a probabilidade inversa da ponderação do tratamento (*Inverse probability of the treatment weighting – IPTW*) ou o Kernel Matching. O modelo de regressão logística será utilizado para estimar a odds ratio do efeito do MCMV na taxa de detecção de hanseníase em cada grupo. As análises serão realizadas considerando o subgrupo de menores de 15 anos de idade. Análises estratificadas de acordo com os critérios de prioridade do programa MCMV (presença de idosos na família, presença de pessoas com deficiência), Índice Brasileiro de Privação e o tempo de *follow-up* segundo fases do programa (2009-2011 e 2012-2015).

As análises de sensibilidade serão realizadas utilizando o *Teste de Rosenbaum* (ROSENBAUM, 2002), método mais adequado para tratamento de fatores de confusão observados usando métodos de correspondência ou *matching* que formam pares correspondentes de indivíduos tratados e não tratados que são semelhantes de acordo com as covariáveis observadas. Adicionalmente, será empregado o teste de sensibilidade *lagged effect*, que tem como objetivo testar os efeitos das mudanças no período de exposição à intervenção, medidas por alterações voluntárias na variável “data de assinatura de contrato”, *proxy* para determinação da intervenção. A data será modificada considerando diferentes tempos: 3 meses, 6 meses, 1 ano, 1 ano e meio após a data original de assinatura do contrato do MCMV.

Todas as análises serão realizadas usando o Stata, versão 15.1.

5.4 Aspectos éticos

Os dados secundários oriundos dos sistemas oficiais de informações, disponibilizados para uso neste projeto, serão utilizados em conformidade com o que estabelece a regulamentação nacional da Comissão Nacional de Ética em pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, resolução 466 de dezembro de 2012, que define que o uso de dados sem o termo de consentimento livre e esclarecido na pesquisa em saúde, pode ser feita na impossibilidade de obtenção do consentimento das pessoas, considerando-se que a pesquisa oferece riscos mínimos

e que os direitos ou interesses dos envolvidos não serão violados e a privacidade e anonimato serão preservados. Assim, medidas de segurança serão adotadas para prevenir possíveis danos às pessoas envolvidas, especialmente em relação a segmentos vulneráveis, para evitar discriminação e estigmatização social. O(s) pesquisador(es) se responsabilizam por todo e qualquer uso indevido dos dados cedidos.

Os pesquisadores assumem que durante o desenvolvimento deste projeto serão rigorosamente seguidos todos os protocolos éticos, implicando respeito aos envolvidos, ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio humanitária. Esta pesquisa está fundamentada em fatos científicos, experimentação prévia e pressupostos adequados à área específica, e conforme descrito em sua metodologia, serão utilizados métodos adequados para responder às questões estudadas. Será assegurada a confidencialidade dos dados, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. Os dados serão utilizados exclusivamente para a finalidade prevista no seu protocolo e os resultados obtidos serão comunicados às autoridades competentes, tendo em vista contribuir para um melhor entendimento acerca das questões de saúde envolvidas e conseqüentemente a implementação de políticas públicas direcionadas a estas questões.

Confidencialidade das informações e acesso dos dados

Os dados integrados e anonimizados disponibilizados pelo Cidacs são obtidos a partir de dados administrativos governamentais. Esses dados são coletados por departamentos ou agências do governo para propósitos específicos, os quais contém informações pessoais que podem ser confidenciais e/ou sensíveis a exemplo de dados coletados para execução de programas sociais ou prestação de serviços de saúde. Sendo, portanto, a cessão desses dados para uso secundário em pesquisa restrita e analisada caso a caso levando em consideração o equilíbrio entre riscos e benefícios aos indivíduos e o predominante interesse público.

A vinculação de registros entre diferentes fontes, governamentais administrativas ou não, requer dados individualizados e identificados para a aplicação de técnicas de record linkage. Portanto, o acesso, processamento e análise de dados contendo informações pessoais com finalidade de pesquisa e geração de evidências para a tomada de decisões em políticas públicas na área da saúde, requer base legal, arranjos de segurança físicos e virtuais, uso exclusivo para um propósito previamente especificado, credenciais apropriadas para acesso e

parecer ético favorável do estudo proposto. Pesquisadores autorizados a utilizar dados administrativos governamentais contendo informações pessoais trabalham sob condições estritas, assumindo a responsabilidade de usar os dados fornecidos apenas para fins específicos e legítimos, bem como estar cientes de que ações legais serão tomadas se os dados forem utilizados inadequadamente ou sem o devido cuidado visando proteger os dados pessoais e a privacidade dos indivíduos.

No Brasil, a Lei de Acesso à Informação (LAI), regulamentada pelo Decreto nº 7.724/2012, traz diretrizes para que órgãos e entidades da administração pública federal adequem suas políticas de gestão da informação promovendo os ajustes necessários aos processos de registro, processamento, trâmite e arquivamento de documentos e informações. Contudo, a LAI não aborda a utilização das informações coletadas e armazenadas pelo governo para uso em pesquisa por ser mais voltada à transparência pública. Especificamente no que concerne a uma lei geral de proteção e tratamento de dados pessoais, inclusive com finalidade de pesquisa, somente em 14 de agosto de 2018 o Projeto de Lei de Proteção de Dados Pessoais, que tramitava na Câmara de Deputados desde 2012, teve sanção presidencial.

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/2018) determina os direitos dos cidadãos sobre seus dados e os critérios que agentes públicos e privados terão que obedecer ao tratá-los. Prevê que o órgão regulador poderá solicitar relatórios de riscos de privacidade para certificar-se como os dados pessoais estão sendo tratados - armazenados, processados e os critérios de acesso. Neste sentido, apresenta desafios de governança e gestão de todo o ciclo de vida dos dados requerendo investimentos em infraestrutura computacional e pessoal especializado, bem como aderência às boas práticas de segurança da informação, visando manter a privacidade e confidencialidade dos dados pessoais. A lei, que entrará em vigor em fevereiro de 2020, é a primeira lei brasileira sobre o tema e estabelece normas específicas para o tratamento de informações pessoais para pesquisa pública em saúde:

Art. 13. Na realização de estudos em saúde pública, os órgãos de pesquisa poderão ter acesso a bases de dados pessoais, que serão tratados exclusivamente dentro do órgão e estritamente para a finalidade de realização de estudos e pesquisas e mantidos em ambiente controlado e seguro, conforme práticas de segurança previstas em regulamento específico e que incluam, sempre que possível, a anonimização ou pseudonimização dos dados, bem como considerem os devidos padrões éticos relacionados a estudos e pesquisas.

