



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

SHEILA PALOMA DE SOUSA BRITO

MORBIMORTALIDADE POR DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS NO
ESTADO DO PIAUÍ: PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS E FATORES
RELACIONADOS, 2001–2018

FORTALEZA

2022

SHEILA PALOMA DE SOUSA BRITO

MORBIMORTALIDADE POR DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS NO
ESTADO DO PIAUÍ: PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS E FATORES RELACIONADOS,
2001–2018

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia.

Linha de pesquisa: Epidemiologia e Vigilância de Doenças Tropicais Negligenciadas.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Júnior.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

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

B877m Brito, Sheila Paloma de Sousa.
Morbimortalidade por doenças tropicais negligenciadas no estado do Piauí: padrões espaço-temporais e fatores relacionados, 2001–2018 / Sheila Paloma de Sousa Brito. – 2022.
229 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Júnior.

1. Doenças Negligenciadas. 2. Indicadores de Morbimortalidade. 3. Hospitalização. 4. Estudos de Séries Temporais. 5. Análise Espaço-temporal. I. Título.

CDD 610

SHEILA PALOMA DE SOUSA BRITO

MORBIMORTALIDADE POR DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS NO
ESTADO DO PIAUÍ: PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS E FATORES RELACIONADOS,
2001–2018

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de concentração: Epidemiologia.

Linha de pesquisa: Epidemiologia e Vigilância de Doenças Tropicais Negligenciadas.

Aprovada em: 27/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Jorg Heukelbach
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Augusto Hasiak Santo
Universidade de São Paulo (USP)

Profa. Dra. Olivia Dias de Araújo
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

A Deus por manter-me firme nessa trajetória.

A minha mãe guerreira, dona Guiomar.

Às minhas irmãs, Adriana, Ana Shirley e
Vanessa Caroline.

Aos familiares e amigos(as) que me apoiaram
e torcem pelo meu sucesso e felicidade.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública (PPGSP) pela inclusão, acolhida e processo de aprendizagem durante o período de mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro, através da disponibilização da bolsa de mestrado.

Ao Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Júnior, por ter me aceitado como orientanda de mestrado e por todas as contribuições e apoio científico no desenvolvimento desta dissertação. Obrigada por permitir realizar o mestrado, pela oportunidade e confiança depositada ao inserir-me no campo de pesquisa em doenças negligenciadas, das quais retratam o cenário de vulnerabilidade que afligem a população do meu estado, oportunizando-me trazer conhecimento e incentivo de luta por melhorias para com as pessoas acometidas.

À minha mãe, dona Guiomar por todos os seus ensinamentos éticos e moral, orações, investimento na carreira profissional, incentivo, inspiração e amor incondicional.

As minhas irmãs Adriana, Ana Shirley e Vanessa Caroline, como também Erisvaldo e Karina, pelo incentivo, apoio, amor e carinho. Aos integrantes da banca examinadora de qualificação: Eliana Amorim de Souza, Edenilo Baltazar Barreira Filho, Jaqueline Caracas Barbosa e Olívia Dias de Araújo, por terem aceitado o convite, pela disponibilidade, sugestões e críticas construtivas concedidas. Como também, aos membros da banca examinadora da defesa de dissertação, os professores Jorg Heukelbach, Augusto Hasiak Santo e Olivia Dias de Araújo, que gentilmente aceitaram o convite de participação e pelas valiosas sugestões que contribuíram para a conclusão desta dissertação.

Aos colegas do grupo de pesquisa em doenças tropicais negligenciadas pela parceria, em especial Anderson Fuentes Ferreira e Mauricélia da Silveira Lima pelo compartilhamento de experiências, reflexões, conhecimento e companheirismo nesta “imersão em doenças negligenciadas”.

Às professoras Suyanne Freire de Macêdo, Olívia Dias de Araújo e Telma Maria Evangelista de Araújo da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Gilberto Valentim e toda equipe do grupo de pesquisa IntegraHans-PI, pela parceria, apoio e incentivo nesta trajetória.

A Veridiana Pessoa e demais integrantes do grupo de pesquisa em Estudos de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) pela inclusão e parceria durante o processo de desenvolvimento do projeto.

Aos professores(as) do PPGSP da UFC, pelo conhecimento repassado e demais contribuições para meu processo de formação, em especial aos professores Alberto Novaes, Carlos Alencar, Hermelinda Macena e Larissa Araújo.

Aos colegas da turma de mestrado e grupo de estudo em saúde coletiva, em especial Elias Laurentino, Lívia Dias, Ítalo Aguiar, Reagan Boigny, Larice Lourenço e Carlos Sanzana, pelas reflexões, troca de conhecimentos e companheirismo.

Profissionais da secretária do PPGSP da UFC, Hemison Magalhães e Dominik Fontes, pela disponibilidade e atenção em todos os momentos.

Familiares e amigos(as) especiais que contribuíram durante a trajetória, alimentaram minha esperança e que torcem pelo meu sucesso e felicidade sempre.

“É muito difícil vencer a injustiça secular que dilacera o Brasil em dois países distintos: o país dos privilegiados e o país dos despossuídos.”

Ariano Suassuna

RESUMO

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) são responsáveis por elevada carga de morbimortalidade no Brasil. Territórios endêmicos e de elevada vulnerabilidade social da região Nordeste contribuem para maior parte de sua carga. Objetivou-se analisar os padrões espaciais e espaço-temporais associados à morbidade hospitalar e mortalidade por DTN no estado do Piauí, região Nordeste do Brasil, no período de 2001-2018. Realizaram-se estudos ecológicos, com desenhos mistos, a partir de dados secundários de Autorizações de Internações Hospitalares e causas múltiplas de óbitos (básica e associada) por DTN, no período de 2001-2018, via Sistema de Informações Hospitalares e Sistema de Informações sobre Mortalidade. Aplicou-se cálculo de razão de risco (RR); análises de tendências temporais, por regressão linear segmentada, pontos de inflexões (Joinpoints) dos indicadores de hospitalizações e óbitos; e análises de sobreposições e coinfeções por HIV/aids. Para identificação de municípios e regiões de saúde de alto risco para ocorrências de hospitalizações e óbitos, foram aplicadas técnicas de análise espacial e espaço-temporal, segundo autocorrelação por taxas médias móveis espaciais, índice de Moran local, e estatísticas de varredura espaço-temporal. As DTN foram responsáveis por 49.832 hospitalizações (taxa: 87,8/100.000 habitantes), repercutindo um custo total de R\$34.481.815,43 aos serviços públicos de saúde; e 2.609 mortes (taxa: 4,6/100.000) no Piauí, 2001-2018. A dengue foi a causa mais recorrente, 38.982 (78,2%, taxa: 68,7/100.000) para hospitalizações, e a doença de Chagas, 1.441 (55,2%, taxa: 2,5/100.000) para óbitos. Maiores riscos para hospitalizações e mortes, respectivamente, ocorreram em: idosos ≥ 60 anos (RR=1,8; Intervalo de Confiança de 95% [IC95%]: 1,5;2,2; e RR=40,71; IC95%: 10,01;165,53); residentes em municípios de média vulnerabilidade social (RR=1,5, IC95%:1,3;1,6; e RR=1,76; IC95%: 1,09;2,84); de médio (RR=1,6, IC95%:1,4;1,9) e baixo porte populacional (RR=1,99; IC95%: 1,28;3,10); e pertencentes as macrorregiões de saúde Meio Norte (RR= 9,1, IC95%: 8,2;10,1) e Cerrados (RR=4,51; IC95%: 2,51;8,11). Verificou-se tendências de redução (APC= -10,3; IC95%: -14,7;-5,6) para hospitalizações de 2003-2018; aumento (APC= 7,9; IC95%: 3,1;12,9) de 2001-2008, e redução (APC= -3,1; IC95%: -5,5;-0,7) de 2008-2018 para ocorrências de óbitos. Coinfeção por HIV/aids esteve associada em 99 causas de óbitos por DTN, sendo as leishmanioses com 51 (51,5%) casos de maior frequência. Sobreposições com distribuição espacial heterogênea, envolvendo 2 DTN foram predominantes em 2018, destacando-se as leishmanioses e dengue em 24 municípios (10,7%), hospitalizações; e doença de Chagas e leishmanioses em 6 (2,7%) municípios, óbitos.

Identificou-se elevadas taxas e *clusters* de alto risco para hospitalizações em municípios das microrregiões, Vale do Rio Guaribas; e limítrofes, Entre Rios, Vale do Sambito, Canindé e dos Rios Piauí e Itaeira. Para mortalidade, no Vale do Canindé, dos Rios Piauí e Itaeira, Serra da Capivara, e à sul da Chapada das Mangabeiras. As DTN são relevantes causas de hospitalizações e mortes no Piauí, e contribuem para elevada carga de morbimortalidade. Grupos populacionais e territórios de maior vulnerabilidade estiveram relacionados a maiores riscos para ocorrências. Coinfecções por HIV/aids, sobreposições geográficas e áreas de elevadas taxas e risco para os indicadores de hospitalizações e óbitos, traduzem um persistente problema de saúde pública e a necessidade de gestão de ações de controle integrada, intensificada e intersetorial, além de ampliações de acesso para diagnósticos precisos e tratamento oportuno em municípios endêmicos e com difícil acesso aos serviços de saúde. O estudo proporcionou evidências que oportuniza direcionamento e ampliação das ações de enfrentamento para DTN no Sistema Único de Saúde (SUS), para alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030.

Palavras-chave: Doenças Negligenciadas; Indicadores de Morbimortalidade; Hospitalização; Mortalidade; Estudos de Séries Temporais; Análise Espaço-temporal.

ABSTRACT

Neglected Tropical Diseases (NTDs) are responsible for a high burden of morbidity and mortality in Brazil. Territories endemic and with high social vulnerability in the Northeast region contribute to most of their burden. We aimed to analyse the spatial and spatio-temporal patterns associated with hospital morbidity and mortality from NTDs in the state of Piauí, Northeast region of Brazil, in the period 2001-2018. Ecological studies were conducted, with mixed designs, based on secondary data from Hospital Admission Orders and multiple causes of death (basic and associated) by NTD, in the period 2001-2018, via the Hospital Information System and Mortality Information System. We applied risk ratio (RR) calculation; temporal trend analysis, by segmented linear regression, inflection points (Joinpoints) of the indicators of hospitalizations and deaths; and analysis of overlapping and co-infections by HIV/AIDS. To identify municipalities and health regions at high risk for occurrences of hospitalizations and deaths, spatial and spatio-temporal analysis techniques were applied, according to autocorrelation by spatial moving average rates, local Moran's index, and spatio-temporal scan statistics. NTDs were responsible for 49,832 hospitalizations (rate: 87.8/100,000 inhabitants), repercussing a total cost of R\$34,481,815.43 to public health services; and 2,609 deaths (rate: 4.6/100,000) in Piauí, 2001-2018. Dengue was the most recurrent cause, 38,982 (78.2%, rate: 68.7/100,000) for hospitalizations, and Chagas disease, 1,441 (55.2%, rate: 2.5/100,000) for deaths. Higher risks for hospitalizations and deaths, respectively, occurred in: elderly ≥ 60 years (RR=1.8; 95% Confidence Interval [95%CI]: 1.5;2.2; and RR=40.71; 95%CI: 10.01;165.53); residents in municipalities of medium social vulnerability (RR=1.5, 95%CI: 1.3;1.6; and RR=1.76; 95%CI: 1.09;2.84); of medium (RR=1.6, 95%CI:1.4;1.9) and low population (RR=1.99; 95%CI: 1.28;3.10); and belonging to the health macroregions Mid North (RR= 9.1, 95%CI: 8.2;10.1) and Cerrados (RR=4.51; 95%CI: 2.51;8.11). There were trends of reduction (APC= -10.3; 95%CI: -14.7;-5.6) for hospitalizations from 2003 to 2018; increase (APC= 7.9; 95%CI: 3.1;12.9) from 2001 to 2008, and reduction (APC= -3.1; 95%CI: -5.5;-0.7) from 2008 to 2018 for occurrences of deaths. HIV/AIDS coinfection was associated in 99 causes of NTD deaths, with leishmaniasis having 51 (51.5%) cases with the highest frequency. Overlaps with heterogeneous spatial distribution involving 2 NTDs were predominant in 2018, with leishmaniasis and dengue highlighted in 24 municipalities (10.7%), hospitalizations; and Chagas disease and leishmaniasis in 6 (2.7%) municipalities, deaths. High rates and high-risk clusters for hospitalizations were identified in municipalities of the microregions, Guaribas River Valley; and border, Entre Rivers, Sambito Valley, Canindé and Piauí and Itaueira Rivers. For mortality, in the Canindé Valley, Piauí and Itaueira Rivers, Serra da Capivara, and southern Chapada das Mangabeiras. The NTDs are relevant causes of hospitalizations and deaths in Piauí, and contribute to a high burden of morbidity and mortality. Population groups and territories of higher vulnerability were related to higher risks of occurrence. Co-infections by HIV/AIDS, geographic overlaps and areas of high rates and risk for the indicators of hospitalizations and deaths, translate a persistent public health problem and the need for

management of integrated, intensified and intersectoral control actions, in addition to expansions of access for accurate diagnosis and timely treatment in endemic municipalities and with difficult access to health services. The study provided evidence that opportunizes the direction and expansion of actions to confront NTDs in the Unified Health System (UHS), to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030.

Key-words: Neglected Diseases; Morbidity and mortality indicators; Hospitalization; Mortality; Time series studies; Space-time analysis.

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1. Distribuição da carga global de DTN, 2009-2010.....	41
Figura 2. Distribuição espacial do percentual de pessoas vivendo em extrema pobreza por estado de residência, Brasil, 2010.....	44
Figura 3. Distribuição espacial do IVS no Brasil, 2010.....	45
Figura 4. Distribuição espacial da sobreposição de DTN (casos novos), segundo municípios de residência – Brasil, 2015.....	51
Figura 5. Distribuição espacial das principais causas de DALY por DTN no Brasil, 1990 e 2016.....	61
Figura 6. Distribuição espacial da taxa de mortalidade padronizada por idade (causas múltiplas) relacionadas às DTN, segundo municípios de residência no Brasil, 2015.....	66
Figura 7. Diagrama explicativo das etapas do estudo.....	83
Figura 8. Áreas de estudo: Estado do Piauí e regiões de saúde, Nordeste do Brasil.....	85
Figura 9. Condições e causas de óbito na declaração de óbito, detalhamento das linhas de causas (Parte I, II)	88
Gráfico 1. Taxa de detecção de casos de DTN, segundo UF de residência – Brasil, 2015.....	49
Gráfico 2 Taxa de mortalidade relacionadas às DTN (causas múltiplas), segundo UFs de residência no Brasil, 2015.....	65
Gráfico 3. Tendências e estimativas previstas das taxas de mortalidade padronizadas por idade para DTN no Brasil, 2001-2020.....	67

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1. Carga global e no Brasil das principais DTN com estimativas de anos perdidos ajustados por incapacidades (DALY), segundo números e taxas padronizadas por idade, 2015 e 2016.....	41
Tabela 2. Incidência, Carga e distribuição das principais DTN endêmicas no Brasil e estado do Piauí.....	46
Tabela 3. Número e percentual de municípios com sobreposição de CN de DTN no Brasil e regiões, 2015.....	50
Tabela 4. Doenças tropicais negligenciadas segundo lista da OMS, incluídas no estudo.....	86
Quadro 1. Aspectos gerais das DTN priorizadas pela OMS, segundo seu agente causador e transmissão autóctone/endêmica no Brasil.....	23
Quadro 2. Lista das DTN mundiais pela OMS e pela PLOS <i>Neglected Tropical Diseases</i>	28
Quadro 3. Ranking da carga das DTN e doenças/condições infecciosas e negligenciadas no Piauí, segundo DALY, 2008-2019.....	61
Quadro 4. Classificação das DTN segundo grupo de prioridades da OMS.....	70
Quadro 5. Relação dos indicadores dos subíndices que compõe as dimensões do IVS.....	90

LISTA DE SIMBOLOS E SIGLAS

US\$	Dólar
R\$	Real
%	Porcentagem
χ^2	Teste qui-quadrado
%	Porcentagem
<	Menor que
>	Maior que
\leq	Menor ou igual
\geq	Maior ou igual
/	Ou
AAPC	<i>Average Annual Percent Change</i> /Variação Percentual Anual Média
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
APC	<i>Annual Percent Change</i> /Variação Percentual Anual
CDC	Centros de Controle e prevenção de Doenças
CID-10	Classificação estatística Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde – 10ª revisão
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DALY	<i>Disability-Adjusted Life Year</i> /Anos de vida perdidos ajustados por incapacidades
DENV	Vírus da dengue
DO	Declaração de Óbito
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
GBD	<i>Global Burden of Diseases</i> /Carga Global de Doenças
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i> /Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalos de Confiança de 95%
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDM	<i>Innovative and Intensified Disease Management</i> /Gerenciamento Inovador e Intensificado de Doença
IH	Internações Hospitalares

IPCA	Índice nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
LLR	Log Likelihood Ratio/Razão de verossimilhança
MDA	Mass Drug Administration/ Administração de medicamentos em massa
MS	Ministério da Saúde
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PCT	<i>Preventive Chemotherapy and Transmission Control</i> /Quimioterapia Preventiva e Controle de transmissão
PCD	Plano Diretor de Regionalização
RIPSA	Rede Interagencial de Informação para a Saúde
RR	Risco Relativo/Razão de Risco
SIH-SUS	Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
SNC	Sistema Nervoso Central
SMR	<i>Standardized Mortality Ratio</i> /Razão de mortalidade padronizada
SR	<i>Spatial Ratio</i> /Taxa espacial
SUS	Sistema Único de Saúde
USA	<i>United States of America</i> /Estados Unidos da América
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Aspectos Gerais das DTN	18
<i>1.1.1 Características das DTN</i>	<i>20</i>
1.2 Epidemiologia e distribuição global das DTN.....	30
<i>1.2.1 Vulnerabilidade social e situação epidemiológica das DTN no Brasil</i>	<i>43</i>
1.3 Morbidade por DTN.....	47
<i>1.3.1 Internações e custos com despesas hospitalares por DTN</i>	<i>52</i>
<i>1.3.2 Coinfecções por DTN e HIV/aids</i>	<i>55</i>
1.4 Mortalidade relacionadas às DTN	58
<i>1.4.1 Mortalidade por causa básica e múltiplas</i>	<i>62</i>
1.5 Estratégias de prevenção, controle e eliminação das DTN	67
1.6 Vigilância epidemiológica e Sistema de Informação em Saúde - SIS	72
<i>1.6.1 Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN</i>	<i>74</i>
<i>1.6.2 Sistema de Informação Hospitalar – SIH-SUS</i>	<i>75</i>
<i>1.6.3 Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM</i>	<i>76</i>
1.7 Análise de dados espaciais em saúde pública.....	77
2. JUSTIFICATIVA	80
3 OBJETIVOS	81
3.1 Geral	81
3.2 Específicos	81
4. MÉTODO	82
4.1 Desenho do estudo	82
4.2 Área do estudo	83
4.3 Fonte de dados	86
<i>4.3.1 Variáveis explicativas do estudo</i>	<i>91</i>
<i>4.3.2 Processamento e análise dos dados</i>	<i>91</i>
4.4 Aspectos éticos	97
5 RESULTADOS	98
5.1 Etapas 1, 2 e 3 – Etapa 1. Caracterização da magnitude de morbidade hospitalar, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores; Etapa 2. Caracterização dos aspectos assistenciais e de custos relacionados a hospitalizações por	

DTN; Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar para DTN.	98
<i>5.1.1 Artigo 1: Hospitalizações por Doenças Tropicais Negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: custos, tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018.....</i>	<i>98</i>
5.2 Etapas 1 e 3 – Etapa 1. Caracterização da magnitude de mortalidade relacionadas às DTN, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores; Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de mortalidade relacionadas às DTN.	118
<i>5.2.1 Artigo 2: Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018.</i>	<i>118</i>
5.3 Etapas 3, 4 e 5 – Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN; Etapa 4. Identificação de sobreposições e coinfeção por HIV/aids nas ocorrências de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN; Etapa 5. Identificação dos padrões espaciais e espaço-temporais, para a presença de aglomerados com elevadas taxas e áreas de maior risco, segundo os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN.....	137
<i>5.3.1 Artigo 3: Hospitalizações e mortes relacionados às Doenças Tropicais Negligenciadas: sobreposições, coinfeção por HIV/aids e clusters de risco espaço-temporal em território de elevada vulnerabilidade social.....</i>	<i>137</i>
6 CONCLUSÃO.....	174
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICES	199
ANEXOS	226

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação insere como objeto de estudo as doenças tropicais negligenciadas (DTN), representando um grupo diversificado de 20 doenças predominantes em territórios de climas tropicais. Essas doenças apresentam condições que atuam como causa e consequência de diferentes contextos de pobreza, iniquidades em saúde, além de serem desencadeadoras de preconceito, estigma, discriminação e exclusão social (WHO, 2022b).