O ambiente de análises do Cidacs é uma infraestrutura computacional segura, que inclui servidores e softwares, onde os *datasets* produzidos pelo Cidacs estão disponibilizadas para

pesquisa e análises de dados. A segurança deste ambiente segue os procedimentos internacionais de data safe haven.

Anonimização de dados

O processo de anonimização de dados visa diminuir o risco de indivíduos serem reidentificados através de informações sensíveis (segurança da privacidade). A anonimização de dados no Cidacs leva em consideração o contexto no qual os dados estão sendo usados.

As informações sensíveis são agrupadas em variáveis identificadoras e variáveis semi identificadoras. As variáveis consideradas identificadoras (e.g. NIS, RG, CPF, Nome, Código de família, Endereço, etc) não estarão disponíveis em nenhum dataset extraído (nem no dicionário de dados). As variáveis semiidentificadoras estão marcadas no dicionário de dados com cor laranja. Caso as variáveis semiidentificadoras não possuam uso justificado para a pesquisa, elas não devem constar no plano de dados ou dataset a ser extraído:

Para mais informações, consultar:

- Website do Cidacs: <https://cidacs.bahia.fiocruz.br>
- Dicionário de Dados <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/coorte-100m-sinan/>

5.4.1 Comitê de Ética em Pesquisa

Para elaboração do artigo 1, o estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Brasília (1.822.125), do Instituto Gonçalo Muniz-Fiocruz (1.612.302) e da London School of Hygiene & Tropical Medicine (10580- 1). Os dados do *baseline* da Coorte de 100 Milhões de Brasileiros foram aprovados pelo Comitê de Ética da Fiocruz-Bahia, sob o parecer CAAE: 56003716.0.0000.0040.

5.5 Avaliação de riscos e benefícios

As implicações éticas e possibilidades de riscos aos participantes decorrentes da pesquisa são mínimos, visto que o desenvolvimento do estudo tem por base a vinculação de registros coletados rotineiramente pelos órgãos do governo federal para atender interesse público. A guarda, processamento dos dados (vinculação, anonimização, extração de dados), produção de metadados e disponibilização dos dados desidentificados a pesquisadores para uso em análises seguirão rigorosos procedimentos de segurança e privacidade, conforme já referido.

5.6 Impacto social e científico

A mais importante contribuição da pesquisa proposta será a geração de evidências do impacto dos determinantes sociais na saúde e políticas sociais. Sabe-se que políticas sociais como parte integrada às políticas de saúde exigem evidências de impacto consistentes e detalhadas, embora frequentemente tal evidência não exista ou não seja sólida o bastante para justificar sua introdução como parte integral das políticas de saúde. A magnitude das bases garantirá poder para investigação dessas questões com grande detalhe e contribuir para as políticas públicas.

7 CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Segue abaixo a descrição das atividades desenvolvidas e a serem realizadas para construção do projeto e obtenção de título (Quadro 4).

Quadro 4. Cronograma de atividades.

Atividades		Procedimentos	Anos (ano completo: A; ou trimestre: T)								
			2017	2018	2019			2020			2021
			A	A	1° T	2° T	3° T	1° T	2° T	3° T	1° T
Doutorado		Disciplinas (Doutorado)	x	x	x	x					
		Qualificação (Projeto)						x			
		Pré-banca (Tese)									x
		Defesa (Tese)									x
Comitê de ética		Inclusão de objetivos e pesquisadora no projeto		x							
Artigos/Projeto	Aspectos gerais do projeto	Revisão de Literatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Construção do projeto/tese	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Construção do modelo teórico		x	x	x	x	x	x	x	
		Estudo de metodologias (PSM, RDD, IV, Análise hierarquizada, Análise multinível)	x	x	x	x	x	x	x		
	Artigo 1	Construção do artigo 1 para qualificação: Estimar a taxa de detecção de novos casos da hanseníase entre contatos domiciliares de pessoas afetadas por hanseníase no Brasil e avaliar os fatores clínicos do primeiro caso e as características socioeconômicas e demográficas dos contatos associados.			x	x	x				
	Processamento e análise dos dados	Extração do banco de dados (SINAN)		x	x						
		Análise de completude dos dados (SINAN)		x	x						
		Qualificação do banco (SINAN)			x						
		Extração do banco de dados linkado (SINAN x Baseline)						x			
		Plano de Análise		x							
		Visita acadêmica LSHTM		x							
		Análise dos dados		x	x						
		Redação e submissão do Artigo			x	x	x				

		Aceito para publicação no Jama Dermatology (FI:7,8) em 02/01/2020							x				
	Artigo 2	Construção do artigo 2: Estimar a taxa de detecção de hanseníase de acordo com o Índice Brasileiro de Privação para pequenas											
	Processamento e análise dos dados	Índice de privação		x	x	x	x	x					
		Extração das bases de dados								x			
		Construção de rotina para limpeza do banco (Stata)									x		
		Avaliação de missing dos linkados e não linkados									x		
		Análise descritiva do banco de dados									x		
		Plano De-de Análise							x	x	x		
		Sanduiche Universidade de Glasgow										x	x
		Análise, redação e submissão do manuscrito											
	Artigo 3	Construção do artigo 3: Avaliar o impacto do benefício de uma habitação social subsidiada pelo Governo Federal, Programa Minha Casa Minha, na detecção de hanseníase											
	Processamento e análise dos dados	Extração do banco de dados linkado (SINAN x Baseline x MCMV)							x				
		Atualização do dicionário de códigos (SINAN x Baseline x MCMV)							x				
		Construção de rotina para limpeza do banco (Stata)							x				
		Avaliação de missing dos linkados e não linkados							x				
		Análise descritiva do banco de dados							x				
		Plano de Análise							x				
		Sanduiche Universidade de Glasgow							x	x	x		
		Análise de dados, redação e submissão do manuscrito							x	x	x	x	