Esta abordagem tem como propósito contribuir nas ações de enfrentamento, a partir da superação de lacunas acerca da magnitude da morbidade hospitalar e mortalidade relacionada a DTN no estado do Piauí, no período de 2001 a 2018. Em completude, proporciona o reconhecimento de suas tendências, padrões de distribuição espaço-temporais, com identificação da presença de aglomerados, áreas de risco, sobreposições e fatores determinantes para sua ocorrência.

Assim, seu amplo escopo contribui para formulação de políticas públicas, envolvendo a promoção e/ou recuperação da saúde para com a população deste estado, bem como melhor direcionamento de recursos, desenvolvimento de ações de vigilância e atenção à saúde, com vista ao diagnóstico precoce, tratamento oportuno e controle/eliminação das DTN.

1.1 Aspectos Gerais das DTN

A definição de DTN surgiu há mais de uma década e se tornou reconhecida ao categorizar um grupo diversificado de doenças que afetam populações mais pobres (MOLYNEUX; SAVIOLI; ENGELS, 2017). Este grupo de doenças inclui infecções por protozoários, helmintos, parasitas, bactérias, vírus e fungos. São responsáveis por parte da carga global de saúde, afetando 149 países, principalmente aqueles em desenvolvimento, e apresentam áreas em condições sanitárias e higiênicas deficitárias, com significativa restrição financeira e geográfica (UTZINGER et al., 2012; WHO, 2022b).

Estima-se que dois bilhões de pessoas estejam sob risco de infecção de uma ou mais DTN, gerando impacto anual de bilhões de dólares para a economia mundial (WHO, 2022b). As DTN trazem como características em comum, situações de pobreza e extrema pobreza, falta de saneamento básico, limitado acesso à água e moradia em ambientes propícios à proliferação de vetores e animais reservatórios de parasitas. Estão relacionadas a ciclos de vida complexo e sofre influências de alterações climáticas, aquecimento global e

outros impactos ambientais pela ação do ser humano, tornando seu controle um desafio, que as configuram como crítico problema de saúde pública pela sua persistência e impacto negativo na sociedade (HOTEZ; FUJIWARA, 2014; UTZINGER et al., 2012; WHO, 2022b).

Os diversos elementos de vulnerabilidade individual, social e programática, contempladas por precárias condições de vida e iniquidades em saúde, sinalizam os determinantes sociais em saúde em um contexto de vida em populações acometidas por DTN. Dentre as iniquidades, o acesso limitado a diagnóstico e tratamento sinalizam a necessidade de superação destas falhas em saúde pública que se aplicam para além do campo da ciência, mas também o mercado ao influenciar indústrias farmacêuticas e saúde pública (FIOCRUZ, 2019).

As populações atingidas por DTN vivenciam situações de vulnerabilidade, e geralmente estão inseridas em grandes centros populacionais com baixos níveis de escolaridade e renda, em locais remotos de difícil e limitado acesso aos serviços de saúde, água e saneamento. Representam populações de baixa visibilidade e pouca voz política e com limitado poder de influência para decisões administrativas e governamentais. Por conseguinte, sofrem com a ausência de compromissos contínuos e ampliados de líderes globais, formuladores de políticas e da comunidade doadora, com limitação de financiamentos em benefício da saúde destas populações específicas (HOTEZ et al., 2020; WHO, 2022b).

Atrelados a estes fatores as indústrias farmacêuticas não despertam interesse para este público, que por consequência refletem na diminuição de produção de medicamentos, vacinas e exames diagnósticos, dificultando assim as medidas de prevenção e controle, reforçando o sentido ao termo “negligenciada” (HOTEZ et al., 2020; VÉLEZ, 2018).

Fragilidades por carência de novas ferramentas e tecnologias inovadoras para combater as DTN por ações de vigilância e controle se fazem presente. Assim, a ausência desta percepção do mercado denuncia a limitação do financiamento disponível. Por outro lado, a instabilidade político-econômica mundial vem tornando o controle das DTN incerto, favorecendo o atual fluxo de financiamento para quimioterapia preventiva frágil e ameaçado, como também as inovações para novas tecnologias (HOTEZ et al., 2020; VÉLEZ, 2018).

O atual cenário brasileiro está baseado na necessidade de acesso a medicamentos, considerado fundamental na atenção à saúde, contudo, tornou-se motivo de grande preocupação pela dificuldade e incertezas de sua garantia, além dos grandes cortes ocorridos em pesquisa, tanto pela indústria farmacêutica quanto pelos governos nacionais (RIBEIRO; LUPATINI; SANTOS, 2018).

Soma-se a essas dificuldades a necessidade de pessoal qualificado para gestão de assistência farmacêutica, como também os desafios impostos pelo contingenciamento financeiro, redirecionamento e competitividade de recursos disponíveis nas agendas de desenvolvimento econômico e prioridades de saúde pública, impulsionadas pelo impacto de doenças infecciosas emergentes (BRASIL, 2018; EHRENBERG et al., 2021; RIBEIRO; LUPATINI; SANTOS, 2018).

A limitação financeira para produção e oferta de medicamentos, atreladas a patentes de inovações terapêuticas, regulamentada pelo tratado de propriedade intelectual por transferência de tecnologia e inovações na área de medicamentos e à privatização das pesquisas futuras nacionais, também são aspectos que impulsionam como um forte desafio para alcance da erradicação das DTN (BRASIL, 2018; RIBEIRO; LUPATINI; SANTOS, 2018; SANTANA; LEITE, 2016).

Portanto, diversos aspectos e fragilidades precisam ser superados para eliminação das DTN. Ao contemplar muitos cenários diversificados de pobreza, o controle de DTN, tem se tornado um marcador decisivo para progresso do desenvolvimento humano e social (HOTEZ; FUJIWARA, 2014; MOLYNEUX; SAVIOLI; ENGELS, 2017; WHO, 2022b)

A vigilância multissetorial e intervenções voltadas para o desenvolvimento humano e social, urbanização planejada e inclusiva, e industrialização estratégica, são aplicações de ações estratégicas que podem ser utilizadas para acelerar a tendência de declínio da carga de DTN em territórios endêmicos e com poucos recursos (HOTEZ, 2019; LAING et al., 2021).

1.1.1 Características das DTN

As DTN proporcionam elevado impacto na morbimortalidade, por possuírem características de condições crônicas e debilitantes, gerando potenciais efeitos na perda de produtividade, déficit no desenvolvimento infantil, e são favoráveis para promoção e manutenção de ciclos de pobreza, impactando no surgimento de miséria crônica, precárias condições de saúde, baixa qualidade de vida, discriminação, preconceito e estigma social, que repercutem em elevados custos com despesas em saúde (HOTEZ et al., 2020; WHO, 2022b).

As DTN possuem subgrupos de causas etiológicas. As DTN de pele são representadas por úlcera de Buruli, leishmaniose cutânea, hanseníase, filariose linfática, micetoma, oncocercose, escabiose/outras ectoparasitoses, boubas, e doenças fúngicas. Este

subgrupo é formado e se destaca por sua elevada carga de morbidade, mediante às graves manifestações cutâneas, tais como: nódulos subcutâneos, úlceras, membros inchados, despigmentação e manchas na face e/ou no corpo (MITJÀ et al., 2017).

Este subgrupo é considerado a terceira causa mais comum DTN e afeta aproximadamente um terço da população mundial. Sua integração favorece a junção de recursos, coordenação de esforços e implementação de ações coletivas em programas de saúde pública para DTN de pele, tornando-as prioritárias para saúde global (FULLER; ASIYEDU; HAY, 2021).

Dentre as características em comum, quando diagnosticadas e tratadas tardiamente podem gerar desfiguração e incapacidade a longo prazo, além de preconceito, discriminação, estigma social e perda de produtividade, amplificando problemas socioeconômicos (MITJÀ et al., 2017).

As principais vantagens da integração deste subgrupo remetem-se a suas ações de controle baseando-se: frequência de superposição e coendemicidade em muitos países, estados e comunidades; manifestações e abordagens comuns para a identificação de várias condições durante a avaliação no exame de pele em uma única visita; intervenções integradas de saúde, favorecendo a relação custo-benefício e expansão da cobertura (FULLER; ASIYEDU; HAY, 2021; MITJÀ et al., 2017).

As DTN de pele, quando não diagnosticadas e tratadas precocemente, causam deficiências e desconfiguração que poderiam ser evitadas por diagnóstico simples e oportuno, através de exame dermatológico e neurológico, favorecendo assim, a redução da carga de morbidade (MITJÀ et al., 2017).

O segundo subgrupo de grande relevância e impacto na saúde pública, são as DTN causadas por vetores, incluindo-se dengue e chikungunya, doença de Chagas, leishmanioses, esquistossomose, tripanossomíase humana africana, filariose linfática, oncocercose, dentre outras. Este subgrupo de DTN é particularmente influenciado por mudanças climáticas, aquecimento global e outros impactos ambientais pela ação do ser humano, considerados fatores de risco para o aumento de sua disseminação (GITHEKO et al., 2000; TIDMAN; ABELA-RIDDER; DE CASTAÑEDA, 2021)

A ampliação de ações multissetoriais, voltadas para diagnóstico; monitoramento e avaliação; acesso aos serviços de saúde e sob perspectiva logística para localidades de maior vulnerabilidade; garantias de direitos; e financiamento para produções de vacinas,

medicamentos e pesquisas são recomendadas para alcance da erradicação de DTN (FONSECA; ALBUQUERQUE; ZICKER, 2020; HOTEZ, 2019; LAING et al., 2021).

Além disso, o uso de abordagem de saúde única para subgrupos específicos de vigilância de DTN, planejamento de programas, educação e mudança de comportamento, potencializa no aperfeiçoamento dos serviços de saúde, principalmente para o controle de zoonoses (LAING et al., 2021).

A vigilância multissetorial e as estratégias de diagnóstico são úteis principalmente em territórios com escassez de recursos, por favorecer a detecção onde as DTN vetoriais podem infectar e propagar populações (LAING et al., 2021).

O monitoramento e a avaliação de custo-benefício dos impactos das intervenções favoreceram e nortearam os programas de controle e eliminação de DTN, como a desparasitação humana; contudo, são limitados a avaliação do impacto para DTN e características ambientais, podendo fragilizar as metas de controle e eliminação da carga de DTN (LAING et al., 2021).

O reconhecimento e monitoramento é de suma importância, uma vez que a redução da carga de doenças, incapacidades e morte provocadas é fator crucial para melhoria na saúde das pessoas em contextos de maior pobreza no mundo (HOTEZ et al., 2020; MARTINS-MELO et al., 2016a; WHO, 2022b). A seguir, estão descritas as DTN consideradas autóctones/endêmicas no Brasil, segundo lista proposta pela OMS (Quadro 1).

Quadro 1. Aspectos gerais das DTN priorizadas pela OMS, segundo seu agente causador e transmissão autóctone/endêmica no Brasil.

DTN	Agente Causador	Área endêmica	Transmissão no Brasil	Ocorrência no Piauí	Notificação compulsória	Transmitida por vetor	Nome do vetor
Infecções causadas por Helmitos							
<i>Helmintíases transmitidas pelo solo</i>							
Ascaridíase	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Distribuição global	Sim	Sim	Não	Não	
Tricuríase	<i>Trichuris trichiura</i>	Distribuição global	Sim	Sim	Não	Não	
Ancilostomíase	<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanos</i>	Distribuição global	Sim	Sim	Não	Não	
Esquistossomose	<i>Schistosoma haematobium</i> (urogenital)	África, Oriente Médio, França.	Não	Não	Não	Não	
	<i>S. guineensi</i> , <i>S. intercalatum</i>	Partes de África Central e Ocidental.	Não	Não	Não	Não	
	<i>S. japonicum</i>	China, Indonésia, Filipinas.	Não	Não	Não	Não	
	<i>S. mekongi</i>	Camboja, Laos	Não	Não	Não	Não	
	<i>S. mansoni</i>	África, Oriente Médio, Caribe, Brasil, Venezuela e Suriname	Sim	Sim	Sim	Não	
Cisticercose/teníase	<i>Taenia solium</i>	Distribuição global (criação de suínos), predomínio América Central e do Sul, África Subsaariana e Ásia.	Sim	Sim	Não	Não	
	<i>Taenia saginata</i>	Distribuição global (criação de gado), predomínio na África Subsaariana, Oriente Médio, América do Sul e Central.	Sim	Sim	Não	Não	
Oncocercose	<i>Onchocerca volvulus</i>	África, pequenos focos na América do Sul e Central.	Sim	Sim	Não	Sim	<i>Simulidium damnosum</i> (Gênero)
Dracunculíase	<i>Dracunculus medinensis</i>	Etiópia, Mali, Sudão do Sul e Chade.	Não	Não	Não	Não	

DTN	Agente Causador	Área endêmica	Transmissão no Brasil	Ocorrência no Piauí	Notificação compulsória	Transmitida por vetor	Nome do vetor
Equinococose	<i>Echinococcus granulosus</i>	Distribuição global (comunidades pastorais), especialmente na América do Sul, Mediterrâneo, Europa Oriental, Oriente Médio, África Oriental, Ásia Central, China e Rússia.	Sim	Sim	Não	Não	
	<i>Echinococcus multilocularis</i>	Europa Central e Oriental, Oriente Médio, Rússia, China e norte do Japão.	Não	Não	Não	Não	
Filariose linfática (Elefantíase)	<i>Wuchereria bancrofti</i> , <i>Brugia malayi</i> , <i>B. timori</i>	África, Ásia, América do Sul e Central.	Sim	Sim	Não	Sim	Culicídeos/ <i>Culex quinquefasciatus</i> , <i>Anopheles</i> (espécie).
Trematódeos transmitidos por alimentos							
Fasciolíase	<i>Fasciola gigantica</i> , <i>F. hepática</i>	Bolívia, Chile, Cuba, Equador, Egito, França, República Islâmica do Irã, Peru, Portugal, Espanha.	Sim (Forma hepática).	Sim	Não	Não	
Clonorquíase	<i>Clonorchis sinensis</i>	China, República da Coreia, Taiwan.	Não	Não	Não	Não	
Paragonimíase	<i>Paragonimus</i> spp.	Camarões, China, Costa Rica, Equador, Guiné Equatorial, Gabão, Guatemala, Índia, Japão, Laos, Libéria, Malásia, México, Nepal, Nigéria, Paquistão, Panamá, Peru, Filipinas, República da Coreia, Sibéria, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia e Vietnã.	Não	Não	Não	Não	
Opistorquíase	<i>Opisthorchis viverrini</i> / <i>O. felineus</i>	Laos, Tailândia, Vietnã, Camboja, Cazaquistão, Rússia, Sibéria, Ucrânia.	Não	Não	Não	Não	
Infecções causadas por Protozoários							
Doença de Chagas	<i>Trypanosoma cruzi</i>	América Latina e sul dos EUA	Sim	Sim (endêmico)	Sim (forma aguda)	Sim	Triatomíneos

DTN	Agente Causador	Área endêmica	Transmissão no Brasil	Ocorrência no Piauí	Notificação compulsória	Transmitida por vetor	Nome do vetor
Tripanossomíase Humana Africana (Doença do sono)	<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> , <i>T. brucei rhodesiense</i>	África subsaariana (36 países, República Democrática do Congo, país mais afetado).	Não	Sim (casos esporádicos)	Não	Sim	Mosca tsé-tsé/ <i>Glossina palpalis</i> (espécie).
Leishmanioses	Leishmaniose visceral: <i>Leishmania donovani</i> , <i>L. Chagasi</i> , <i>L. infantum</i>	Índia, Ásia, África, bacia do Mediterrâneo e América do Sul (Brasil maior incidência).	Sim	Sim (endêmico)	Sim	Sim	<i>Phlebotomus</i> (Gênero)
	Leishmaniose cutâneo-mucosa: <i>L. major</i> , <i>L. tropica</i> , <i>L. braziliensis</i> , <i>L. mexicana</i> e outras <i>Leishmania spp</i>		Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Phlebotomus</i> (Gênero)
Infecções causadas por Bactérias							
Hanseníase	<i>Mycobacterium leprae</i>	Índia, Brasil, China, Guiné, Indonésia, Madagascar, Moçambique, Myanmar, Nepal, Filipinas, Sudão, Vietnã.	Sim	Sim (endêmico)	Sim	Não	
Tracoma	<i>Chlamydia trachomatis</i>	África, Oriente Médio, México, grandes partes da Ásia e América do Sul, Austrália.	Sim	Sim	Não	Sim	Moscas lambe olhos/ <i>Hippelates</i> (Gênero).
Úlcera de Buruli	<i>Mycobacterium ulcerans</i>	África, América do Sul e regiões do Pacífico Ocidental (33 países predominantes de clima tropical e subtropical).	Sim (poucos registros de casos)	Sim	Não	Sim	<i>Naucoridae</i>
Micetoma*	<i>Actinomyces</i>	África, Ásia, Europa e América	Sim	-	Não	Não	
Bouba	<i>Treponema pallidum</i>	Distribuição global (maior incidência em países de clima tropical da África, Ásia, América Latina e Pacífico)	Sim	Sim	Não	Não	
Infecções causadas por vírus							

DTN	Agente Causador	Área endêmica	Transmissão no Brasil	Ocorrência no Piauí	Notificação compulsória	Transmitida por vetor	Nome do vetor
Dengue	Vírus dengue (gênero: <i>Flavivirus</i>)	Sudeste da Ásia, América Central e do Sul, Ilhas do Pacífico, Índia, partes da África e norte da Austrália	Sim	Sim (elevada incidência)	Sim	Sim	Culicídeos/ <i>Aedes aegypti</i> / <i>Albopictus</i> (espécie)
Chikungunya	Vírus dengue (gênero: <i>Togaviridae</i>)	África, América, Ásia e Europa.	Sim	Sim	Sim	Sim	Culicídeos/ <i>Aedes aegypti</i> , <i>Albopictus</i> , <i>japonicus</i> (espécie)
Raiva	Vírus da raiva (gênero: <i>Lyssavirus</i>)	Distribuição global (maior incidência na África, Ásia, América do Sul e Central, Europa Oriental).	Sim	Sim	Sim	Não	
Infecções causadas por fungos							
Micetoma	<i>Madurella</i> ; <i>leptosphaeria</i> ; <i>Pyrenochaeta</i> ; <i>Exophiala</i>	África, Índia, Iêmen, América Central e do Sul (endêmico “Cinto de micetoma”: República Bolivariana da Venezuela, Chade, Etiópia, Índia, Mauritânia, México, Senegal, Somália, Sudão, Tailândia e Iêmen).	Sim	Sim	Não	Não	
Cromblastomicose	<i>Fonsecaea pedrosoi</i> , <i>Phialophora verrucosa</i> e <i>Cladophialophora carrionii</i>	Alta prevalência região amazônica do Brasil, norte da Venezuela e em Madagascar.	Sim	Sim	Não	Não	
Histoplasmose	<i>Histoplasma capsulatum</i>	América latina (Brasil, EUA), sudeste Asiático (Índia), África do Sul.	Sim	Sim	Não	Não	
Coccidioidomicose	<i>Coccidioides immitis</i> e <i>C. posadasii</i>	Sudoeste dos EUA e partes do México e América do Sul e Central.	Sim	Sim	Não	Não	
Paracoccidioidomicose	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Brasil (80% dos casos), Venezuela, Colômbia, Equador, Argentina, México, Equador, partes da América Central.	Sim	Sim	Não	Não	

DTN	Agente Causador	Área endêmica	Transmissão no Brasil	Ocorrência no Piauí	Notificação compulsória	Transmitida por vetor	Nome do vetor
Esporotricose	<i>Sporothrix spp</i>	Distribuição global, predominantes em áreas tropicais e subtropicais das Américas (EUA, Brasil, Colômbia, Guatemala, México, Peru), Ásia (China, Índia, Japão) e Austrália.	Sim	Sim	Não	Não	
Criptococose	<i>Cryptococcus neoformans</i>	Distribuição global (maior incidência em países tropicais e subtropicais).	Sim	Sim	Não	Não	
Infecções causadas por ectoparasitas							
Escabiose	<i>Sarcoptes scabiei</i>	Distribuição global (maior incidência em países tropicais e subtropicais).	Sim	Sim	Não	Não	
Tungíase*	<i>Tunga penetrans</i>	América Central e do Sul, Caribe e África Subsaariana, casos na Índia.	Sim	Sim	Não	Não	
Larva migrans cutânea	<i>Ancylostoma braziliense</i> , <i>A. caninum</i>	África, Ásia e América (endêmico: Brasil e Índia).	Sim	Sim	Não	Não	
Pediculose	<i>Pediculus humanus</i>	Onipresente	Sim	Sim	Não	Não	
Mífase	<i>Calliphoridae</i> , <i>Oestridae</i> , <i>Sarcophagida</i> (larvas de moscas)	Distribuição global (maior incidência em países tropicais e subtropicais)	Sim	Sim	Não	Não	
Envenenamento por picada de cobras							
	<i>Veperidae</i> (<i>Bothrops</i> e <i>Botrocophias</i> ; <i>Crotalus</i> ; <i>Lachesis</i> ; <i>Micrurus</i> e <i>Leptomicrurus</i>)	África, Ásia e América Latina.	Sim	Sim	Sim	Não	

*Incidência inconclusiva (registros de casos limitados).

Fonte: CDC, 2022; LINDOSO; LINDOSO, 2009; MARTINS-MELO et al., 2016; WHO, 2022b.

Baseando-se na compatibilidade dos critérios e características de condições crônicas, debilitantes e promotoras de ciclo vicioso de pobreza, que classificam as DTN, houve uma expansão significativa desta lista da OMS para 40 DTN pela PLOS *Neglected Tropical Diseases* (HOTEZ et al., 2020).

Dentre as doenças consideradas na lista expandida das DTN da PLOS, as infecções por helmintos remetem-se a qualquer forma de doença helmíntica em humanos, incluindo-se as helmintíases vetoriais, caso esteja relacionada à doença zoonótica humana (HOTEZ et al., 2020).

Outras inclusões nesta lista referem-se: loíase, estrogiloidíase, toxocaríase e outras síndromes da larva migrans, que representam elevada carga em alguns países. Nesta perspectiva destaca-se as infecções por protozoários, como algumas infecções intestinais (amebíase, giardíase, dentre outras), e malária não falciparum. Algumas doenças bacterianas, como cólera e outros patógenos diarreicos, tuberculose bovina, leptospirose, e dentre outras (HOTEZ et al., 2020).

Inserem-se ainda quase todas as infecções por arbovírus (enterovírus 71 ou algumas infecções por HTLV-1 e HTLV-2), além dos importantes vínculos nutricionais subjacentes às DTN, carências nutricionais (anemia falciforme) e coinfeções entre DTN e HIV/aids, malária e tuberculose (HOTEZ et al., 2020). A seguir estão apresentadas as DTN reconhecidas mundialmente pela OMS e a lista expandida com as doenças que possuem condições que as caracterizam como DTN pelo grupo da PLOS *Neglected Tropical Diseases* (Quadro 2).

Quadro 2. Lista das DTN mundiais pela OMS e pela PLOS *Neglected Tropical Diseases*

Classes de DTN	DTN reconhecidas pela OMS	DTN reconhecidas pela PLOS <i>Neglected Tropical Diseases</i>	DTN na cúspide, condições que podem ser adicionadas
Infecções por helmintos (e seus vetores)	Dracunculíase Equinococose Trematódeas de origem alimentar Filariose linfática Oncocercose Esquistossomose Helmintíases transmitidas pelo solo (<i>ascariíase</i> , <i>ancilostomíase</i> , <i>tricuríase</i> , <i>estrogiloidíase</i>)	Todas as infecções por helmintos em humanos, incluindo, entre outras: Dracunculíase Equinococose Trematodíase de origem alimentar Loíase Filariose linfática Oncocercose Outras helmintíases de origem	Nenhuma (todas as infecções por helmintos em humanos são atualmente consideradas)

	Teníase/Cisticercose	alimento, incluindo tricinose, anisakiase, gnostostomíase, etc. Esquistossomose Helminthíases transmitidas pelo solo (ascaridíase, ancilostomíase, tricuriase, estrogiloidíase) Teníase-cisticercose Toxocaríase e outras larvas migrans, <i>Baylisascaris</i>	
Infecções por protozoários (e seus vetores)	Doença de Chagas Tripanossomíase humana africana Leishmanioses	Amebíase incluindo <i>Naegleria</i> Babesiose Balantidíase Doença de Chagas Giardíase Tripanossomíase humana africana Leishmaniose Malária por <i>Plasmodium vivax</i> malária diferente de <i>P. falciparum</i>	Blastocistis* criptosporidíose e ciclosporíase Toxoplasmose
Infecções bacterianas (e seus vetores)	Úlcera de Buruli Hanseníase Tracoma Bouba (treponematoses endêmicas)	Bartonelose Tuberculose bovina em humanos Úlcera de Buruli Cólera Patógenos entéricos (shigelose, salmonelose, <i>E. coli</i>) Hanseníase Leptospirose Melioidose Febre Relapsa Tracoma Bouba e outras treponematoses tropicais (bejel, pinta) Febre Q	Doença estreptocócica do grupo A
Infecções por fungos	Micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas	Micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas Paracoccidioidomicose	Criptococose Histoplasmose
Infecções virais (e seus vetores)	Dengue e chikungunya Raiva	Infecções por arbovírus incluindo dengue, chikungunya, zika, encefalite japonesa, febre amarela silvestre e outros	Espécies de <i>Henipavirus</i> , por exemplo, vírus Nipah

		Enterovírus 71 e vírus relacionados HTLV-1, HTLV-2 e outras infecções por retrovírus não HIV Raiva Febre do Vale Rift Febre hemorrágica viral	
Infestações por ectoparasitas	Sarna e outros ectoparasitas	Sarna, miíase e outros ectoparasitas	Nenhum
Doenças ou condições não infecciosas	Envenenamento por mordida de cobra	Podoconiose (elefantíase endêmica não infecciosa) Envenenamento por mordida de cobra	Anemia falciforme

*A posição taxonômica de *Blastocystis protell* unicelular tipo *stramenopile* permanece incerta.

Fonte: HOTEZ et al., 2020; WHO, 2022b.

O reconhecimento dessas doenças e/ou condições negligenciadas são cruciais para direcionar novos esforços, traçando novas metas para seu controle e eliminação, e assim possibilitar maior progresso com redução significativa de sua carga ou eliminação como problema de saúde pública, atingindo então as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) até 2030 (HOTEZ et al., 2020; THE LANCET, 2019).

1.2 Epidemiologia e distribuição global das DTN

De acordo com as 20 DTN atualmente definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e incluídas nos planos de ações pelos Centros de Controle e prevenção de Doenças (CDC), inserem-se alguns aspectos epidemiológicos das DTN (CDC, 2022; WHO, 2022b):

- **Doença de Chagas (tripanosomíase americana):** doença protozoária causada pelo parasita *Trypanosoma cruzi*, através do contato com fezes/urina de triatomíneos hematófagos infectados, como também pelo consumo de alimentos ou bebidas contaminadas com fezes/urina de triatomíneos, gerando potenciais surtos, passagem de mãe infectada para filho durante gravidez e parto (infecção congênita), transfusão de sangue e hemoderivados, e transplantes de órgãos por doadores infectados (CDC, 2022; WHO, 2022b).

A forma grave, principalmente por cardiomiopatias chagásica, representa 20 a 30% dos casos. Estima-se que 65 milhões de pessoas estejam em risco de infecção, 6 a 8

milhões de pessoas estejam infectadas, e 28 mil casos na fase aguda são registrados anualmente em 21 países endêmicos nas Américas, atingindo ainda uma média de 12 mil mortes por ano. (MITRA; MAWSON, 2017; NORMAN et al., 2020; PAHO; WHO, 2018).

• **Leishmanioses (visceral/calazar e tegumentar – cutânea/mucocutânea):** doenças zoonóticas causada por protozoários do gênero *Leishmania* através da picada de flebotomíneos fêmeas infectadas. Estima-se que 700 mil a 1 milhão de novos casos ocorram anualmente (WHO, 2022b).

A leishmaniose visceral/calazar afeta vários órgãos internos (baço, fígado e medula óssea), e quando não tratada é letal em 95% dos casos. A maioria dos casos ocorre no Brasil, África Oriental e Sudoeste Asiático, com estimativa de 50 a 90 mil casos por ano em todo mundo, apesar de apenas 25 a 45% serem relatados à OMS. Em 2020, mais de 90% dos casos notificados à OMS ocorreram em 10 países: Brasil, China, Etiópia, Eritreia, Índia, Quênia, Somália, Sudão do Sul, Sudão e Iêmen. O Brasil representa mais de 90% dos casos de LV dentre as regiões das Américas (WHO, 2022b).

A leishmaniose tegumentar — cutânea causa lesões e/ou deformidades na pele (úlceras) e representa cerca de 600 mil a 1 milhão de casos anualmente. Aproximadamente 95% dos casos ocorrem nas Américas, bacia do Mediterrâneo, Oriente Médio e Ásia Central. Em 2020, cerca de 86% dos casos novos notificados foram em 10 países: Afeganistão, Argélia, Brasil, Colômbia, Iraque, Líbia, Paquistão, Peru, República Árabe Síria e Tunísia (WHO, 2022b).

Leishmaniose tegumentar — mucocutânea pode ocasionar destruição parcial ou total das mucosas do nariz, boca e garganta. Sua ocorrência concentra-se em países como Bolívia, Brasil, Etiópia e Peru, em 90% dos casos. A leishmaniose tegumentar é endêmica no Brasil e representa mais 97% dos casos entre os países da América (WHO, 2022b).

• **Tripanossomíase humana africana (doença do sono):** infecção causada por parasitas protozoários (gênero *Trypanosoma*), através de picadas em humanos por moscas tsé-tsé infectadas (gênero *Glossina*). Se desenvolve de duas formas, a depender da subespécie do parasita.

A subespécie *Trypanosoma brucei gambiense* é responsável por 97% dos casos, desencadeia uma doença crônica, e pode ser encontrado em 24 países da África Ocidental e Central. Já a *Trypanosoma brucei rhodesiense*, causando uma doença aguda, representa menos de 3% dos casos notificados, e está presente em 13 países da África Oriental e Austral/Meridional.

Em 2017-2018, menos de 2 mil casos foram notificados à OMS, mantendo-se a estabilidade de declínio em 2019-2020, com registros inferiores a 1.700 casos. É endêmica em 36 países na África Subsaariana, sendo a República Democrática do Congo o país mais afetado, mais de 50% dos casos (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Esquistossomose:** infecção helmíntica causada por parasitas do gênero *Schistosoma* (vermes trematódeos) liberadas por excrementos de caramujos de água doce após eclosão dos ovos do parasita, assim, as cercarias deste penetram na pele quando em contato com água infestada. Quando os trematódeos ficam presos nos tecidos do corpo, causam reações imunológicas e danos progressivos aos órgãos (CDC, 2022; WHO, 2022b).

Estima-se que em 2019 pelo menos 239,6 milhões de pessoas necessitaram de tratamento preventivo. Em 78 países há relatos de transmissão, e destes 51 são endêmicos e requerem quimioterapia preventiva por administração de medicamentos em massa (MDA) de praziquantel. Atualmente mais de 140 milhões de pessoas são infectadas, com 90% dos casos na África Subsaariana, com predomínio das espécies *S. mansoni* e *S. haematobium* (alguns casos de *S. intercalatum*, África central e ocidental), na América Latina e Caribe, também ocorre infecção por *S. mansoni*; já nos países da Ásia ocorre por *S. japonicum* e *S. mekongi*. (HOTEZ et al., 2014; JAMES et al., 2018; MITRA; MAWSON, 2017; WHO, 2022b).

- **Helmintíases transmitidas pelo solo (HTS):** infecções helmínticas causadas por diferentes espécies de vermes parasitas (*Ascariíase*, *Tricuríase* e *Ancilostomíase*), onde seus ovos são expelidos nas fezes humanas, e que por sua vez contaminam o solo. As crianças em idade pré-escolar e escolar são as mais afetadas, atingindo mais de 267 milhões e 568 milhões, respectivamente. Traz como principais consequências carências nutricionais e retardo no crescimento. O tratamento pela MDA de Albendazol/Mebendazol periódica, saneamento e educação em saúde possibilitam reduzir significativamente a carga parasitária (CDC, 2022; WHO, 2022b).

Estima-se que mais de 1,5 bilhão de pessoas estejam infectadas ou 24% da população mundial (*Ascariíase*: 807-1.121 milhões, *Tricuríase*: 604-795 milhões e *Ancilostomíase*: 576-740 milhões, aproximadamente), amplamente distribuídas em países de clima tropical e subtropical da África Subsaariana, Américas, China e Ásia Oriental, com regiões de maior incidência (CDC, 2022; GAHI, 2020; WHO, 2022b).

- **Oncocercose (cegueira de rio):** infecção helmíntica causada por vermes parasitas *Onchocerca volvulus*, através da exposição a picadas repetidas de moscas negras infectadas do gênero *Simulium* spp, que podem causar coceira intensa, condições

desfigurantes da pele e deficiência visual permanente. O tratamento populacional pode ser realizado por MDA de ivermectina (CDC, 2022; WHO, 2022b).

Em estudo de carga global de doenças, estimou que pelo menos 220 milhões de pessoas necessitam de quimioterapia preventiva, 14,6 milhões de pessoas infectadas por oncocercose desenvolveram problemas de pele e 1,15 milhões obtiveram perda da visão. É endêmica em 31 países da África (99% dos casos concentram-se na África Subsaariana), América Latina (área Yanomani no Brasil e Venezuela) e Iêmen (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Cisticercose/teníase:** infecções intestinais causadas por 3 parasitas: *Taenia solium* - ingestão de cistos larvais do parasita (cisticercos) em carne suína mal cozida e infectada, podendo se desenvolver nos músculos, pele, olhos e sistema nervoso central; *Taenia saginata* e *Taenia asiática* – ingestão de carnes mal cozidas de boi ou porco contaminadas (CDC, 2022; WHO, 2022b).