REFERÊNCIAS

- AAGAARD-HANSEN, J.; NOMBELA, N.; ALVAR, J. Population movement: A key factor in the epidemiology of neglected tropical diseases. **Tropical Medicine and International Health**, 2010.
- AALEN, O. Nonparametric inference for a family of counting processes. **The Annals of Statistics**, v. 6, n. 4, p. 701–726, 1978.
- ABRAINC. **Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. Análise das Necessidades Habitacionais e suas Tendências para os Próximos Dez Anos**. [s.l.: s.n.].
- ACEVEDO-GARCIA, D. et al. Does housing mobility policy improve health? **Housing Policy Debate**, v. 15, n. 1, p. 49–98, 2004.
- AGUILÁR, A. G.; WARD, P. M. Globalization, regional development, and mega-city expansion in Latin America: Analyzing Mexico City’s peri-urban hinterland. **Cities**, 2003.
- ALLIK, M. et al. Developing a new small-area measure of deprivation using 2001 and 2011 census data from Scotland. **Health and Place**, 2016.
- ANGEL, S. Housing Policy Matters: A Global Analysis. **CEUR Workshop Proceedings**, 2015.
- ANNEZ, P. C.; BUCKLEY, R. M. Urbanization and growth: setting the context. **Urbanization and Growth**, 2007.
- ARANTES, P. F.; FIX, M. Como o governo Lula pretende resolver o problema da habitação. **Correio da Cidadania**, v. 30, p. 1–25, 2009.
- ARAUJO, S. et al. Molecular evidence for the aerial route of infection of *Mycobacterium leprae* and the role of asymptomatic carriers in the persistence of leprosy. **Clinical Infectious Diseases**, v. 63, n. 11, 2016.
- ARMAH, F. A. et al. Historical perspective and risk of multiple neglected tropical diseases in coastal Tanzania: Compositional and contextual determinants of disease risk. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2015.
- BAILIE, R. S.; STEVENS, M.; MCDONALD, E. L. The impact of housing improvement and socio-environmental factors on common childhood illnesses: A cohort study in Indigenous Australian communities. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 66, n. 9, p. 821–831, 2012.
- BARBOSA, J. C. et al. Post-treatment of Leprosy in Ceará: activity and functional limitation, safety awareness and social participation. **Revista brasileira de enfermagem**, 2008.
- BARRETO, J. G. et al. Spatial epidemiology and serologic cohorts increase the early detection of leprosy. **BMC Infectious Diseases**, v. 15, n. 1, p. 1–9, 2015.
- BARRETO, M. L. et al. Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: Social and environmental context, policies, interventions, and research needs. **The Lancet**, v.

377, n. 9780, p. 1877–1889, 2011.

BARTON, A. et al. The Watcombe Housing Study: The short term effect of improving housing conditions on the health of residents. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 61, n. 9, p. 771–777, 2007.

BLAS, E.; KURUP, A. S. Equity, social determinants and public health programmes. **Who**, 2010.

BLOK, D. J.; DE VLAS, S. J.; RICHARDUS, J. H. Global elimination of leprosy by 2020: are we. **Parasites and Vectors**, v. 8, n. 1, 2015.

BOND, L. et al. GoWell: The challenges of evaluating regeneration as a population health intervention. **Preventive Medicine**, v. 57, n. 6, p. 941–947, 2013.

BONNEFOY, X. Inadequate housing and health: An overview. **International Journal of Environment and Pollution**, v. 30, n. 3–4, p. 411–429, 2007.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Plano nacional de mobilização e intensificação das ações para a eliminação da hanseníase e controle da tuberculose. Brasília: DF, 2001.** [s.l: s.n.].

BRASIL. **Lei Nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Regulamenta o Programa Minha Casa Minha Vida, 2009.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11977.html>

BRASIL. **Ministério da Saúde. Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geo-helminthiases (plano 2011-2015). Brasília: DF.** [s.l: s.n.].

BRASIL. **Ministério da Saúde. Sistema de Legislação da Saúde. Portaria nº 2.556, de 28 de outubro de 2011. Available from:** 2012b. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2556_28_10_2011.html>

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública: manual técnico-operacional, 2016.** Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/04/diretrizes-eliminacao-hansenia-4fev16-web.pdf>>

BRASIL. **Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. Informações de Saúde. Epidemiológicas e de Morbidade. Hanseníase. Available from:** <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=31032752>.

BRASIL. **Boletim mensal sobre os subsídios da União: Programa Minha Casa Minha Vida (10ª Edição).** Brasília, Distrito Federal: [s.n.].

BRASIL. **Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Situação de Saúde. Indicadores de Morbidade. Hanseníase. Available from:** <http://sage.saude.gov.br/#>, 2020.

BRAUBACH, M.; JACOBS, D. E.; ORMANDY, D. **Environmental burden of disease associated with inadequate housing** World Health Organization. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/142077/e95004.pdf>.

BREYSSE, P. et al. The relationship between housing and health: Children at risk. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 15, p. 1583–1588, 2004.

BRISSON, D.; LECHUGA PEÑA, S.; PLASSMEYER, M. Prioritizing Choice: Perceptions of Neighborhood Social Cohesion for Residents in Subsidized Housing. **Journal of Social Service Research**, v. 44, n. 3, p. 267–278, 2018.

BRITTON, W. J.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy. **Lancet**, v. 363, n. 9416, p. 1209–19, 2004.

BROWN, D. et al. All-cause and cause-specific mortality in Scotland 1981-2011 by age, sex and deprivation: A population-based study. **European Journal of Public Health**, v. 29, n. 4, p. 647–655, 2019.

BROWN, D.; LEYLAND, A. H. Scottish mortality rates 2000-2002 by deprivation and small area population mobility. **Social Science and Medicine**, v. 71, n. 11, p. 1951–1957, 2010.

BUCKLEY, R. M.; KALLERGIS, A.; WAINER, L. The emergence of large-scale housing programs: Beyond a public finance perspective. **Habitat International**, v. 54, p. 199–209, 2016.

CABRAL, C. S. et al. Food security, income, and the Bolsa Família program: A cohort study of municipalities in Paraíba State, Brazil, 2005-2011. **Cadernos de Saude Publica**, 2014.

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

CAMPOS, R. B. A.; GUILHOTO, J. J. M. The socioeconomic impact of low-income housing programs: An interregional input-output model for the state of Sao Paulo and the rest of Brazil. **Habitat International**, v. 65, p. 59–69, 2017.

CASTRO, J. A. DE. Política Social no Brasil: marco conceitual e análise da ampliação do escopo, escala e gasto público. **Revista Brasileira de Monitoramento e Avaliação**, v. 01, p. 66–95, 2011.

CHAKRAVARTTI, M. R.; VOGEL, F.; VERLAG, G. T. A Twin Study on Leprosy. **Acta geneticae medicae et gemellologiae**, v. 1, 1973.

CHEN, P. C. Y. Longhouse dwelling, social contact and the prevalence of leprosy and tuberculosis among native tribes of Sarawak. **Social Science and Medicine**, 1988.

CLASEN, T. F. **Household water treatment and the millennium development goals: Keeping the focus on health** *Environmental Science and Technology*, 2010.

CLOUD, W.; ROLL, S. Denver housing authority's park avenue HOPE VI revitalization project: Community impact results. **Housing Policy Debate**, v. 21, n. 2, p. 191–214, 2011.

CRAWFORD, C. L. Mechanisms of Reaction in Leprosy. **The Lancet**, v. 300, n. 7783, p. 925–926, 1972.

CROWLEY, S. The Affordable Housing Crisis: Residential Mobility of Poor Families and School Mobility of Poor Children. **The Journal of Negro Education**, v. 72, n. 1, p. 22, 2003.

CUPERS, K. **The social project: Housing postwar France**. [s.l.: s.n.].

CURL, A. et al. Physical and mental health outcomes following housing improvements: Evidence from the GoWell study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 69, n. 1, p. 12–19, 2015.

CURL, A.; KEARNS, A. Can housing improvements cure or prevent the onset of health conditions over time in deprived areas? Environmental health. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, 2015.

D'AMICO, F. O Programa Minha Casa , Minha Vida e a Caixa Econômica Federal. **O Desenvolvimento Econômico Brasileiro e a Caixa: Trabalhos Premiados**, 2011.

DA COSTA, R. F. R.; COSTA, G. C. Pobres no campo, ricos na cidade? Uma análise multidimensional da pobreza. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2016.

DA CUNHA, M. D. et al. Os indicadores da hanseníase e as estratégias de eliminação da doença, em município endêmico do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, 2007.

DABRERA, T. M. E. et al. Prevalence and Correlates of Leprosy in a High-Risk Community Setting in Sri Lanka. **Asia-Pacific Journal of Public Health**, 2016.

DADUN, PETERS, R. M. H. et al. Cultural validation of a new instrument to measure leprosy-related stigma : the SARI Stigma Scale. p. 23–42, 2017.

DAVISON, K. K.; LAWSON, C. T. **Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature** *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2006.

DE HOLANDA, M. V. et al. Presence of Mycobacterium leprae genotype 4 in environmental waters in Northeast Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 2, p. 216–222, 2017.

DESIKAN, K. V.; SREEVATSA. Extended studies on the viability of Mycobacterium leprae outside the human body. **Leprosy Review**, 1995.

DESMOND, M.; KIMBRO, R. T. Eviction's fallout: Housing, hardship, and health. **Social Forces**, v. 94, n. 1, p. 295–324, 2015.

DULIN-KEITA, A. et al. The influence of HOPE VI neighborhood revitalization on neighborhood-based physical activity: A mixed-methods approach. **Social Science and Medicine**, v. 139, p. 90–99, 2015.

DUNN, J. R. **Housing and health inequalities: Review and prospects for research** *Housing Studies*, 2000.

DUNN, S.; QUIGLEY, J. M.; ROSENTHAL, L. A. The effects of prevailing wage requirements on the cost of low-income housing. **Industrial and Labor Relations Review**,

2005.

DURANTON, G.; PUGA, D. The Growth of Cities. In: **Handbook of Economic Growth**. [s.l.: s.n.].

ELLAWAY, A.; MACDONALD, L.; KEARNS, A. Are housing tenure and car access still associated with health? A repeat cross-sectional study of UK adults over a 13-year period. **BMJ Open**, v. 6, n. 11, p. 1–7, 2016.

ESKES, N.; VIEIRA, A. **Rethinking Minha Casa Minha Vida**. [s.l.: s.n.].

FAÇANHA, M. C. et al. Hanseníase: subnotificação de casos em Fortaleza - Ceará, Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, 2006.

FEENSTRA, S. G. et al. Recent food shortage is associated with leprosy disease in Bangladesh: A case-control study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 5, p. 1–7, 2011.

FERGUSON, B.; NAVARRETE, J. New approaches to progressive housing in Latin America: A key to habitat programs and policy. **Habitat International**, v. 27, n. 2, p. 309–323, 2003.

FERREIRA, A. F. et al. Mortality from leprosy in highly endemic contexts: integrated temporal-spatial analysis in Brazil. **Rev Panam Salud Publica**, 2019.

FINE, P. et al. Household and Dwelling Contacts as Risk Factors for Leprosy in Northern Malawi. **Am J Epidemiol**, v. 146, n. 1, p. 91–102, 1997.

FISCHER, M. Leprosy – an overview of clinical features, diagnosis, and treatment. **JDDG - Journal of the German Society of Dermatology**, 2017.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Déficit habitacional no Brasil 2013-2014. **Fundação João Pinheiro. Centro de Estatística e Informações**, p. 1–92, 2018.

GAMA, R. S. et al. High frequency of *M. leprae* DNA detection in asymptomatic household contacts. **BMC Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, p. 1–6, 2018.

GARBOIS, J. A.; SODRÉ, F.; DALBELLO-ARAÚJO, M. Da noção de determinação social à de determinantes sociais da saúde. **Saúde em Debate**, 2017.

GARCIA, M.; MOORE, C.; MOORE, C. The cash dividend: the rise of cash transfer programs in sub-Saharan Africa. **World Bank Publications**, p. 2012, 2012.

GASCHIGNARD, J. et al. **Pauci- and Multibacillary Leprosy: Two Distinct, Genetically Neglected Diseases** **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2016.

GHOSH-DASTIDAR, B. et al. Distance to store, food prices, and obesity in urban food deserts. **American Journal of Preventive Medicine**, 2014.

GUERRA-SILVEIRA, F.; ABAD-FRANCH, F. Sex Bias in Infectious Disease Epidemiology: Patterns and Processes. **PLoS ONE**, 2013.