A infecção por *Taenia solium* é a mais agravante, quando os cisticercos entram no sistema nervoso central desenvolve a neurocisticercose, apresentando crises epiléticas em 30% dos casos em áreas endêmicas e 70% em comunidades de alto risco. Além disso, é uma das principais causas de mortes por doenças transmitidas por alimentos, representa 2,8 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidades (DALY), atinge cerca de 2,56 a 8,30 milhões de pessoas mundialmente, e é endêmica em comunidades agrícolas de subsistência nos países em desenvolvimento da África, Ásia e América Latina (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Equinococoses (cística – hidática/alveolar):** doenças zoonóticas parasitárias causadas por vermes do gênero *Echinococcus*, através da ingestão de ovos do parasita em alimentos, mediante água ou solo contaminados, ou após contato direto com animais hospedeiros. O tratamento é de alto custo, complexo e muitas vezes exige cirurgia e/ou terapia medicamentosa prolongada. Possui distribuição global, sendo que mais de 1 milhão de pessoas podem ser afetadas a qualquer momento (CDC, 2022; WHO, 2022b).

Em regiões endêmicas a taxa média anual de incidência da equinococose cística pode chegar a mais de 50/100.000 habitantes, nos casos cirúrgicos a mortalidade pós-operatório é de 2,2% e cerca de 6,5% dos casos possui recidiva após uma intervenção, exigindo tempo de recuperação prolongado (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Filariose linfática (elefantíase):** infecção helmíntica causada por parasitas *filariais*, transmitidos aos seres humanos através da picada de mosquitos, afetando o sistema linfático ao induzir aumento anormal de partes do corpo, causando dor, incapacidade grave e

estigma social. Estima-se que 863 milhões de pessoas em 50 países estão sob risco de infecção, com registros em países da África, Ásia, Ilhas do Pacífico, Caribe (República Dominicana, Haiti), Oriente Médio (Iêmen) e América (Brasil, Guiana). Em 2018 58 milhões de pessoas foram infectadas por filariose linfática, e precisam de quimioterapia preventiva para impedir sua propagação (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Trematodíases transmitidas por alimentos:** infecções parasitárias zoonóticas causadas por *Clonorchis*, *Opisthorchis*, *Paragonimus* e *Fasciola spp*, através do consumo de peixe cru, crustáceos ou vegetais que abrigam as larvas do parasita. São prevalentes em países do leste da Ásia e na América do Sul. Suas infecções podem desencadear complicações graves no fígado e pulmões, além de importantes causas de incapacidades. Em 2015 foram responsáveis por 200 mil registros de casos e mais de 7.000 mortes por ano, resultando em mais de mais de 2 milhões de DALY em todo o mundo (WHO, 2022b).

- **Hanseníase:** infecção bacteriana causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*. É uma infecção crônica e debilitante, que acomete a pele, nervos periféricos, mucosa do trato respiratório superior e os olhos. Sua transmissão ocorre por gotículas expelidas pelo nariz e boca, durante o contato próximo e frequente com pessoas não tratados (WHO, 2019, 2022b).

O período médio de incubação é de 5 anos, seu tratamento/cura é através da poliquimioterapia. Até o final do ano de 2018, foram registrados aproximadamente 210 mil CN, dentre as seis regiões globais da OMS, destaque para as regiões do Sudoeste da Ásia 148.495 e Américas 30.957 casos novos (WHO, 2019, 2022b).

O Brasil é o segundo país dentre os 23 países globais considerados prioritários pela OMS em número de casos novos para hanseníase, com notificação de 28.660 em 2018, correspondendo a 93% do total de casos nas regiões das Américas pela OMS (RAMOS JR.; HEUKELBACH; OLIVEIRA, 2020; WHO, 2019).

- **Tracoma:** infecção bacteriana ocular causada por *Chlamydia trachomatis*, através de contato direto ou indireto, por secreções oculares e nasais de pessoas infectadas. É considerada um problema de saúde pública em 44 países, e a principal causa de cegueira ou deficiência visual, afetando cerca de 1,9 milhões de pessoas, sendo 60-90% dos casos em crianças em idade pré-escolar (CDC, 2022; WHO, 2022b).

Representa 1,4% de todas as causas de cegueira no mundo, que podem ser evitadas através de higiene pessoal, por ADM de antibiótico azitromicina, cirurgias (triquíase tracomatosa), melhorias de acesso a água potável e saneamento básico (CDC, 2022; WHO, 2022b).

O fardo econômico por perda de produtividade mediante a cegueira é estimado em US\$ 2,9–5,3 bilhões anualmente, podendo chegar a US\$ 8 bilhões quando a triquiase está associada. É hiperendêmico em 37 países, das quais contemplam as áreas mais pobres e rurais da África (continente mais afetado), América Central e do Sul, Ásia, Austrália e Oriente Médio (CDC, 2022; MITRA; MAWSON, 2017; WHO, 2022b).

- **Úlcera de Buruli:** doença bacteriana causada por *Mycobacterium ulcerans*, afeta principalmente a pele e às vezes os ossos. Quando não for tratada pode causar deformidade irreversível ou incapacidade funcional em longo prazo. Possui registros de casos em 33 países da África, Américas, Ásia e Pacífico Ocidental, predominantes de clima tropicais e subtropicais. Em 2018 foram notificados 2.713 casos mundialmente, maior registro desde 2016 (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Raiva:** doença viral transmitida principalmente pela mordida de cães raivosos (99% dos casos) e por animais (mamíferos silvestres) infectados. É uma doença letal evitável através da interrupção da transmissão pela vacinação antirrábica e prevenção de mordida daqueles animais (CDC, 2022; WHO, 2022b).

A infecção por raiva é responsável por cerca de 59 mil mortes por ano mundialmente, seu impacto econômico em profilaxia por mordidas de cães é estimado em US\$ 8,6 bilhões de dólares anualmente. Está presente em todos os continentes, exceto na Antártida, sendo que mais de 95% das mortes ocorrem nas regiões da Ásia e África (80% dos casos em áreas rurais) (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Dengue:** infecção viral transmitida pela picada de mosquito infectado da espécie *Aedes aegypti/albopictus*. O vírus da dengue (DENV) possui 4 sorotipos. Metade da população mundial está sob risco de ser infectado, com incidência estimada de 100 a 400 milhões de casos anualmente e 40.000 morrem de dengue grave, representando um dos maiores problemas da saúde pública global, mediante sua alta incidência e potencial de disseminação (CDC, 2022; DHAR-CHOWDHURY et al., 2017; WHO, 2022b).

- **Vírus da Chikungunya (CHIKV):** causada pela picada de mosquitos fêmeas infectadas (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*). Febre e dores nas articulações (na maioria das vezes debilitantes) são os principais sintomas. Desde 2005 registraram-se mais de 2 milhões de casos mundialmente. Em 2016-2017 ocorreram surtos em vários continentes, sendo que os países da América e Caribe registraram 185 mil casos, o Brasil representa mais de 90% dos casos de sua região (WHO, 2022b).

Aedes aegypti está classificado como patógeno prioritário de categoria C pelo Instituto de Alergia e Doenças Infecciosas dos EUA, com registro de casos em mais de 40 países em todo o mundo (SANYAOLU et al., 2016).

O segundo vetor, *Aedes albopictus*, com registro de casos na Ásia, que se espalhou e se estabeleceu em áreas da África, Europa e Américas. A transmissão contínua e predominante de chikungunya na Colômbia e em países da América Latina tornou-se um relevante problema de saúde pública (CARDONA-OSPINA et al., 2015; MITRA; MAWSON, 2017).

- **Micetoma:** infecção causada por diferentes espécies de bactérias (actinomicetoma) e fungos (eumicetoma) presentes no solo e água ao penetrar em rupturas/lesões na pele. Sua cronicidade remete-se a progressividade destrutiva dos tecidos subcutâneos que se espalham afetando a pele, tecidos subcutâneos e ossos. Seu tratamento está relacionado na combinação de antibióticos (causados por bactérias), antifúngicas (causadas por fungos) e cirurgias. É endêmica em países de clima tropical e subtropical da África, Ásia, Europa e América, apesar de sua carga global ser desconhecida (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Escabiose (sarna) e outras ectoparasitoses (tungíase, larva migrans cutânea, pediculose e miíase):** infestação parasitária causada por ácaro (*Sarcoptes scabiei* var *hominis*), transmitida por contato próximo com pessoas infectadas e/ou itens pessoais compartilhados. Ao penetrar na pele, o parasita põe ovos, podendo desencadear resposta imune causando irritação e erupção cutânea, feridas na pele, e evoluir em complicações graves por desenvolver septicemia, doença cardíaca e renal crônica, repercutindo em elevados custos aos serviços de saúde. O tratamento com ivermectina tem se mostrado eficaz (WHO, 2022b).

Estima-se uma incidência anual de 300 milhões de casos mundialmente, apresentando maior endemicidade em territórios de clima tropical e de elevada vulnerabilidade social (MITRA; MAWSON, 2017; WHO, 2022b).

Tungíase — conhecida como bicho do pé, é uma zoonose que afeta humanos e animais susceptíveis, causada pela penetração epidérmica de pulgas de areia feminina (*Tunga penetrans*, e menos comum *Tunga trimamillata*) (ABRHA et al., 2021). É amplamente difundida em comunidades mais pobres da África Subsaariana, América Latina e Caribe, e considerada uma das doenças mais negligenciadas dentre todas as DTN (ABRHA et al., 2021; MILLER et al., 2020).

As lesões de pele ocorrem predominantemente nos pés (99% dos casos), e podem causar abscessos, supuração, infecções secundárias, gangrena e desfiguração. Os casos fatais, geralmente ocorrem por superinfecção bacteriana causada por tétano, gangrena ou septicemia. O tratamento recomendado baseia-se na remoção cirúrgica das pulgas incrustadas com agulha esterilizada, seguida de desinfecção das lesões cutâneas, e antiparasitários, tiabendazol oral, ivermectina oral, e benzoato de benzila/permetrina tópico (ABRHA et al., 2021; WHO, 2020c).

Estima-se que 20 milhões de pessoas estejam sob risco de desenvolver na América do Sul, atingindo desproporcionalmente crianças (80% dos casos) e adolescentes (5 a 14 anos) e idosos (WHO, 2020c).

Larva migrans cutânea — relacionada aos nematóides *Ancylostoma* spp. (*Ancylostoma braziliensis*, principal espécie patológica), *Toxocara* spp. (larvas migrans: “visceral”, “ocular”, “neurológica” ou “assintomática”, atingindo diversos órgãos) e *Strongyloides stercoralis* (ciclo de desenvolvimento cardiopulmonar), são parasitas de cães e gatos, e considerados importantes agentes zoonóticos. A infecção em humanos é acidental, e ocorre pelo contato direto com animais infectados, pela penetração ativa das larvas pela pele, ingestão de ovos presentes no solo, fômites, mãos, alimentos e água contaminadas (CHEN et al., 2018; SILVA et al., 2020).

A larva migrans cutânea é endêmica em países tropicais e subtropicais, como no sudeste Asiático, África, América do Sul, Caribe e sudeste dos EUA. A prevalência da doença é de 8%, segundo estudo de base populacional. Infecções graves das lesões com prurido intenso, escoriações e superinfecção estão associadas a importantes causas de morbidade. Seu tratamento depende do grau de morbidade causada pela infecção, podendo ser auto resolutivo (não requer tratamento medicamentoso, duração do ciclo de vida da larva é de 2 a 8 semanas), como também tratamento oral, a base de albendazol e ivermectina (GILL; SOMAYAJI; VAUGHAN, 2020; HEUKELBACH; FELDMEIER, 2008; REICHERT et al., 2016, 2018).

Pediculose — são infestações por piolhos, parasitas que se alimentam de sangue humano, estes são classificados em três tipos: piolho da cabeça (*Pediculus humanus capitis*), o piolho púbico ou caranguejo (*Phthirus púbis*) e o piolho do corpo (*Pediculus humanus humanus*). Este ao contrário daqueles demais tipos, não vive na pele do hospedeiro, vivem e depositam seus ovos em tecidos (vestes ou roupas de cama), movendo-se para a pele apenas para se alimentar; outra diferença relevante deve-se ao fato de transmitir as doenças

bacterianas da febre das trincheiras, febre recorrente e tifo epidêmico aos seres humanos (POWERS; BADRI, 2022; SANGARÉ; DOUMBO; RAOULT, 2016).

A pediculose é considerada um problema persistente global, atingindo centenas de milhões de pessoas anualmente (SANGARÉ; DOUMBO; RAOULT, 2016; SINGHASIVANON et al., 2019).

As infestações por piolhos levam a prurido intenso; escoriações; infecções bacterianas; e em casos mais graves o tifo epidêmico, que causa vasculite levando à isquemia dos membros, gangrena, disfunção do sistema nervoso central (SNC) e falência de múltiplos órgãos. A mortalidade possui variação de 20% a 40% em pacientes não tratados, mas diminui de 3% a 4% com tratamento apropriado para seus respectivos tipos de pediculose. A permetrina, loção à base de oxiftirina, ivermectina, e pediculicida à base de dimeticona, são alguns dos tratamentos amplamente utilizados (HEUKELBACH et al., 2019; POWERS; BADRI, 2022; SANGARÉ; DOUMBO; RAOULT, 2016; SINGHASIVANON et al., 2019).

Miíase — é caracterizada pela lesão e/ou invasão por larvas de moscas díptera na pele, membranas mucosas e órgãos de humanos e animais. Sua classificação é de acordo com o ciclo evolutivos das larvas: primária – as larvas invadem tecidos saudáveis (miíase furunculóide); secundária – as moscas depositam seus ovos em feridas na pele ou na mucosa (miíase cutânea ou cavitária) (CARDOSO et al., 2020; NOTEJANE et al., 2021).

Seus agentes etiológicos podem variar de acordo com a localização geográfica. Nas Américas, o principal agente etiológico é *Dermatobia hominis* e *Cochliomya hominivorax*, este remete-se aos casos mais graves e considerado importante causa de hospitalização por complicações infecciosas em crianças; e na África tropical, *Cordylobia anthropophaga*. Existe ainda outras espécies da família Sarcophagidae e gênero *Lucilia* (CARDOSO et al., 2020; NOTEJANE et al., 2021).

No período de 1997-2017, relatou-se 208 casos na América Latina e Caribe, sendo América do Sul responsável 50% dos casos (n=104), e que se remetem aos de maior gravidade causados por *C. hominivorax* (75%) (BERNHARDT et al., 2019).

O diagnóstico da miíase é clínico, com anamnese de comorbidades anteriores, descrição do tipo de lesão e identificação macroscópica da espécie da larva patogênica; e o tratamento, é pela remoção das larvas com desinfecção, como também dose oral única de ivermectina 200 µg/kg (CARDOSO et al., 2020; NOTEJANE et al., 2021).

- **Dracunculíase (infecção pelo verme da Guiné):** causada pelo parasita *Dracunculus medinensis* ao consumir água contaminada por larvas do verme da Guiné. Seu

ciclo de infecção é de 10 a 14 meses, para emergir um verme fêmea grávida de 60 a 100 centímetros de comprimento do corpo. A dracunculíase encontra-se em fase de erradicação, com registros de apenas 27 casos em 2020, em quatro países com histórico de endemicidade no Chade, Etiópia, Mali e Sudão do Sul (CDC, 2022; WHO, 2022b).

- **Treponematoses endêmicas (bouba, pinta e sífilis endêmica):** infecções bacterianas (gênero *Treponema*) crônica, desfigurante e debilitante. A bouba é a mais comum dessas 3 infecções, podendo ser transmitida de pessoa a pessoa (direta). Afeta a pele, ossos e cartilagens, sendo mais recorrente em crianças e adolescentes, <15 anos de idade (70-80% dos infectados), podendo ser evitadas e tratadas através de educação em saúde, melhoria da higiene pessoal e ADM por 2 antibióticos (azitromicina ou penicilina benzatina). Em 2020, 87.877 casos suspeitos de bouba foram relatados à OMS em 11 países. A doença geralmente é identificada em comunidades pobres de clima tropical e subtropical da África, Ásia, América Latina e Pacífico (WHO, 2022b).

- **Envenenamento por picada de cobras:** infecção causada por picadas de cobras venenosas, que podem repercutir em emergências médicas agudas por paralisia grave, podendo impedir a respiração, distúrbios hemorrágicos, insuficiência renal irreversível e destruição tecidual local grave que pode causar incapacidade permanente e amputação de membros (WHO, 2022b).

Estima-se que 5,4 milhões de pessoas sofrem por acidentes ofídicos e destes, 2,7 milhões são intoxicações por envenenamentos. A magnitude de óbitos anuais é de aproximadamente 81 a 138 mil, com estimativas de 3 vezes mais para procedimentos por amputações e outras deficiências permanentes causadas por envenenamento de picadas de cobras anualmente. Maior incidência de envenenamento por picadas de cobras ocorre em países da Ásia (até 2 milhões por ano), África (estimativa anual de 435 a 580 mil), e América Latina (WHO, 2022b).

Em 2017 a micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas; e sarna e outros ectoparasitas foram incluídos na lista de prioridades da OMS.

Em coleção “Geopolítica das Doenças Tropicais Negligenciadas” da PLOS, juntamente com análises do Grupo dos Vinte (G20) países com populações vulneráveis e extremamente pobres vivendo em países de renda média e alta, foram identificadas áreas globais onde as DTN afetam desproporcionalmente pessoas mais pobres e marginalizadas, com destaque para as dez piores áreas globais, consideradas “pontos quentes” com predomínio de DTN (HOTEZ, 2013, 2014).