- HABITAT, U. **State of the world's cities 2012/2013: Prosperity of cities**. [s.l.: s.n.].
- HASTINGS, A. Neighbourhood environmental services and neighbourhood “effects”: Exploring the role of urban services in intensifying neighbourhood problems. **Housing Studies**, 2009.
- HEGAZY, A. A. et al. Leprosy in a high-prevalence Egyptian village: epidemiology and risk factors. **International Journal of Dermatology**, v. 41, p. 681–686, 2002.
- HERATH, S.; BENTLEY, R. Crowding, housing and health: An exploratory study of Australian cities. **8th State of Australian Cities National Conference, 28-30 November 2017**, 2017.
- HOFFMANN, R. Determinantes da insegurança alimentar no Brasil em 2004 e 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 2, p. 219–235, 2013.
- HOFFMANN, R. Brasil, 2013: mais segurança alimentar. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 2, p. 422–436, 2014.
- HOLT, F.; GILLAM, S. J.; NGONDI, J. M. Improving access to medicines for neglected tropical diseases in developing countries: Lessons from three emerging economies. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2012.
- HOTEZ, P. J. et al. Correction: Incorporating a Rapid-Impact Package for Neglected Tropical Diseases with Programs for HIV/AIDS, Tuberculosis, and Malaria. **PLoS Medicine**, 2007.
- HOWDEN-CHAPMAN, P. Housing standards: A glossary of housing and health. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 58, n. 3, p. 162–168, 2004.
- HOWDEN-CHAPMAN, P.; BAKER, M. G.; BIERRE, S. The houses children live in: policies to improve housing quality. **Policy Quarterly**, v. 9, n. 2, p. 35–39, 2013.
- HOWELL, E. M.; HARRIS, L. E.; POPKIN, S. J. The health status of HOPE VI public housing residents. **Journal of Health Care for the Poor and Underserved**, v. 16, n. 2, p. 273–285, 2005.
- HUDA, T. M. et al. Mobile-based nutrition counseling and unconditional cash transfers for improving maternal and child nutrition in Bangladesh: Pilot study. **JMIR mHealth and uHealth**, 2018.
- HWANG, S. W. et al. **Housing and population health: A review of the literature** **Sociology & Criminology Faculty Publications**. Toronto: [s.n.].
- ISOBE, K.; NISHIO, N.; HASEGAWA, T. Immunological aspects of age-related diseases. **World Journal of Biological Chemistry**, v. 8, n. 2, p. 129–138, 2017.
- JACKSON, G. et al. Reduced acute hospitalisation with the healthy housing programme. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 65, n. 7, p. 588–593, 2011.
- JANNUZZI, P. DE M. Pobreza, Desigualdade e Mudança Social: trajetória no Brasil recente (1992 a 2014). **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, v. 10, n. 3, p. 1–29, 2016.

- KAR, H. K.; GUPTA, R. Treatment of leprosy. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 55–65, 2015.
- KEALL, M. D. et al. Home modifications to reduce injuries from falls in the Home Injury Prevention Intervention (HIPI) study: A cluster-randomised controlled trial. **The Lancet**, v. 385, n. 9964, p. 231–238, 2015.
- KERR-PONTES, L. R. S. et al. Inequality and leprosy in Northeast Brazil: An ecological study. **International Journal of Epidemiology**, v. 33, n. 2, p. 262–269, 2004.
- KERR-PONTES, L. R. S. et al. Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: Results of a case-control study. **International Journal of Epidemiology**, v. 35, n. 4, p. 994–1000, 2006.
- KHADGE, S. et al. Longitudinal immune profiles in type 1 leprosy reactions in Bangladesh, Brazil, Ethiopia and Nepal. **BMC Infectious Diseases**, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2015.
- KIRKPATRICK, S. I.; TARASUK, V. Adequacy of food spending is related to housing expenditures among lower-income Canadian households. **Public Health Nutrition**, 2007.
- KLING, J. R.; LIEBMAN, J. B.; KATZ, L. F. Experimental analysis of neighborhood effects. **Econometrica**, v. 75, n. 1, p. 83–119, 2007.
- KRAUSE, C.; LIMA-NETO, V. C.; FURTADO, B. A. Subsídios à Política Habitacional: revalorização do Plano Nacional de Habitação a partir do Déficit Habitacional Básico 2010 e sua evolução no período 2005-2010. Nota Técnica. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, n. 7, p. 1–26, 2013.
- KRIEGER, J.; HIGGINS, D. L. Housing and health: Time again for public health action. **American Journal of Public Health**, v. 92, n. 5, p. 758–768, 2002.
- KUMAR, A. et al. Some Epidemiological Observations on Leprosy in India. **International Journal of Leprosy**, v. 69, n. 3, p. 234–240, 2001.
- KUMAR, A.; GIRDHAR, A.; GIRDHAR, B. K. Incidence of leprosy in Agra District. **Leprosy Review**, v. 78, n. 2, p. 131–136, 2007.
- L., B. et al. Exploring the relationships between housing, neighbourhoods and mental wellbeing for residents of deprived areas. **BMC public health**, v. 12, p. 48, 2012.
- LAVANIA, M. et al. Detection of viable *Mycobacterium leprae* in soil samples: Insights into possible sources of transmission of leprosy. **Infection, Genetics and Evolution**, 2008.
- LE, W. et al. Monitoring and detection of leprosy patients in Southwest China: A retrospective study, 2010-2014. **Scientific Reports**, v. 8, n. 11407, p. 2010–2014, 2018.
- LEVENTHAL, T.; BROOKS-GUNN, J. **Children and youth in neighborhood contexts** *Current Directions in Psychological Science*, 2003.
- LIBERTUN DE DUREN, N. R. Why there? Developers' rationale for building social housing in the urban periphery in Latin America. **Cities**, v. 72, n. August 2017, p. 411–420, 2018.

LIE, H. P. Why is leprosy decreasing in Norway? **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 22, n. 4, p. 357–366, 1929.

LINDBERG, R. A. et al. Housing interventions at the neighborhood level and health: a review of the evidence. **Journal of public health management and practice : JPHMP**, v. 16, n. 5 Suppl, p. 44–52, 2010.

LOCKWOOD, D. N. J. Chronic aspects of leprosy—neglected but important. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, p. 1–5, 2018.

LOCKWOOD, D. N. J.; SHETTY, V.; OLIVEIRA, G. Hazards of setting targets to eliminate disease: Lessons from the leprosy elimination campaign. **BMJ (Online)**, 2014.

LOCKWOOD, D. N. J.; SUNEETHA, S. **Leprosy: Too complex a disease for a simple elimination paradigm** *Bulletin of the World Health Organization*, 2005.