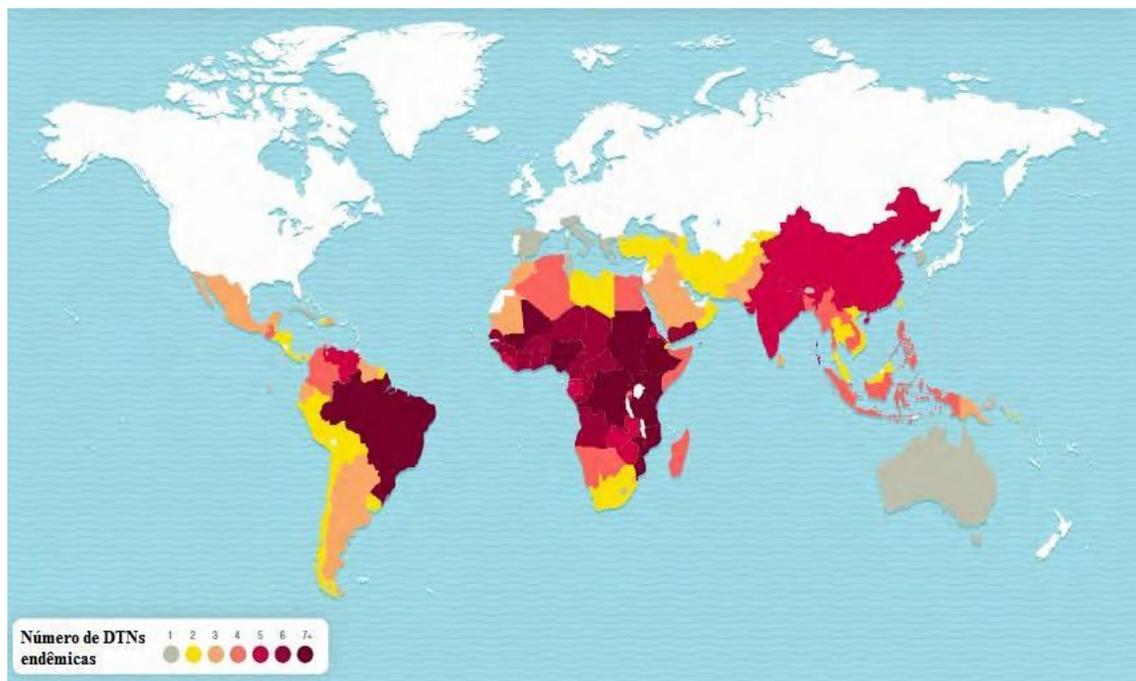
São regiões do mundo que exigirão direcionamento especial para controle e eliminação das DTN, a partir das quais se buscou alcançar as metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) até 2015, com acompanhamento para redirecionamento pós-ODM e os novos ODS até 2030. Dentre essas 20 regiões destacam-se as 3 grandes áreas endêmicas para DTN nas Américas: Brasil e região Amazônica, Gran Chaco, Mesoamérica e Texas (HOTEZ, 2013, 2014).

O Brasil possui o maior número de DTN do hemisfério ocidental com milhões de pessoas vivendo em situação de pobreza. É responsável por quase todos os casos de cegueira por tracoma, hanseníase, esquistossomose, maioria das leishmanioses, ancilostomíase, dengue e metade dos casos de ascaridíase nas Américas (HOTEZ, 2008).

A filariose linfática e a oncocercose também ocorrem significativamente, contudo, o maior destaque do Brasil refere-se ao maior número de casos crônicos de doença de Chagas no mundo, apesar da redução da transmissão de *Trypanosoma cruzi* em algumas regiões do país (BERN et al., 2011). Na região Amazônica chama atenção a carga de DTN, sobretudo pela ocorrência sustentada de doenças de Chagas aguda, malária, arboviroses, leishmanioses e helmintíase intestinal, como também por ser uma região que divide territórios com nove nações (Brasil, Peru, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Guiana, Suriname e França), torna-a vulnerável pela susceptibilidade dos casos migratórios (HOTEZ, 2014).

Assim, as DTN são endêmicas em cerca de 150 países, e dentre estes pelo menos 100 são endêmicos para duas ou mais doenças, e 30 para seis ou mais, dos quais destaca-se o Brasil, e alguns países da África Central e Oriental e no Iêmen, com sete ou mais DTN, seguidos com ocorrência de cinco ou mais casos na Índia, Bangladesh e China (Figura 1) (UNITING TO COMBAT NTDS, 2010; WHO, 2009, 2010a, 2013).

As 10 DTN que foram priorizadas para atingir os objetivos de controle e/ou eliminação até 2020 são: tracoma como principal causa de cegueira, doença de Chagas, vermes da Guiné, tripanossomíase humana Africana (doença do sono), filariose linfática (elefantíase), hanseníase, oncocercose (cegueira dos rios), geohelmintíases/helmintíases transmitida pelo solo, esquistossomose e leishmaniose visceral/calazar (UNITING TO COMBAT NTDS, 2010).

Figura 1. Distribuição da carga global de DTN, 2009-2010.

Fonte: UNITING TO COMBAT NTDS, 2010. (<https://unitingtocombatntds.org/resources/burden-map-neglected-tropical-diseases/>).

Segundo estimativas da carga global de doenças por países membros da OMS e Brasil de DALY padronizados por idade (100 mil habitantes), a magnitude das DTN se mantém elevada e vem repercutindo em comorbidades graves e fatais (Tabela 1).

Tabela 1. Carga global e no Brasil das principais DTN com estimativas de anos perdidos ajustados por incapacidades (DALY), segundo números e taxas padronizadas por idade, 2015 e 2016.

DTN	Carga global de DALY/1000 nas regiões da OMS, 2015	Nº de DALY globais/100 mil, 2016 (IC95%)	Nº de DALY no Brasil, 2016 (IC95%)	Tx. DALY padronizada/100 mil no Brasil, 2016 (IC95%)
Infecções por protozoários				
Doença de Chagas	252,7	219,0 (199,6-250,7)	141.640,3 (129.065,0-155.941,4)	70,7 (64,5-77,8)
Tripanossomíase humana africana	1.066,3	128,4 (64,7-215,0)	-	-
Leishmanioses	1.356,5	981,0 (658,3-1.480,6)	40.967,4 (24.577,7-65.628,0)	22,4 (13,4-36,3)
Doença de Chagas	252,7	219,0 (199,6-250,7)	141.640,3 (129.065,0-155.941,4)	70,7 (64,5-77,8)
Tripanossomíase humana africana	1.066,3	128,4 (64,7-215,0)	-	-
Infecções por helmintos				

Esquistossomose	3.513,9	1.863,6 (1.122,0-3.172,2)	102.259,3 (59.766,7- 176.123,6)	46,9 (27,5-80,7)
Geohelmintíases	4.443,5	3.331,2 (2.076,2-5.158,6)	72.101,9 (42.257,2- 115.120,6)	34,2 (20,2-54,6)
<i>Ascariíase</i>	1.094,7	1.308,8 (883,2-1.942,4)	24.218,9 (14.038,3-39.902,8)	11,6 (6,8-19,1)
<i>Tricuríase</i>	542,8	337,0 (186,2-573,6)	9.413,0 (5.030,0-16.084,8)	4,5 (2,4-7,6)
<i>Ancilostomíase</i>	1.739,6	1.685,4 (1001,5-2.648,9)	38.469,2 (22.153,8-61.581,3)	18,1 (10,5 – 29,0)
Oncocercose	1.135,6	962,5 (452,3-1.672,1)	17,4 (2,1-63,8)	0,0 (0,0-0,0)
Cisticercose/teníase	1.856,4	468,1 (322,8-625,8)	15.142,9 (10.960,0-20.859,1)	7,0 (5,1-9,6)
Equinococose	641,4	136,5 (95,3-193,7)	802,8 (553,4-1.307,0)	0,4 (0,3-0,6)
Filariose linfática	2.070,8	1.189,0 (587,7-2.114,9)	9,9 (1,90-29,3)	0,0 (0,0-0,0)
Trematódeos de origem alimentar	1.066,3	1.771,2 (923,9-3.158,4)		
Infecções por bactérias				
Hanseníase	488,6	31,6 (21,4-44,0)	4.060,3 (2.738,6-5.621,9)	2,0 (1,4-2,8)
Tracoma	279,0	245,2 (162,4-353,6)	5.783,2 (3.860,4-8.313,3)	3,4 (2,3-4,9)
Infecções por vírus				
Dengue	2.610,1	2.956,9 (1.359,2-4.146,9)	95.538,4 (63.477,0- 130.370,3)	44,9 (30,8-63,1)
Raiva	1.672,2	744,2 (383,8-1.106,3)	86,1 (74,0-103,4)	0,0 (0,0-0,0)

Fonte: HAY et al., 2017; MARTINS-MELO et al., 2018; MITRA; MAWSON, 2017. Adaptado pela autora.

Observa-se a persistência dessas doenças pela elevada carga global de DALY por DTN no período de 2015-2016, apesar de ter ocorrido uma redução em 2016 em relação a 2015, sua magnitude se mantém principalmente por helmintíases transmitidas pelo solo, esquistossomose, leishmaniose, dengue e raiva humana. No Brasil destacam-se as mesmas DTN, ressaltando-se, entretanto, a doença de Chagas com maior recorrência (141.640,3), esquistossomose (102.259,3) e dengue (95.538,4), demonstrando seu alto potencial de endemicidade para estas doenças, embora sejam valores estimados (HAY et al., 2017; MARTINS-MELO et al., 2018; MITRA; MAWSON, 2017).

Essas limitações devem-se principalmente ao limitado acesso para diagnóstico e tratamento, fragilidade no acompanhamento, vigilância e subnotificação dos casos, incluindo a falta de atualizações dos sistemas de informações em saúde e de seus dados em muitos países em desenvolvimento. Em parte destes países estes dados são oriundos de pequenos inquéritos domiciliares, também limitados pela carência de profissionais capacitados para sua manutenção e com infraestrutura não apropriada para fornecer dados precisos sobre a

incidência e/ou prevalência destas doenças, resultando na subestimação do verdadeiro impacto das DTN (SALAAM-BLYTHER, 2011; SHIKANAI-YASUDA et al., 2021).

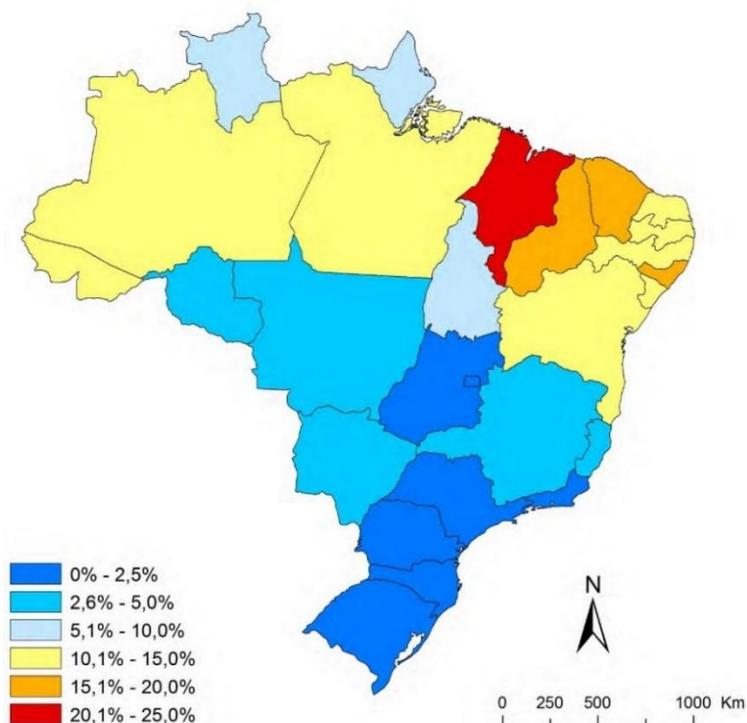
Além disso, a realidade de comunidades marginalizadas e as inequidades em saúde dificultam o diagnóstico, onde a extensão da carga global das DTN que compartilha sintomas semelhantes a outras patologias ou mesmo a sobreposição podem prejudicar na distinção dos sintomas de algumas destas doenças (HOTEZ et al., 2011; SIMON, 2016; WHO, 2022b).

1.2.1 Vulnerabilidade social e situação epidemiológica das DTN no Brasil

Apesar do Brasil ser considerado de renda média alta, possui como grande destaque uma das maiores desigualdades socioeconômicas do mundo (HOTEZ; FUJIWARA, 2014; WORLD BANK, 2019). É responsável por aproximadamente 20% das 100 milhões de pessoas que vivem em extrema pobreza em regiões da América Latina, Caribe e Hemisfério Ocidental (HOTEZ et al., 2013).

Com base no último censo de 2010, aproximadamente 16 milhões de pessoas (59%) vivem em condição de extrema pobreza no Brasil (menos de R\$70,00 por mês), e sua distribuição não é uniforme, concentram-se na região Nordeste, especialmente nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte e Sergipe, além da região norte do estado de Minas Gerais na região Sudeste e do noroeste do estado do Amazonas na região Norte (Figura 2) (HOTEZ; FUJIWARA, 2014; OTTONELLI; MARIANO, 2014).

Figura 2. Distribuição espacial do percentual de pessoas vivendo em extrema pobreza por estado de residência, Brasil, 2010.

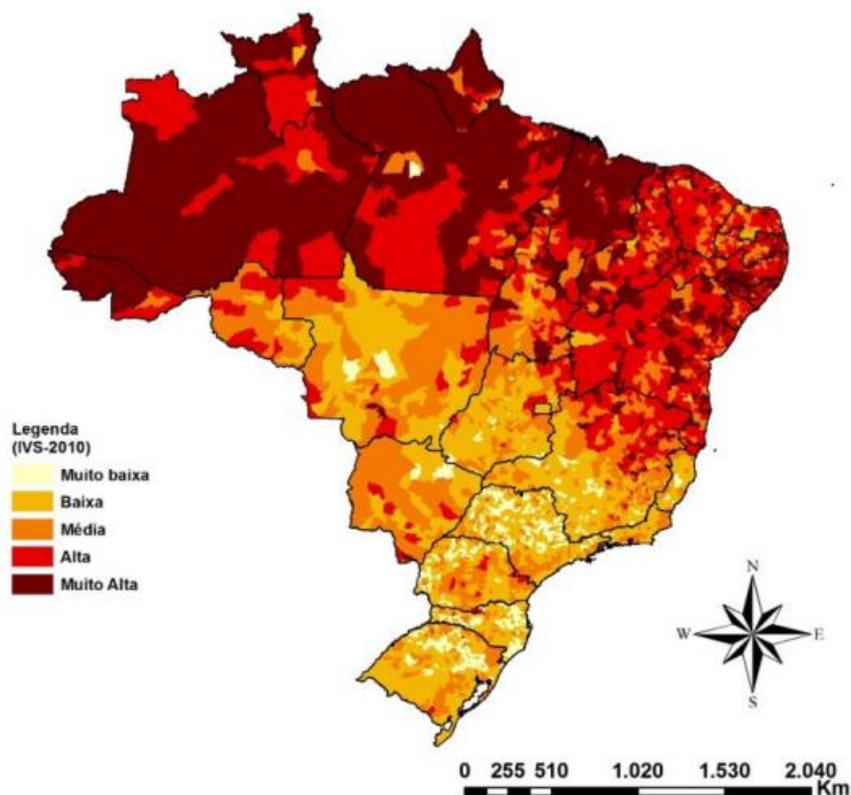


Fonte: HOTEZ; FUJIWARA, 2014. Dados provenientes do Censo Demográfico, 2010.

Altas taxas de DTN estão concentradas nas áreas mais pobres do país, tornando possível demonstrar a relação entre ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias e suas condições crônicas e debilitantes que amplificam a pobreza ampliando seu impacto adverso na saúde e produtividade dos trabalhadores, além do crescimento infantil e desenvolvimento intelectual (HOTEZ et al., 2013; HOTEZ; FUJIWARA, 2014).

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) traduz diversas dimensões adversas à vida, estando relacionado diretamente com áreas mais pobres do país e com distribuição espacial de altas taxas de DTN, ou seja, quanto maior o IVS maior a taxa de detecção de casos de DTN. Em 2015, os municípios classificados com alto IVS, obtiveram taxa média de detecção de casos de 176,20/100 mil hab. enquanto os com IVS muito baixo, de 15,80/100 mil hab. (Figura 3) (BRASIL, 2018).

Figura 3. Distribuição espacial do IVS no Brasil, 2010.



Fonte: BRASIL, 2018BRASIL, 2018BRASIL, 2018BRASIL, 2018; IPEA, 2015.

O Brasil é considerado um país de maior desigualdade social mundialmente, tendo influências decisivas dos determinantes sociais na transmissão e progressão de doenças infecciosas, como também na garantia de adesão ao tratamento e cura (ANDRADE et al., 2019; PESCARINI et al., 2020).

A garantia do recebimento de recursos financeiros provenientes de programas sociais, Programa Bolsa Família (PBF), antes do diagnóstico de hanseníase demonstrou efeito protetor/positivo, quando comparado ao grupo que não recebia, na adesão ao tratamento poliquimioterápico completo e alcance da cura, em estudo de coorte envolvendo 114 milhões de brasileiros. A redução do efeito financeiro garantido pelo PBF possibilitou a busca pelo diagnóstico e fortalecimento de maiores interações entre as pessoas afetadas com os serviços de saúde (PESCARINI et al., 2020; RAMOS JR.; HEUKELBACH; OLIVEIRA, 2020).

A relação entre DTN e pobreza é um fato que vem sendo fortemente comprovado. No Brasil, as DTN de maior impacto individual e populacional estão presentes, tornando o mesmo responsável por a elevada carga na América Latina. Sua distribuição é diversificada com predominância entre as regiões de mais baixo nível socioeconômico do país. As doenças

infeciosas e parasitárias, de forma isolada ou em conjunto, têm se concentrado nas regiões Norte, Centro-Oeste e sub-região meio-norte do Nordeste do Brasil, com elevada detecção e associação a piores condições de vida da população (SOUZA et al., 2020).

As DTN de elevada carga em números de casos, e que amplificam características de vulnerabilidade no Brasil e estado do Piauí são: dengue, hanseníase, leishmanioses (visceral e tegumentar) e doença de Chagas; e a nível nacional para além destas, destacam-se: tracoma, helmintíase transmitida pelo solo, esquistossomose, oncocercose e filariose linfática, distribuídas principalmente nas regiões Norte e Nordeste, tendo ainda alguns casos focalmente em áreas de transmissão ativa na região Amazônica e metropolitana do Recife (Tabela 2) (BRASIL, 2021; HOTEZ; FUJIWARA, 2014; WHO, 2022b).

Tabela 2. Incidência, Carga e distribuição das principais DTN endêmicas no Brasil e estado do Piauí.

DTN	Incidência global/sob risco (N)	Incidência na América Latina (N)	na	Carga no Brasil (N)	no	Carga no Piauí (N)	Áreas endêmicas/risco epidemiológico
Doença de Chagas	6-7 milhões	30.957 em 2018.	casos	1,9-4,6 milhões; 5.190 (forma aguda, 2001-2018)	164 (forma aguda, 2001-2018)	(forma aguda, 2001-2018)	Todo território nacional
Dengue	5,2 milhões;	561.694 em 2018	casos	11.339.834 (2001-2018)	116.754 (2001-2018)	(2001-2018)	Todo território nacional
Hanseníase	208.641	30.957 em 2018.	casos	812.761 (2001-2018)	29.155 (2001-2018)	(2001-2018)	Em todo o território nacional (regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste)
Esquistossomose	230 milhões	1.620.830 necessitam de quimioterapia preventiva em 2018.	casos	446.082 (2001-2017)	33 (2001-2017)	(2001-2017)	19 estados, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste.
Leishmaniose tegumentar	600 mil - 1 milhão, sob risco.	45.663 notificados em 2018.	casos	431.915 (2001-2018)	2.265 (2001-2018)	(2001-2018)	Todo território nacional (zona rural e periferias)
Leishmaniose visceral	50 a 90 mil sob risco	3.555 notificados em 2018.	casos	65.575 (2001-2018)	4.306 (2001-2018)	(2001-2018)	Em todo o território nacional (21 estados, principalmente na região Nordeste)
Tracoma*	136 milhões sob risco de desenvolver cegueira	89 milhões receberam ADM por antibióticos, 2018.	milhões	266.696 casos confirmados por inquéritos (2001-2018); 73.508 receberam ADM por antibióticos, 2018.	593 (2007-2017)	(2007-2017)	Vale do Juruá (AC); sudoeste Amazonense; norte de Roraima; nordeste Paraense; leste Maranhense; noroeste Cearense; sertão Pernambucano e Alagoano; Vale São Francisco da Bahia.

Helminthíases transmitidas pelo solo* (Ascariíase; Ancilostomíase ; Tricuríase)	1,5 bilhões	57 milhões de crianças em idade pré-escolar e escolar, 2018.	9,4 milhões de crianças em idade pré-escolar e escolar, 2018.	-	Região Norte e Nordeste (zonas rurais e periferias de centros urbanos).
Filariose linfática*	51 milhões necessitam de quimioterapia preventiva.	6 milhões necessitam de quimioterapia preventiva, 2018.	13.902 necessitam de quimioterapia preventiva, 2016.	-	Pernambuco (região metropolitana de Recife)
Oncocercose*	218 milhões necessitam de quimioterapia preventiva.	33.746 necessitam de quimioterapia preventiva, 2018.	16.985 necessitam de quimioterapia preventiva, 2018.	-	Região Amazônica (foco Roraima-Amazonas – território indígena Yanomami)

*Estimativas/dados inconclusivos/dados limitados provenientes de inquéritos.

Fonte: BRASIL, 2020; HOTEZ; FUJIWARA, 2014; WHO, 2022.

A malária e tuberculose apesar de não estarem incluídas na lista de doenças tropicais negligenciadas da OMS, possuem alta incidência no Brasil (HOTEZ et al., 2020; HOTEZ; FUJIWARA, 2014; LINDOSO; LINDOSO, 2009). Em 2018 foram confirmados 194.573 casos e estimados 56 óbitos por malária no Brasil, representando 22,1% e 9,8% entre o total de casos e óbitos nas Américas (casos: 880.428; óbitos: 571), com predomínio dos casos pelas espécies *Plasmodium vivax* e *Plasmodium falciparum* (WHO, 2022a).

Para a tuberculose foram estimados 96 mil casos (82.000-111.000) em 2018 no Brasil, representando 32,9% dos casos notificados nas Américas (288.000, 268.000-310.000), tendo ainda uma incidência estimada de 11 mil (9.200-12.000) casos com coinfeção por HIV, e 5.200 óbitos (5.000-5.400), 28,9% dos óbitos ocorridos no continente (18.000, 17.000-19.000) (WHO, 2020a).

Ambas as doenças compartilham grandes desafios e representam problemas de saúde pública global, afetam desproporcionalmente populações pobres, e enfrentam problemas quanto à dificuldade de tratamento, toxicidade dos medicamentos e resistência microbiana aos medicamentos disponíveis (ARAÚJO et al., 2020b).

1.3 Morbidade por DTN

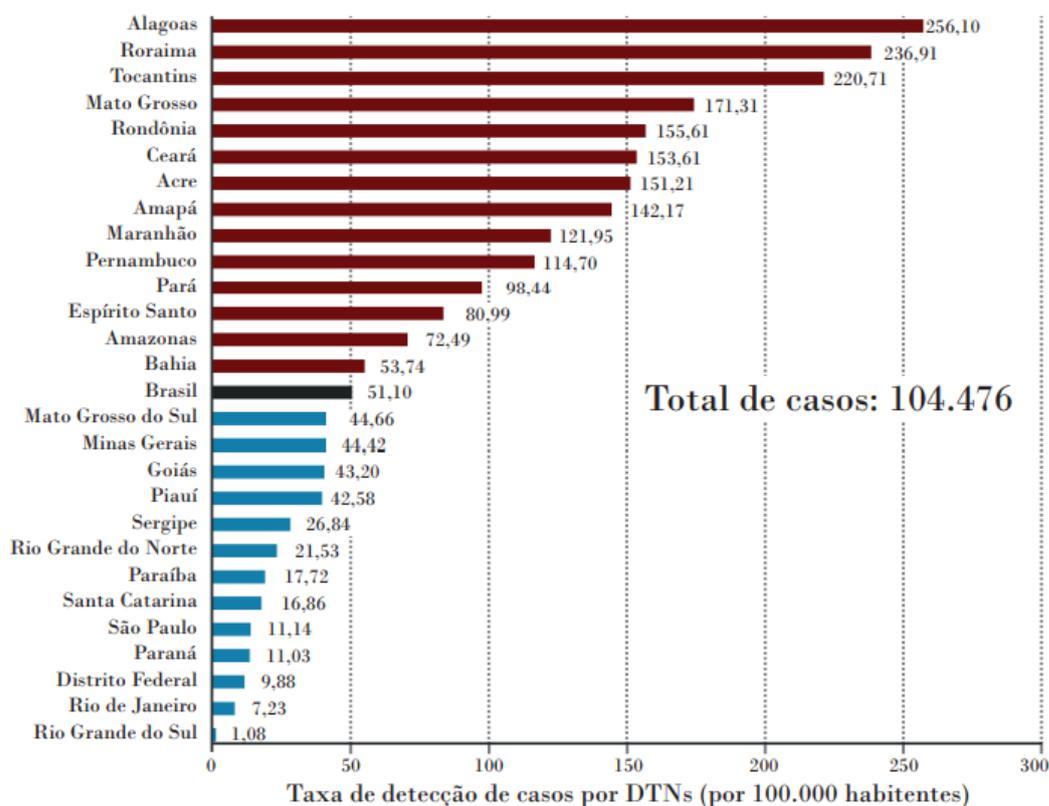
O reconhecimento da morbidade por uma determinada doença é de suma importância para tornar visíveis as reais condições e, assim, estabelecer uma tomada de decisões ou apoiar ações com base em evidências para controle. Os indicadores quantitativos são estratégicos para o reconhecimento da situação, possibilitando traduzir a ocorrência de

doença e agravo à saúde de uma determinada população, vulnerável ou com risco acrescido para um desfecho desfavorável (MOTA; KERR, 2011).

As DTN favorecem a elevada morbidade por apresentarem principalmente impacto com complicações na saúde materno-infantil e desenvolvimento infantil, além do alto potencial incapacitante e desconfigurante, atrelados a comorbidades graves e fatais, afetando a qualidade de vida das pessoas acometidas e de suas famílias/comunidades (KUPER, 2019; MOLYNEUX; SAVIOLI; ENGELS, 2017; WHO, 2022b).

Em 2015, foram identificadas no Brasil 104.476 casos novos (CN) de 9 DTN selecionadas de maior impacto na morbimortalidade no país (doença de Chagas, esquistossomose mansoni, hanseníase, filariose linfática, leishmanioses visceral e tegumentar, oncocercose, raiva humana e tracoma). Estas estiveram distribuídas principalmente nas regiões Nordeste, com 52.954 (50,7%) casos e Norte, com 20.503 (19,6%) casos. As taxas de detecção geral de DTN foi de 51,10/100 mil hab., também expressas com padrão desigual entre as regiões do país, com destaque para elevadas taxas nas regiões Norte (117,34/100 mil hab.), Nordeste (93,62/100 mil hab.) e Centro-Oeste (64,25/100 mil hab.) (BRASIL, 2018).

Os estados que evidenciaram taxas superiores aos parâmetros nacionais (51,10/100 mil hab.) foram principalmente nas regiões Nordeste (92,62/100 mil hab.), envolvendo 5 Unidades da Federação (UF), com destaque para o estado de Alagoas (256,10/100mil hab.), e Norte (117,24/100 mil hab.) com 7 estados, particularmente Roraima (236,91/100 mil hab.) e Tocantins (220,71/100 mil hab.) (Gráfico 1) (BRASIL, 2018).

Gráfico 1. Taxa de detecção de casos de DTN, segundo UF de residência – Brasil, 2015

Fonte: Sinan/SVS-MS, Sispc/SVS-MS, SEVS/SES-PE. IBGE, 2017; BRASIL, 2018.

As DTN que obtiveram maiores proporções em 2015 no Brasil foram: hanseníase (27,8%, 29.051), esquistossomose (25,1%, 26.217), tracoma (25,1%, 26.194) e leishmaniose tegumentar (18,6%, 19.457), sendo responsáveis por 96,6% dos casos de DTN no País.

No estado do Piauí ocorreram 27.754 casos entre os 224 municípios do estado, com taxa de detecção média de 58,87/100 mil hab. no período de 2001-2015.

A análise de sobreposições de DTN em territórios evidencia características de endemicidade. Os 5.570 municípios brasileiros evidenciaram um total de 3.857 (69,2%) municípios com registro de sobreposição de pelo menos uma DTN e 878 (15,7%) com três ou mais DTN em 2015. As regiões que apresentaram elevada sobreposições de casos DTN (3 ou mais) foram a Norte, com 40,2% de seus municípios nesta condição, e o Nordeste, com 21,0% (Tabela 4) (BRASIL, 2018).

Tabela 3. Número e percentual de municípios com sobreposição de CN de DTN no Brasil e regiões, 2015.

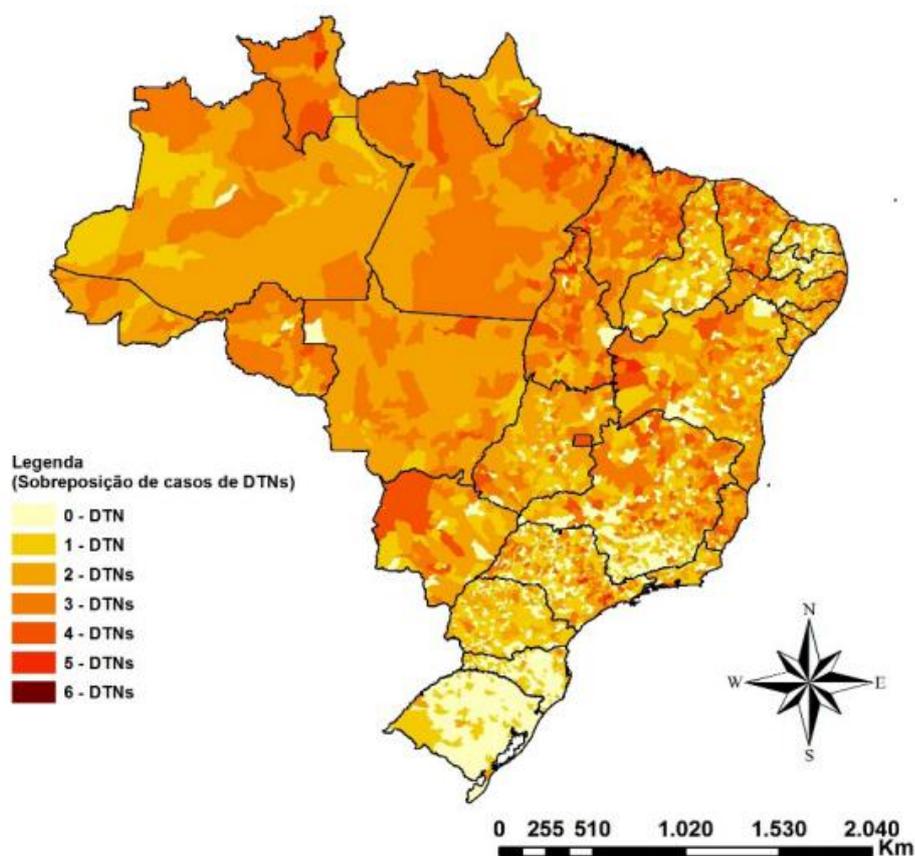
Brasil e regiões	Sobreposições de CN de DTN por municípios					
	0 DTN N (%)	1 DTN N (%)	2 DTN N (%)	3 DTN N (%)	4 DTN N (%)	5 DTN N (%)
Brasil	1.713 (30,8)	1.597 (28,7)	1.382 (24,8)	643 (11,5)	218 (3,9)	17 (0,3)
Norte	7 (1,6)	58 (12,9)	204 (45,3)	133 (29,6)	45 (10,0)	3 (0,7)
Nordeste	348 (19,4)	555 (30,9)	514 (28,7)	282 (15,7)	85 (4,7)	10 (0,6)
Centro-Oeste	48 (10,3)	125 (26,8)	227 (48,6)	55 (11,8)	12 (2,6)	0 (0,0)
Sudeste	553 (33,2)	535 (32,1)	335 (20,1)	165 (9,9)	76 (4,6)	4 (0,2)
Sul	757 (63,6)	324 (27,2)	102 (8,6)	8 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)

Fonte: Sinan/SVS-MS, Sispce/SVS-MS, SEVS/SES-PE. IBGE, 2017; BRASIL, 2018.

No Piauí houve sobreposição de 3 DTN (hanseníase, leishmaniose visceral e tegumentar) em 95 municípios em 2015 (BRASIL, 2018).

De forma mais detalhada pode-se observar o padrão desigual da distribuição espacial, apresentando elevada magnitude de sobreposições (2 a 5 DTN) na região Nordeste, sendo que o estado do Piauí apresentou sobretudo 1 a 2 DTN (Figura 3).

Figura 4. Distribuição espacial da sobreposição de DTN (casos novos), segundo municípios de residência – Brasil, 2015.



Fonte: Sinan/SVS-MS, Sispro/SVS-MS, SEVS/SES-PE. IBGE, 2017; (BRASIL, 2018).

Um estudo recente de âmbito nacional demonstrou que a doença de Chagas aguda favorece para carga significativa de DTN no país. Apesar da recente inserção como doença de notificação compulsória e possibilidade de subnotificações, continua representando uma ameaça à saúde pública no Brasil (SANTOS et al., 2020).

No período de 2001–2018 houve ocorrência de casos agudos em mais de 50% das microrregiões brasileiras, apresentando uma incidência anual no Brasil com taxa média de 0,16/100.000 habitantes, com destaque para a região Norte (n=2.883; 55,6%) e Nordeste (n=1.673; 32,3%), regiões de maior ocorrência (SANTOS et al., 2020).

O processo de transição epidemiológica é de grande importância em termos da caracterização dos padrões de morbidade para determinadas doenças (PONTES et al., 2009). Processos migratórios internos favorecem a urbanização e a expansão territorial de DTN, principalmente as que são resultantes de condições infecciosas crônicas (BRITO et al., 2022).

Uma das limitações para obtenção de dados de morbidade para determinar a carga de DTN, refere-se à qualidade e disponibilidade de dados epidemiológicos, visto que nem

todas são de notificação compulsória e algumas informações são obtidos por inquéritos nacionais. Uma estratégia para sua aquisição, ainda que parcialmente, é por intermédio de análises dos registros de internação hospitalar (IH) (FALCÃO et al., 2019; LIMA et al., 2009).

1.3.1 Internações e custos com despesas hospitalares por DTN

Os casos de morbidade grave por DTN que exigem atenção especializada através de hospitalizações podem ser captados pelo Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS). As DTN repercutem em grande número de IH, reinternações por complicações e erros de diagnóstico, pelas quais favorecem maior período por tempo de permanência em ambiente hospitalar e elevada carga econômica por altos custos com despesas hospitalares (CARVALHO et al., 2017; FALCÃO et al., 2019; MEKA et al., 2016; TILLI et al., 2020).

Destaca-se entre as complicações desencadeadas por DTN a insuficiência cardíaca por cardiopatia chagásica, neurocisticercose (infecção cerebral por *Taenia solium*), cegueira permanente, desconfigurações, limitações de atividades por incapacidades e DALY (ABUHAB et al., 2013; MARTINS-MELO et al., 2018; NASCIMENTO et al., 2020; O'NEAL; FLECKER, 2015; SANTOS et al., 2017; WHO, 2022b).

As DTN representadas pelo subgrupo das arboviroses, possuem elevado impacto na carga de hospitalizações por DTN e custos diretos e indiretos, cuidados e/ou procedimentos médicos e medidas preventivas no Brasil (TEICH; ARINELLI; FAHHAM, 2017).

As manifestações podem variar de febre leve a síndromes febris hemorrágicas, dores articulares a neurológicas. Podem apresentar recuperação completa após a fase aguda da doença, como também complicações e evolução para fases subagudas crônicas, que podem durar até 3 anos, como também desencadear incapacidades permanentes (DONALISIO; FREITAS; ZUBEN, 2017; TEICH; ARINELLI; FAHHAM, 2017).

Infecções por zika vírus têm sido responsáveis por altas taxas de hospitalização por malformações congênitas no sistema nervoso, microcefalia, encefalite, mielite e encefalomielite, predominantemente na região Nordeste. Inserem-se também os casos com síndrome de Guillain-Barré, neuropatia paralítica aguda e grave de etiologia autoimune

associada à infecção pelo zika vírus, gerando altos custos por perdas de produtividade e DALY no Brasil (BARCELLOS et al., 2016; PEIXOTO et al., 2019).