LUDWIG, J. et al. Neighborhood effects on the long-term well-being of low-income adults. **Science**, 2012.

LUONG, K. V. Q.; NGUYEN, L. T. H. **Role of the vitamin D in leprosy** *American Journal of the Medical Sciences*, 2012.

LUSTOSA, A. A. et al. The impact of leprosy on health-related quality of life. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 5, p. 621–626, 2011.

M.A., S. An examination of the osteological distribution of leprosy lesion types: Results from a meta-analysis on the paleopathological literature on mycobacterium leprae. **American Journal of Physical Anthropology**, 2017.

MARQUES, C. D. L. et al. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, 2010.

MARSH, A. et al. Housing deprivation and health: A longitudinal analysis. **Housing Studies**, v. 15, n. 3, p. 411–428, 2000.

MARTINS, A. P. B. et al. Cash transfer in Brazil and nutritional outcomes: A systematic review. **Revista de Saude Publica**, v. 47, n. 6, p. 1159–1171, 2013.

MATSUOKA, M. et al. Mycobacterium leprae DNA in daily use water as a possible source of leprosy infection. **International Journal of Leprosy and Other Mycobacterial Diseases**, 1999.

MENDONÇA, V. A. et al. **Imunologia da hanseníase** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2008.

MIERAS, L. F. et al. Neglected Tropical Diseases, Cross-Cutting Issues Workshop, 4-6 February 2015, Utrecht, the Netherlands: Meeting report. **International Health**, v. 8, n. May, p. i7–i11, 2015.

MINTZ, E. D.; TAUXE, R. V.; REIFF, F. M. Safe Water Treatment and Storage in the Home: A Practical New Strategy to Prevent Waterborne Disease. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, 1995.

MIOTO, B. T. **As políticas habitacionais no subdesenvolvimento: os casos do Brasil, Colômbia, México e Venezuela (1980/2013)**. [s.l.: s.n.].

MOET, F. J. et al. Risk factors for the development of clinical leprosy among contacts, and their relevance for targeted interventions. **Leprosy review**, v. 75, n. 4, p. 310–326, 2004.

MOET, F. J. et al. Physical Distance , Genetic Relationship , Age , and Leprosy Classification Are Independent Risk Factors for Leprosy in Contacts of Patients with Leprosy. **Journal of Infectious Diseases**, v. 193, p. 346–353, 2006.

MOHITE, R. V.; MOHITE, V. R.; DURGAWALE, P. M. Differential trend of leprosy in rural and urban area of Western Maharashtra. **Indian Journal of Leprosy**, 2013.

MONTEIRO, L. D. et al. Incapacidades físicas em pessoas acometidas pela hanseníase no período pós-alta da poliquimioterapia em um município no Norte do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 5, p. 909–20, 2013.

MONTEIRO, L. D. et al. Determinantes sociais da hanseníase em um estado hiperendêmico da região Norte do Brasil. **Revista de saude publica**, v. 51, p. 70, 2017.

MOREIRA, V. DE S.; SILVEIRA, S. DE F. R.; EUCLYDES, F. M. **Minha Casa, Minha Vida em números: quais conclusões podemos extrair? IV Encontro Brasileiro de Administração Pública**. **Anais...2017** Disponível em: <<http://www.ufpb.br/ebap/contents/documentos/0594-613-minha-casa.pdf>>

MOSCHIONI, C. et al. Risk factors for physical disability at diagnosis of 19,283 new cases of leprosy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, p. 19–22, 2010.

MUHAMMED, K.; LATHEEF, A. K. Indeterminate hansen's disease in a patient with hereditary sensory and autonomic neuropathy. **Indian journal of dermatology, venereology and leprology**, 1996.

MUKKU, S. S. R.; CHATURVEDI, S. K. Psychosocial Issues in Dermatology. **EMJ Dermatol**, 2017.

MURTO, C. et al. Patterns of Migration and Risks Associated with Leprosy among Migrants in Maranhão, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 9, 2013.

MURTO, C. et al. Migração entre pessoas com hanseníase: Estudo de base populacional no Centro-Oeste do Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, 2014.

NELSON, W. Theory and Applications of Hazard plotting for Censored Failure Data. **Technometrics**, v. 14, n. 4, p. 945–966, 1972.

NERY, J. S. et al. Effect of the Brazilian Conditional Cash Transfer and Primary Health Care Programs on the New Case Detection Rate of Leprosy. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 11, 2014.

NERY, J. S. et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort: a population-based linkage study. **The Lancet Global Health**, v. Online, p. 1–11, 2019.

NUNZI, E.; NOTO, S. **Observing the skin: Papules and nodules in leprosy** *Leprosy Review*, 2008.

OLIVEIRA, M. L. W. DE. Participação em quatro décadas da política de controle da hanseníase no Brasil: acasos e determinação. *Hansenologia Internationalis*, v. 33, n. 2 Suppl 1, p. 45–50, 2008.

OLIVEIRA, V. F. DE. Do bnh ao minha casa minha vida: mudanças e permanências na política habitacional. *Caminhos De Geografia*, v. 15, n. 50, p. 36–53, 2014.

ONG, P. Subsidized Housing and Work among Welfare Recipients. *Housing Policy Debate*, 1998.

OPAS. **Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Infecciosas Desatendidas en las Americas: História de éxito i innovación para llegar a los más necesitados** Washington, DC : OPS. [s.l: s.n.].

ORMANDY, D. **Housing and child health** *Paediatrics and Child Health (United Kingdom)*, 2014.

PAES DE BARROS, R.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente** Ipea. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.memoria.nemesis.org.br/index.php/ppe/article/view/1160>>.

PEDROSA, V. L. et al. Leprosy among schoolchildren in the Amazon region: A cross-sectional study of active search and possible source of infection by contact tracing. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 12, n. 2, p. 1–12, 2018.

PENNA, M. L. F. et al. Influência do aumento do acesso à atenção básica no comportamento da taxa de detecção de hanseníase de 1980 a 2006. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2008.

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

PESCARINI, J. M. et al. Socioeconomic risk markers of leprosy in high-burden countries: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 12, n. 7, p. 1–20, 2018.

PESCARINI, J. M. et al. Effect of a conditional cash transfer program on leprosy treatment adherence and cure among patients from the nationwide 100 Million Brazilian Cohort: a quasi-experimental study. *The Lancet Infectious Diseases*, 2020.