O fardo econômico com custos médicos diretos envolvidos no tratamento das morbidades por dengue no Brasil em 2016 foi de R\$175.876.163, já para as demais arboviroses foi de R\$83.754.369. Os custos indiretos para combater o vetor (*Aedes aegypti*) chegou a R\$1.470.990.760, deste as regiões Sudeste e Nordeste representaram 70% do valor total destinado, com 35% (R\$487 milhões) e 34% (R\$478 milhões), respectivamente (TEICH; ARINELLI; FAHHAM, 2017).

A nível global, a elevada carga por dengue tem impacto econômico de US\$8,9 bilhões de dólares anualmente, representando um custo médio por perda de produtividade variando entre US\$6,7-1.445,9, e custo médio com hospitalizações e serviços ambulatoriais de US\$3,8-1.332 bilhões de dólares (HUNG et al., 2020).

Outra DTN causada por vetor de grande destaque para elevado número de hospitalizações mundialmente, é a leishmaniose, especialmente a do tipo visceral/calazar, tendo como principais comorbidades ou condições mais frequentes para internações, anemia, histórico de cirurgia e diabetes (HERRADOR et al., 2015).

Na região Nordeste do Brasil e, especialmente no estado do Piauí vêm se observando cenários de grandes epidemias desde a década de 1980, mais de 90% dos casos exigem hospitalizações e cerca de 5% evoluem para óbito (WERNECK, 2016).

Atualmente sua capital, Teresina é considerada uma área de intensa transmissão de leishmaniose visceral, contribuindo para um número significativo de casos no Brasil (WERNECK, 2016). Em estudo recente em hospital de referência no Piauí, dos 2.525 pacientes internados com leishmaniose visceral (9,3% das admissões no Brasil), 177 foram a óbito (taxa de letalidade de 7%), tendo como principais complicações associadas entre os casos: idade a partir de 60 anos, vômitos, edema, diarreia, plaquetas com níveis inferiores a $50.000/\text{mm}^3$, icterícia, esplenomegalia e pneumonia (OLIVEIRA-SENA; WERNECK, 2019).

Em 2014, o custo total representado por leishmaniose visceral/calazar no Brasil foi de US\$14.190.701,50 dólares (US\$14.189.150,10 a 14.199.940,53). Deste total, os custos diretos por despesas médicas, correspondeu a US\$1.873.681,96 (US\$1.872.130,55 a 1.882.920,99), sendo que 40% deste valor esteve associado à hospitalização, 22% com medicamentos para tratamento, e 18% em profilaxia secundária. O custo estimado por perda de produtividade correspondeu a US\$11.421.683,37, mediante mortalidade prematura e US\$

895.336,18 por afastamento no trabalho durante tempo de permanência em internação pela doença (CARVALHO et al., 2017).

As complicações ocorridas após o diagnóstico de hanseníase proporcionam significativa carga de internações e reinternações, maior tempo de permanência hospitalar e custos com despesas hospitalares, que estão relacionadas principalmente pelo surgimento de incapacidades, reações hansênicas e neurites, resultante de diagnóstico e tratamento tardio, estigma social atrelado à doença, repercutindo em desemprego, insegurança alimentar, piores condições e qualidade de vida (RAMOS et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2019; XIONG et al., 2017).

A carga de hospitalizações no Brasil por micoses sistêmicas (paracoccidiodomicose, criptococose, coccidiodomicose) é significativa. No período de 1998-2006 foram registradas 13.683 internações por micoses sistêmicas como diagnóstico principal, destas 6.732 (49%) correspondeu a paracoccidiodomicose, 4.055 (30%) criptococose e 2.582 (19%) a coccidiodomicose em 27% dos 5.560 municípios brasileiros. O Piauí representou 73% das hospitalizações ocorridas no Nordeste durante o período analisado (COUTINHO et al., 2015).

Dentre as DTN fúngicas que também representam as micoses, destaca-se a esporotricose com representatividade significativa de hospitalizações e óbitos no Brasil. No período de 1992-2015, foram registrados 782 hospitalizações e 65 óbitos, com maior ocorrência no Rio de Janeiro, 250 internações e 36 óbitos. As principais complicações e desfecho desfavorável estiveram relacionadas a coinfeção por HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana) (FALCÃO et al., 2019).

Mesmo em países desenvolvidos como EUA, as DTN têm sido responsáveis por elevada frequência de internações (n=20.029) e por consequência, elevados encargos (US\$ 1.043.109.000). Como destaque, complicações pelas demais infecções causadas por helmintos, tais como: cisticercose com 23.266 internações, sendo a neurocisticercose a principal causa (18.584; 17.322-19.846), equinococose (N=3.919; IC95%: 3.586-4.252) e helmintíases transmitidas pelo solo (3.256; IC95%: 2.959-3.552) (O'NEAL; FLECKER, 2015).

O tempo médio de IH por DTN foi de 6 dias (IC95%: 5,7-6,4), apresentando entre as principais complicações ou agravantes para este cenário, encefalite ou meningite (12,2 dias e US\$ 78.984) e hidrocefalia (11,4 dias e US\$ 79.084), predominantes entre os casos de neurocisticercose (O'NEAL; FLECKER, 2015).

As complicações por equinococose cística são relevantes, e exigem hospitalizações com cirurgias, tempo de permanência e/ou tratamento prolongados, sendo ainda recorrente recidiva após intervenção. O custo estimado é de US\$3 bilhões de dólares, para tratamento e perdas na produção agropecuária (WHO, 2022b).

1.3.2 Coinfecções por DTN e HIV/aids

A coinfecção ocorre quando uma pessoa é infectada por mais de um agente transmissor/patógeno, seja pela mesma (exemplo: infecções pelo *Aedes aegypti*, vírus da dengue tipo 1 e 2) ou por diferentes espécies/patógeno (infecção por *Trypanosoma cruzi*, doença de Chagas e por flebotomíneos, leishmaniose) (HEESTERBEEK et al., 2015).

A sobreposição geográfica de áreas ampliadas com elevada carga de DTN e HIV/aids favorece a sua coinfecção mundialmente, principalmente em regiões tropicais e com populações que vivenciam situação de extrema pobreza (LINDOSO et al., 2015).

No Brasil, os primeiros casos de HIV/aids ocorreram na década de 1980 e têm se configurados como subepidemia, e desde então vem-se observando grave expressão clínica da doença, tendo ainda o processo migratório de áreas rurais para urbanas no Brasil e América Latina aumentado a probabilidade de coinfecção por outras doenças susceptíveis, principalmente em áreas endêmicas (ALMEIDA et al., 2009; ROCHA et al., 2006; STAUFFERT et al., 2017).

A malária, a doença de Chagas e as leishmanioses são as principais DTN com maior ocorrência de coinfecções por HIV/aids, sob características de manifestações clínica, diagnóstico e resultados após tratamento. Manifestações e reativações inesperadas das DTN são comuns em pacientes coinfectados (LINDOSO et al., 2015).

A doença de Chagas em pessoas coinfectadas pelo HIV é potencialmente grave e leva a altas taxas de mortalidade relacionadas à reativação da infecção por *T. Cruzi* (encefalite e cardite). Entre 1999 e 2007 foram identificados 74 óbitos como causa subjacentes ou associada ao óbito por coinfecção no Brasil. As manifestações clínicas da infecção por HIV/aids incluíram outras doenças infecciosas e parasitárias e para doença de Chagas, as formas cardíacas crônicas foram predominantes (MARTINS-MELO et al., 2012a).

Já entre o período de 2000-2019, registraram-se 196 óbitos envolvendo a doença de Chagas e coinfecção por HIV/aids no Brasil entre as causas básicas/associada ao óbito, sendo que a causa básica predominante foi para o HIV/aids, 58,2% (114/196). Complicações

por distúrbios respiratórios, infecciosos/parasitários e cardiovasculares, foram as principais manifestações clínicas associada ao óbito (MARTINS-MELO et al., 2022).

A coinfeção de *Leishmania*-HIV é considerada de alta gravidade em várias regiões mundialmente e tem sido observada desde o início da década de 1990, com projeções contínuas de crescimento pela ampla distribuição geográfica frente a urbanização das leishmanioses e da interiorização da infecção por HIV (VASCONCELOS et al., 2018).

Além da coinfeção por HIV, tem-se observado frequentemente registros com doença de Chagas, hanseníase, helmintíases e tuberculose em casos com leishmaniose visceral; gerando problemas de diagnóstico (erros e atrasos), redução da eficácia do tratamento para leishmaniose, além de combinações de medicamentos que podem causar efeitos adversos cumulativos (MARTÍNEZ et al., 2018).

A coinfeção por leishmaniose visceral e HIV/aids é um problema de saúde emergente de alta letalidade. Entre 2000 e 2011 foram mencionados 272 óbitos no Brasil por esta coinfeção, o HIV/aids foi a causa básica predominante, 59,6% (162/272), com tendência de crescimento, atreladas a manifestações por distúrbios infecciosos/parasitários e respiratórios, principalmente sepse, tendo ainda a insuficiência respiratória e pneumonia, entre as complicações mais comuns associados a óbitos por essa coinfeção (MARTINS-MELO et al., 2014).

Síndromes clínicas de maior gravidade e persistente tem sido verificada, visto que mesmo obtendo a cura parasitológica ao término do tratamento da leishmaniose, não é garantida a cura definitiva. Há a persistência do risco de recidiva, independentemente da contagem de linfócitos T CD4+ de 200 células/ μ L ou menos ao final do tratamento. A taxa de sobrevida livre de recidiva para casos com leishmaniose visceral-HIV tem-se mostrado baixa e com maior risco, devendo ser consideradas profilaxias secundárias prioritárias nesses casos. A terapia combinada e prolongada baseada em anfotericina B e miltefosina tem-se mostrado satisfatória para o tratamento desta coinfeção (DIRO et al., 2019a, 2019b).

Em pacientes com leishmaniose tegumentar, a coinfeção também é frequente, principalmente por helmintos ou *Trypanosoma cruzi* no Brasil, que podem levar a erros e atrasos nos diagnósticos, podendo assim, influenciar na eficácia e segurança do tratamento (MARTÍNEZ et al., 2018).

Pessoas com hanseníase coinfectadas pelo HIV apresentam maiores chances de dano ao Sistema Nervoso Periférico com agravamento do quadro clínico, principalmente pelo

dano neural de base na hanseníase, como também entre pessoas com HIV, sendo uma das manifestações neurológicas mais frequentes (XAVIER et al., 2018).

Tem-se observado relatos de casos de coinfeção de tuberculose e leishmaniose tegumentar em pessoas acometidas por hanseníase no Brasil, dada a sua alta endemicidade geográfica no país favorece tais coinfeções, repercutindo particularmente na resposta imune, diagnóstico e tratamento (MANGUM et al., 2018; MERCADANTE et al., 2018; VERNAL et al., 2019).

As micoses sistêmicas e infecções parasitárias também são destaque para ocorrência de coinfeções, particularmente para tuberculose mediante aumento da suscetibilidade a *Mycobacterium tuberculosis* (COUTINHO et al., 2015; WONG et al., 2019).

A coinfeção malária e tuberculose podem afetar a progressão da infecção por HIV, uma vez que fatores imunológicos, epidemiológicos e sociais comuns entre as DTN, contribuem para o impacto da doença (SIMON, 2016).

Pessoas com tuberculose com infecções por helmintos têm maior chance de surgimento de formas graves de doença pulmonar e diminuição da imunidade contra anti-*M. tuberculosis*, redução do efeito do tratamento e da imunogenicidade da vacina *Bacille Calmette-Guérin* (BCG), além interferir nos testes de diagnóstico (SIMON, 2016).

As doenças infecciosas se destacam neste cenário, pelo seu potencial de disseminação, principalmente as infecções por dengue e zika vírus, tendo como destaque lesão renal aguda e neuropatias induzidas pela dengue, pela associação à morbimortalidade, maior hospitalização, encargos financeiros aos pacientes e ao SUS, idade avançada, obesidade, infecção grave e infecção bacteriana ou viral concomitante (MALLHI et al., 2015).

Nos casos de coinfeções por arboviroses, sua ocorrência torna-se mais frequente por compartilhar o mesmo vetor *Ae* para chikungunya, zika e dengue, tendo ainda entre os casos de coinfeção pelo vírus da dengue a possibilidade de quatro sorotipos diferentes. Os principais sintomas comuns entre os infectados são: febre, erupção cutânea, mialgia, prostração, dor de cabeça e conjuntivite. Na região Centro-Oeste do Brasil tem se observado o predomínio de dengue tipo 1 e zika vírus, dentre as coinfeções por arboviroses (AZEREDO et al., 2018).

As hospitalizações e óbitos por esporotricose no Brasil no período entre 1992-2015, estiveram relacionadas a coinfeção por HIV/aids em 6% e 40% dos casos, respectivamente (FALCÃO et al., 2019).

Os casos de coinfeção esquistossomose e HIV/aids podem favorecer maior carga viral do HIV por maior susceptibilidade ao vírus em pessoas acometidas por esquistossomose (NOBLICK; SKOLNIK; HOTEZ, 2011).

Assim, a ocorrência de coinfeções por diferentes DTN e HIV/aids podem tornar o diagnóstico difícil, principalmente quando diferentes microrganismos são biologicamente semelhantes, quando causam sintomas e/ou lesões semelhantes. O tratamento também é prejudicado porque algumas coinfeções reduzem a eficácia do tratamento contra a doença associada, e por algumas combinações de medicamentos possuírem efeitos adversos cumulativos (MARTÍNEZ et al., 2018).

Ações voltadas para o aperfeiçoamento em diagnóstico conclusivo precoce, tratamento imediato, acompanhamento do paciente e vigilância epidemiológica são essenciais para prevenção de complicações graves e desfechos letais (MARTINS-MELO et al., 2014; SHIKANAI-YASUDA et al., 2021).

1.4 Mortalidade relacionadas às DTN

Por meio do conhecimento da real magnitude de mortalidade por determinada doença ou agravo, ações com maior potencial para reduzir o risco de morte por uma determinada causa evitável podem ser sugeridas e/ou direcionadas com vistas à prevenção e ao controle de possíveis fatores de risco que estejam associados ao risco de adoecimento ou à sua maior gravidade (MOTA; KERR, 2011).

Os óbitos anuais relacionados às DTN é de aproximadamente 200 mil e 19 milhões de DALY anualmente. Mesmo sendo endêmicas em países de baixa e média renda, sua ocorrência tem aumentado nos países de maior renda, tendo como causa o aumento da mobilidade populacional e dos movimentos migratórios em todo o mundo nas últimas décadas (HOTEZ et al., 2014; NOBLICK; SKOLNIK; HOTEZ, 2011; WHO, 2022b).

No Brasil a mortalidade por DTN tem como destaque a doença de Chagas, com distribuição espacial heterogênea, mas com ocorrência de óbitos em todos os estados brasileiros. Durante o período de 2000 a 2011 ocorreram 76.847 óbitos relacionados às DTN, sendo a doença de Chagas responsável por 58.928 (76,7%) mortes, configurando-se em desigualdade do risco de morte para a doença entre as áreas geográficas no país. Ressaltam-se as altas taxas de mortalidade nos estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, São Paulo,

Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia e Piauí (MARTINS-MELO et al., 2012c).

A maior carga de mortalidade se destaca em relação à morbidade pelo diagnóstico tardio, podendo ser evitadas e/ou minimizadas por pactuações de ações envolvendo pessoas acometidas, suas famílias e comunidades, bem como profissionais das redes dos sistemas locais de saúde. Ressalta-se que a inclusão e a participação social das pessoas afetadas são estratégias importantes que favorecem a superação do estigma, depressão e medo da morte (DIAS et al., 2016; RAMOS-JUNIOR; SOUSA, 2017). A esquistossomose e a leishmaniose também tiveram expressivo número de óbitos neste período, 6319 (8,2%) e 3466 (4,5%), respectivamente.

A idade mediana no momento da morte para todas as DTN foi de 63,8 anos, com predominância entre o sexo masculino, atingindo maior média de idade para doença de Chagas, esquistossomose e hanseníase e menor para infecções por helmintíases transmitidas pelo solo, raiva, dengue e leishmaniose. A ocorrência dos óbitos foi mais expressiva em hospitais (55 791/76 629; 72,8%), atingindo uma taxa média de mortalidade ajustada de 3,45 mortes por 100 mil hab. (3,37-3,54) (MARTINS-MELO et al., 2016a).

Em um segundo estudo de tendência nesse mesmo período foram identificados 100.814 (entre um total de 12.491.280 óbitos) atestados de óbitos por pelo menos uma DTN como causa do óbito (mortalidade proporcional: 0,81% [0,80-0,81]), que de acordo com as taxas ajustadas por idade demonstraram uma diminuição significativa ao longo do período, com Variação Percentual Anual (APC: -2,1%; -2,8 a -1,3) e taxas decrescentes nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, mas com estabilidade na região Nordeste e aumento na região Norte (MARTINS-MELO et al., 2016b).

Em análise de *clusters* espaço-temporais foram identificados 13 grupos de alto risco predominantes entre os estados da região nordeste, obtendo entre as maiores taxas anuais os estados do Maranhão, Paraná e Piauí. Na análise em que se excluiu a doença de Chagas, foram identificadas 12 áreas predominantes nas regiões centrais do país, com maiores taxas anuais em Santa Catarina e São Paulo. Assim, apesar da tendência de redução durante o período, há tendência crescente entre as regiões socioeconômicas desfavorecidas do país (MARTINS-MELO et al., 2016b).

A região Nordeste tem-se mostrado endêmica para muitas DTN, com grande repercussão em termos do elevado número e taxa de mortalidade. Evidenciam, na realidade, territórios e populações com maior vulnerabilidade no país, em destaque para doença de

Chagas, hanseníase, esquistossomose, leishmanioses e helmintíases transmitidas pelo solo (BRASIL, 2018; COSTA DE ALBUQUERQUE et al., 2017; FERREIRA et al., 2019; MARTINS-MELO et al., 2015, 2016b, 2017; OLIVEIRA-SENA; WERNECK, 2019; WERNECK, 2016).