PITA, R. et al. On the Accuracy and Scalability of Probabilistic Data Linkage over the Brazilian 114 Million Cohort. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, v. 22, n. 2, p. 346–353, 2018.

POLLACK, C. E.; GRIFFIN, B. A.; LYNCH, J. Housing affordability and health among homeowners and renters. *American Journal of Preventive Medicine*, 2010.

POLYCARPOU, A.; WALKER, S. L.; LOCKWOOD, D. N. **New findings in the pathogenesis of leprosy and implications for the management of leprosy** *Current Opinion*

in **Infectious Diseases**, 2013.

QUIGLEY, J. M. Just Suppose: Housing Subsidies for Low Income Renters. **Revisiting Rental Housing: Policies, Programs, and Priorities**, 2007.

RAFFE, S. F. et al. Diagnosis and Treatment of Leprosy Reactions in Integrated Services - The Patients' Perspective in Nepal. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 3, p. 1–6, 2013.

RAMOS-E-SILVA, M.; OLIVEIRA, M. L. W.; MUNHOZ-DA-FONTOURA, G. H. Leprosy: Uncommon presentations. **Clinics in Dermatology**, v. 23, n. 5, p. 509–514, 2005.

RAMOS-E-SILVA, M.; REBELLO, P. F. B. **Leprosy: Recognition and treatment** *American Journal of Clinical Dermatology*, 2001.

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

RAPOSO, M. T. et al. Grade 2 disabilities in leprosy patients from Brazil: Need for follow-up after completion of multidrug therapy. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, p. 1–12, 2018.

REIBEL, F.; CAMBAU, E.; AUBRY, A. Update on the epidemiology, diagnosis, and treatment of leprosy. **Medecine et Maladies Infectieuses**, v. 45, n. 9, p. 383–393, 2015.

REIS, J. C. DOS; SELOW, M. L. C. S. Programa Minha Casa Minha Vida. **Vitrine Prod. Acad., Curitiba**, 2016.

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

RICHARDUS, R. A. et al. Clinical manifestations of leprosy after BCG vaccination: An observational study in Bangladesh. **Vaccine**, v. 33, n. 13, p. 1562–1567, 2015.

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

ROMERO-MONTOYA, M.; BELTRAN-ALZATE, J. C.; CARDONA-CASTRO, N. Evaluation and Monitoring of Mycobacterium leprae Transmission in Household Contacts of Patients with Hansen's Disease in Colombia. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 1, p. 1–11, 2017.

ROSENBAUM, P. **Observational Studies**. New York: Springer US, 2002.

RUSYATI, L. M. et al. Correlation of serum Vitamin D receptor level with bacterial index in multibacillary leprosy patients at Sanglah General Hospital, Bali-Indonesia. **Biomedical and Pharmacology Journal**, 2019.

SANBONMATSU, L. Moving to Opportunity for Fair Housing Demonstration Program. **U.S. Department of Housing and Urban Development**, 2011.

SANDEL, M. et al. Unstable housing and caregiver and child health in renter families.

Pediatrics, v. 141, n. 2, 2018.

SANNI ALI, M. et al. Administrative data linkage in Brazil: Potentials for health technology assessment. **Frontiers in Pharmacology**, v. 10, n. SEP, p. 1–20, 2019.

SCHRAIBER, L. B.; GOMES, R.; COUTO, M. T. Homens e saúde na pauta da Saúde Coletiva Men and health as targets of the Public Health. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 1, p. 7–17, 2005.

SCOLLARD, D. M. et al. Epidemiologic Characteristics of Leprosy Reactions '. v. 62, n. 4, 1994.

SEHGAL, V. N. Lucio's phenomenon/erythema necroticans. **International Journal of Dermatology**, 2005.

SHARFSTEIN, J.; SANDEL, M. **How America ' s Housing Crisis Threatens the Health of Its Children**. [s.l: s.n.].

SHAW, M. Housing and Public Health. **Annual Review of Public Health**, v. 25, n. 1, p. 397–418, 2004.

SHIELDS, E. D.; RUSSELL, D. A.; PERICAK-VANCE, M. A. Genetic epidemiology of the susceptibility to leprosy. **Journal of Clinical Investigation**, 1987.

SHLAY, A. B. Low-income homeownership: American dream or delusion? **Urban Studies**, 2006.

SHOWKATH ALI, M. K. et al. A study on trend of relapse in leprosy and factors influencing relapse. **Indian Journal of Leprosy**, 2005.

SHUMET, T.; DEMISSIE, M.; BEKELE, Y. Prevalence of Disability and Associated Factors among Registered Leprosy Patients in All Africa Tb and Leprosy Rehabilitation and Training Centre (ALERT), Addis Ababa, Ethiopia. **Ethiopian journal of health sciences**, v. 25, n. 4, p. 313–320, 2015.

SILVA, C. P. G.; MIYAZAKI, M. C. O. S. Hanseníase e a Nutrição: uma revisão da literatura. **Hansen International**, v. 37, n. 2, p. 69–74, 2013.

SINHA, S. et al. Utility of serodiagnostic tests for leprosy: A study in an endemic population in South India. **Leprosy Review**, 2004.

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

SOUZA, E. A. DE et al. Tendências e padrões espaço-temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, 1999-2014. **Cadernos Saúde Coletiva**, 2018a.

SOUZA, E. A. et al. Hanseníase e gênero no Brasil: tendências em área endêmica da região Nordeste, 2001-2014. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 20, p. 1–12, 2018b.

STEINMANN, P. et al. **Innovative tools and approaches to end the transmission of**

Mycobacterium leprae *The Lancet Infectious Diseases*, 2017.

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

TABAH, E. N. et al. Community knowledge, perceptions and attitudes regarding leprosy in rural Cameroon: The case of Ekondotiti and Mbonge health districts in the South-west Region. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2018.

TALHARI, C.; TALHARI, S.; PENNA, G. O. Clinical aspects of leprosy. *Clinics in Dermatology*, v. 33, n. 1, p. 26–37, 2015.

TEIXEIRA, C. S. S. et al. Nutritional aspects of people affected by leprosy, between 2001 and 2014, in semi-arid Brazilian municipalities. *Ciencia e Saude Coletiva*, v. 24, n. 7, p. 2431–2441, 2019.

THAPPA, D.; KAIMAL, S. Relapse in leprosy. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, v. 75, n. 2, p. 126–135, 2009.

THEOHARIDES, T. C. et al. Corticotropin-releasing hormone induces skin mast cell degranulation and increased vascular permeability, a possible explanation for its proinflammatory effects. *Endocrinology*, 1998.

THOMSON, H. et al. Housing improvements for health and associated socioeconomic outcomes (Review). *The Cochrane database of systematic reviews*, n. 2, 2013.

THOMSON, H.; PETTICREW, M.; DOUGLAS, M. **Health impact assessment of housing improvements: Incorporating research evidence** *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2003.

TOWNSEND, P. **Conceptualising Poverty. Dynamics of Deprivation, Aldershot: Gower**, 1987.

TRAUTMAN, J. R. A brief history of Hansen's disease. *Bulletin of the New York Academy of Medicine: Journal of Urban Health*, 1984.

TRUMAN, R.; FINE, P. E. M. "Environmental" sources of *Mycobacterium leprae*: Issues and evidence. *Leprosy Review*, 2010.

TURANKAR, R. P. et al. Dynamics of *Mycobacterium leprae* transmission in environmental context : Deciphering the role of environment as a potential reservoir. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 12, n. 1, p. 121–126, 2012.

UNU-WIDER. **The growth-employment-poverty nexus in Latin America in the 2000s: Mexico country study**. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/wp2015-079.pdf%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoh&AN=1550077&lang=es&site=ehost-live&scope=site>>.

VALENÇA, M. M.; BONATES, M. F. The trajectory of social housing policy in Brazil: From the National Housing Bank to the Ministry of the Cities. *Habitat International*, v. 34, n. 2, p.

165–173, 2010.

VAN BEERS, S. M.; DE WIT, M. Y. L.; KLATSER, P. R. The epidemiology of mycobacterium leprae: Recent insight. **FEMS Microbiology Letters**, v. 136, n. 3, p. 221–230, 1996.

VAN BRAKEL, W. H. **Peripheral neuropathy in leprosy and its consequences**. Leprosy Review. **Anais...**2000

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

VAN DAMME, W. et al. **Out-of-pocket health expenditure and debt in poor households: Evidence from Cambodia** **Tropical Medicine and International Health**, 2004.

VAN GELDER, J. L. Feeling and thinking: Quantifying the relationship between perceived tenure security and housing improvement in an informal neighbourhood in Buenos Aires. **Habitat International**, v. 31, n. 2, p. 219–231, 2007.

VARKEVISSER, C. M. et al. Gender and leprosy: Case studies in Indonesia, Nigeria, Nepal and Brazil. **Leprosy Review**, 2009.

VIEIRA, M. C. A. et al. Leprosy in children under 15 years of age in Brazil : A systematic review of the literature. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 10, p. e0006788, 2018.

VIRMOND, M.; GRZYBOWSKI, A.; VIRMOND, L. Leprosy: A glossary. **Clinics in Dermatology**, v. 33, n. 1, p. 8–18, 2015.

VISSCHEDIJK, J. et al. **Leprosy control strategies and the integration of health services: an international perspective**. **Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública**, 2003.

WAGENAAR, I. et al. Diet-Related Risk Factors for Leprosy: A Case-Control Study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 5, p. 1–15, 2015.

WALKER, S. L.; LOCKWOOD, D. N. J. Leprosy. **International Encyclopedia of Public Health**, p. 391–401, 2016.

WEBB, M. D. et al. Finding HOPE: Changes in depressive symptomology following relocation from distressed public housing. **Social Science and Medicine**, v. 190, p. 165–173, 2017.

WHITE, C.; FRANCO-PAREDES, C. Leprosy in the 21st century. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 28, n. 1, p. 80–94, 2015.

WHO. **Chemotherapy of Leprosy for Control Programmes - Report of a WHO Study Group** **World Health Organization**. [s.l: s.n.].

WHO. **Forty-Fourth World Health Assembly**. [s.l: s.n.].

WHO. **World Health Organization. Multidrug therapy (MDT)**. Disponível em:

<<https://www.who.int/lep/mdt/en/>>. Acessado em 13 jan 2019. Who, 1995.

WHO. World Health Organization. **WHO Expert Committee on Leprosy: seventh report. 1997: Geneva, Switzerland, 1998.** [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Esforço final para eliminar a hanseníase como problema de saúde pública (2000-2005) . WHO: Geneva. 2000.** [s.l: s.n.].

WHO. **Estratégia global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle da hanseníase** World Health Organization. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.who.int/lep/Reports/GlobalStrategy-PDF-verison.pdf>>.

WHO. World Health Organization. **Leprosy elimination. Cluster analysis of the overall detection rate of leprosy in Brazil for the triennium 2011-2013. Available in: https://www.who.int/lep/resources/Cluster_analysis/en/.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.who.int/lep/resources/Cluster_analysis/en/#>.

WHO. World Health Organization. **Progress on Sanitation and Drinking Water. 2015 Update and MDG Assessment.** [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Global leprosy update, 2015: time for action, accountability and inclusion.** [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Global Leprosy Strategy 2016–2020: accelerating towards a leprosy-free world.** [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Global leprosy update, 2016: accelerating reduction of disease burden** Weekly Epidemiological Record. [s.l: s.n.].

WHO. **WHO housing and health guidelines.** [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Global leprosy update, 2017: reducing the disease burden due to leprosy** Weekly Epidemiological Record. [s.l: s.n.].

WHO. World Health Organization. **Global leprosy update, 2018: Weekly epidemiological record.** [s.l: s.n.].

WILDER-SMITH, E. P.; VAN BRAKEL, W. H. Nerve damage in leprosy and its management. **Nature Clinical Practice Neurology**, v. 4, n. 12, p. 656–663, 2008.

WILLIAMS, A. et al. Study of clinical spectrum and factors associated with disabilities in leprosy: A ten year retrospective analysis. **Indian Journal of Leprosy**, 2019.

WILSON, R. T.; SUH, T. Advertising to the masses: the effects of crowding on the attention to place-based advertising. **International Journal of Advertising**, 2018.

ZODPEY, S. P.; AMBADEKAR, N. N.; THAKUR, A. Effectiveness of Bacillus Calmette Guerin (BCG) vaccination in the prevention of leprosy: A population-based case-control study in Yavatmal District, India. **Public Health**, 2005.