Em estudos internacionais a mortalidade por DTN também vem sendo evidenciadas de forma significativa, em análise de tendência de mortalidade por DTN na Argentina identificou-se 15.392 mortes no período de 1991 a 2016, com predomínio entre o sexo masculino (59,8%) e idade acima de 49 anos (90,4%), representando maior risco entre os que possuíam idade a partir de 80 anos. Dentre as principais causas de óbitos por DTN, também foram mais frequentes: doença de Chagas, com 14.222 (92,8%) óbitos, seguida por equinococose, 582 (3,8%), hanseníase, 305 (2%) e leishmaniose 88 (0,6%). O período de análise demonstrou de modo geral uma tendência de declínio das DTN no país (MACÍAS; HERNÁNDEZ, 2019).

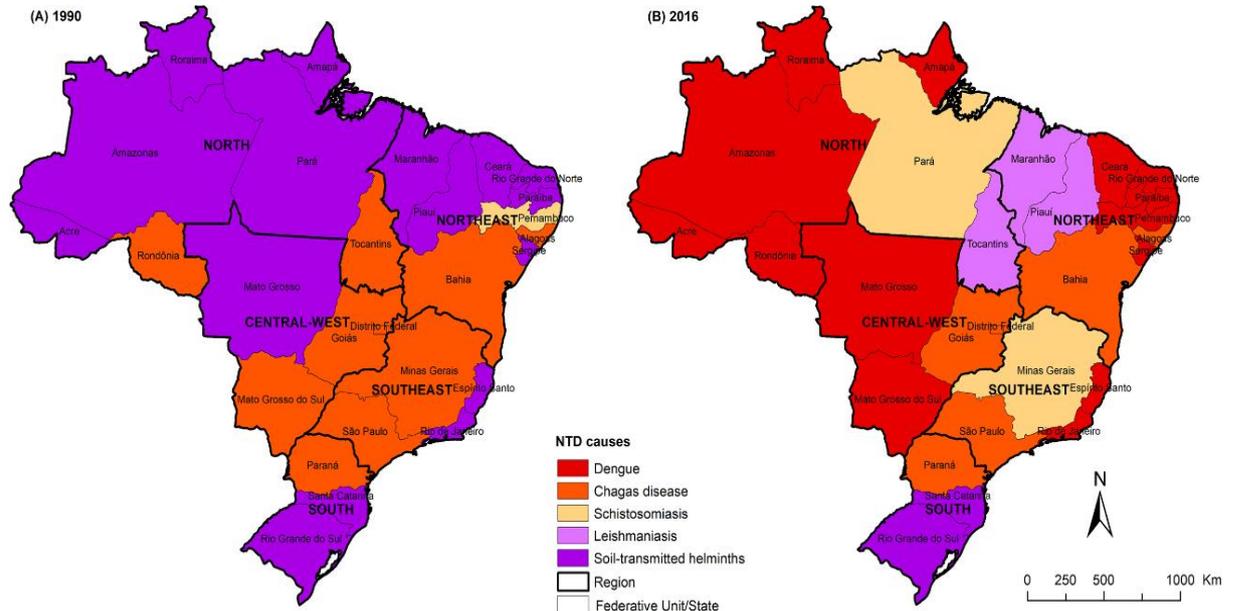
No Equador foram identificados 307 óbitos no período de 2011 a 2016, sendo 135 mortes por dengue (febre hemorrágica da dengue: 76; dengue clássica: 59), 96 por cisticercose e 76 doenças de Chagas, com *clusters* de alto risco para mortalidade no país (NÚÑEZ-GONZÁLEZ; GAULT; SIMANCAS-RACINES, 2019).

A análise de carga global de doenças, lesões e fatores de risco (GBD) em 2016 estimou um total de 15 milhões de DALYs por DTN mundialmente, com destaque para helmintíase transmitida pelo solo (3,3 milhões), dengue (3 milhões) e esquistossomose (1,9 milhões) como as principais causas (HAY et al., 2017).

No Brasil houve 475.410 DALY ocasionados por DTN, sendo a doença de Chagas a principal causa entre todas as DTN, seguida de esquistossomose e dengue. As maiores taxas de DALY padronizada por idade em 2016 entre as DTN foram identificadas em Goiás, Minas Gerais e São Paulo (MARTINS-MELO et al., 2018).

Já durante o período de 1990 e 2016, houve aumento do número absoluto de DALYs para todas as DTN na maioria dos estados brasileiros, principalmente nos estados das regiões Norte e Nordeste, tendo ainda uma variação temporal entre as principais causas de DALYs. Em 1990 a principal causa eram as helmintíases transmitidas pelo solo em 16 estados e a doença de Chagas em 11, sendo que em 2016 passou-se a verificar dengue como principal causa em 14 estados, em 6 para doença de Chagas, e dois estados para helmintíases (Figura 4) (MARTINS-MELO et al., 2018).

Figura 5. Distribuição espacial das principais causas de DALY por DTN no Brasil, 1990 e 2016.



Fonte: MARTINS-MELO et al., 2018.

Sob perspectiva para o estado do Piauí e considerando ranking das DTN e condições infecciosas e negligenciadas no período de 2008-2019, as leishmanioses se mantêm como principal causa de DALY (1ª posição), seguida de tuberculose (2ª posição), e a doença de Chagas (3ª posição) (SANTANA; SOUSA; MENDONÇA, 2021).

Quadro 3. Ranking da carga das DTN e doenças/condições infecciosas e negligenciadas no Piauí, segundo DALY, 2008 e 2019.

Posição	Ano: 2008	Ano: 2019
1ª	Leishmanioses	Leishmanioses
2ª	Tuberculose	Tuberculose
3	Doença de Chagas	Doença de Chagas
4ª	Cisticercose	Cisticercose
5ª	Dengue	Outras Doenças Tropicais Negligenciadas
6ª	Nematoide Intestinal	Nematoide Intestinal
7ª	Outras Doenças Tropicais Negligenciadas	Dengue
8ª	Esquistossomose	Esquistossomose
9ª	Malária	Hanseníase
10ª	Hanseníase	Malária
11ª	Febre Amarela	Febre Amarela

12 ^a	Raiva	Equinococose Cística
13 ^a	Tracoma	Zika Vírus
14 ^a	Equinococose Cística	Raiva
15 ^a		Tracoma

Fonte: SANTANA; SOUSA; MENDONÇA, 2021 (<https://ciaten.org.br/>); GBD Compare (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>).

O elevado número de DALY por DTN no Brasil, principalmente em localidades com elevada vulnerabilidade social, como o estado do Piauí, tem-se tornado motivo de preocupação por evidenciar que são causas importantes de incapacidade e morte (incluindo as prematuras) no país, tornando assim, necessário seu monitoramento constante e crucial para prevenção e controle. O monitoramento possibilita ainda o direcionamento de medidas integradas de vigilância e controle em grupos populacionais vulneráveis em áreas geográficas com maior carga de DTN (MARTINS-MELO et al., 2018).

1.4.1 Mortalidade por causa básica e múltiplas

As informações sobre mortalidade são de grande importância para planejamento de ações promotoras de saúde nos níveis local, regional e nacional, além de contribuir na identificação da situação de saúde do país permitindo prospectar progressões, impactos e planejamentos futuros (SANTO; PINHEIRO, 1995).

As estatísticas de mortalidade são de grande interesse em saúde pública, por contemplarem importantes indicadores das condições de saúde-doença da população, permitindo a identificação de grupos de elevado risco, e direcionamento para planejamento, implantação de programas de saúde e avaliação dos mesmos, além de constituir uma das principais fontes em diversos tipos de estudos (ISHITANI; FRANÇA, 2001; SANTO, 2007).

A causa básica ou evento único do óbito, remete-se à doença ou lesão que deu início a ocorrência de eventos que levaram à morte; ou em casos de acidentes ou violências, às circunstâncias que desencadearam a lesão fatal, devendo ser declarada na declaração de óbito pelo profissional médico assistente. Uma das limitações que a declaração de óbito pode proporcionar refere-se à sua classificação de causa básica como “mal definida”, onde seu preenchimento favorece a baixa qualidade do indicador de proporção de óbitos (DUARTE et al., 2002; MOTA; KERR, 2011).

Dados de mortalidade contemplando causa básica de óbito são unidimensionais, de fácil compreensão e muito utilizados em saúde pública, com atribuição da causa de óbito para uma única doença, lesão ou violência (SANTO, 2007; SANTO; PINHEIRO, 1999). As principais razões da expansão do uso da causa básica são: por permitir a comparação entre diferentes locais, sua importância e aplicabilidade em análise e estudos de tendência de mortalidade e, principalmente, no uso tradicional de medidas de prevenção de ocorrência, gravidade ou óbito por uma determinada doença (ISHITANI; FRANÇA, 2001).

Contudo, diante da amplitude da aplicabilidade de dados de mortalidade utilizando uma causa básica para determinada doença, observou-se algumas limitações nos processos de análises estatísticas ao evidenciar perdas consideráveis de informações contidas na declaração de óbito, quando se ignoravam outras causas associadas com diagnósticos mencionados no registro (ISHITANI; FRANÇA, 2001).

Uma estratégia bastante utilizada para minimizar os efeitos das limitações estatísticas e evitar perdas de informações ao considerar uma única causa que levou ao óbito tem sido considerar as causas múltiplas de óbito, fazendo assim uso não somente da causa básica, como também de todas as causas associadas declaradas (COSTA; KALE; VERMELHO, 2009; ISHITANI; FRANÇA, 2001; MARTINS-MELO et al., 2012b; SANTO, 2007).

As causas múltiplas de morte atualmente vêm sendo analisadas conjuntamente com a causa básica, com o propósito de descrever e analisar os determinantes patológicos envolvidos na mortalidade de populações. A importância de se obter tabulações com causas múltiplas e não somente pela causa básica de morte, remete-se ao fato de que raramente uma morte ocorre por uma única causa, além de possibilitar realizar a divulgação de todas as menções das causas básicas e associadas de morte por meio de associações de causas (SANTO; PINHEIRO, 1999).

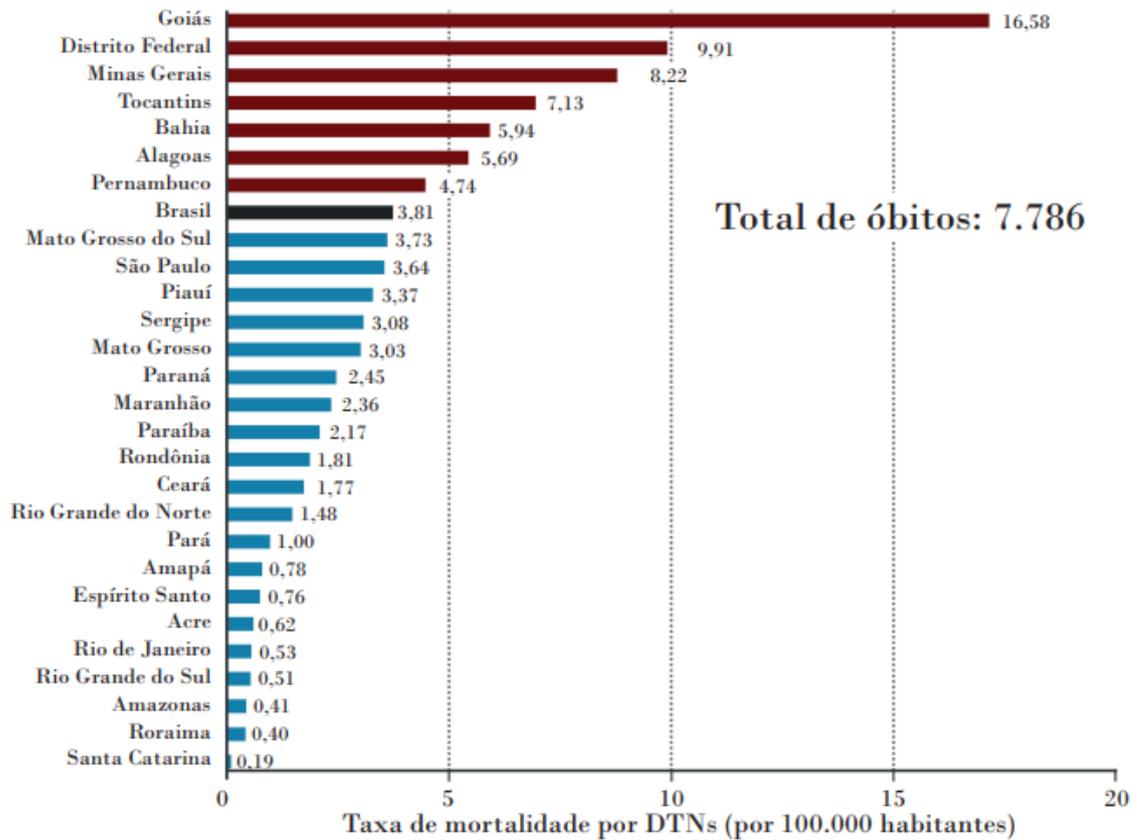
Após a ocorrência do óbito, pode-se identificar sua associação a diversos diagnósticos envolvidos no seu desencadeamento que, de certa forma, dificultam a classificação e descrição do processo que culminou a morte como uma única causa. Desta forma, entre as causas múltiplas do óbito, podem fornecer informações sobre todo o processo letal e identificar as doenças envolvidas no decorrer da evolução ao óbito oferecendo novos elementos e perspectivas para sua prevenção (ISHITANI; FRANÇA, 2001; OLIVEIRA et al., 2009).

Neste sentido, as DTN por possuírem muitas características em comum são causas de incapacidade física, morbidade e mortalidade, das quais compartilham causas múltiplas nas declarações de óbitos (DO) (MARTINS-MELO et al., 2012b, 2018).

Em 2015 foram registrados no Brasil 7.786 óbitos relacionados às DTN considerando causa múltipla, destes 3.437 (44,1%) ocorreram em pessoas residentes da Região Sudeste e 2.185 (28,1%) Nordeste. Houve maior número de óbitos em todo país para doença de Chagas, tendo grande carga por causa múltipla em 6.105 DO, que somadas aos óbitos por esquistossomose (688), hanseníase (466), leishmaniose visceral (366), leishmaniose não especificada e tegumentar (139), compuseram 99,5% dos óbitos por DTN no País (BRASIL, 2018).

A taxa de mortalidade relacionadas às DTN como causa múltipla foi de 3,81 óbitos por 100 mil hab. no Brasil, com padrão desigual entre as regiões: 10,25 no Centro-Oeste, 4,02 no Sudeste, 3,84 no Nordeste, 1,44 no Norte e 1,18 na Sul. Entre os estados, verificou-se uma variação de 0,19 óbitos por 100 mil hab. em Santa Catarina até 16,58 no Goiás; com destaque para os estados do Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Tocantins, Bahia, Alagoas e Pernambuco, com taxas de mortalidade superiores às do país (**Gráfico 2**) (BRASIL, 2018).

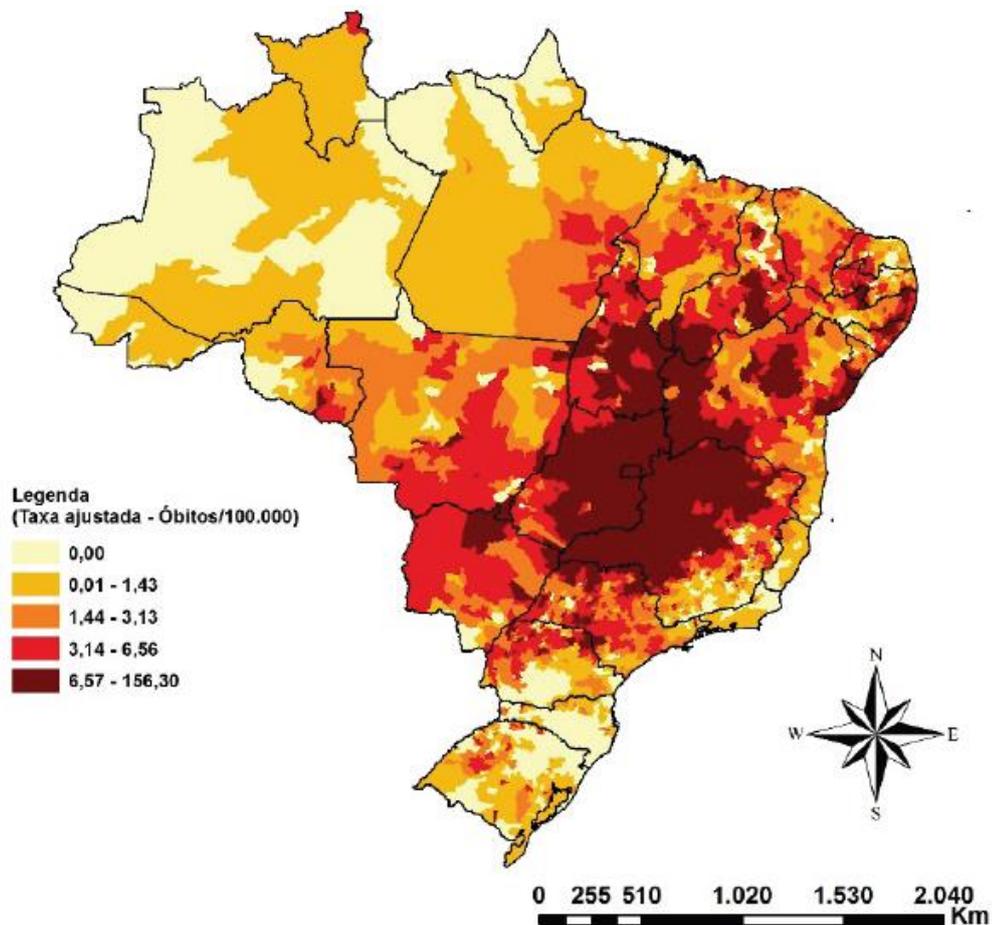
Gráfico 2. Taxa de mortalidade relacionadas às DTN (causa múltipla), segundo UFs de residência no Brasil, 2015.



Fonte: MS/SVS/CGIAE – SIM/DATASUS; BRASIL, 2018).

Em termos de sobreposição de óbitos relacionados às DTN entre todas as regiões do Brasil houve predomínio nos municípios da região Centro-Oeste (11,1%) e Nordeste (10,7%), regiões que também apresentaram maior sobreposição (três ou mais DTN), 3,6% e 2,8%, respectivamente. A distribuição geográfica da taxa padronizada por idade de mortalidade relacionadas às DTN entre os municípios brasileiros revela padrão desigual de ocorrência no País, principalmente para a doença de Chagas (Figura 5) (BRASIL, 2018).

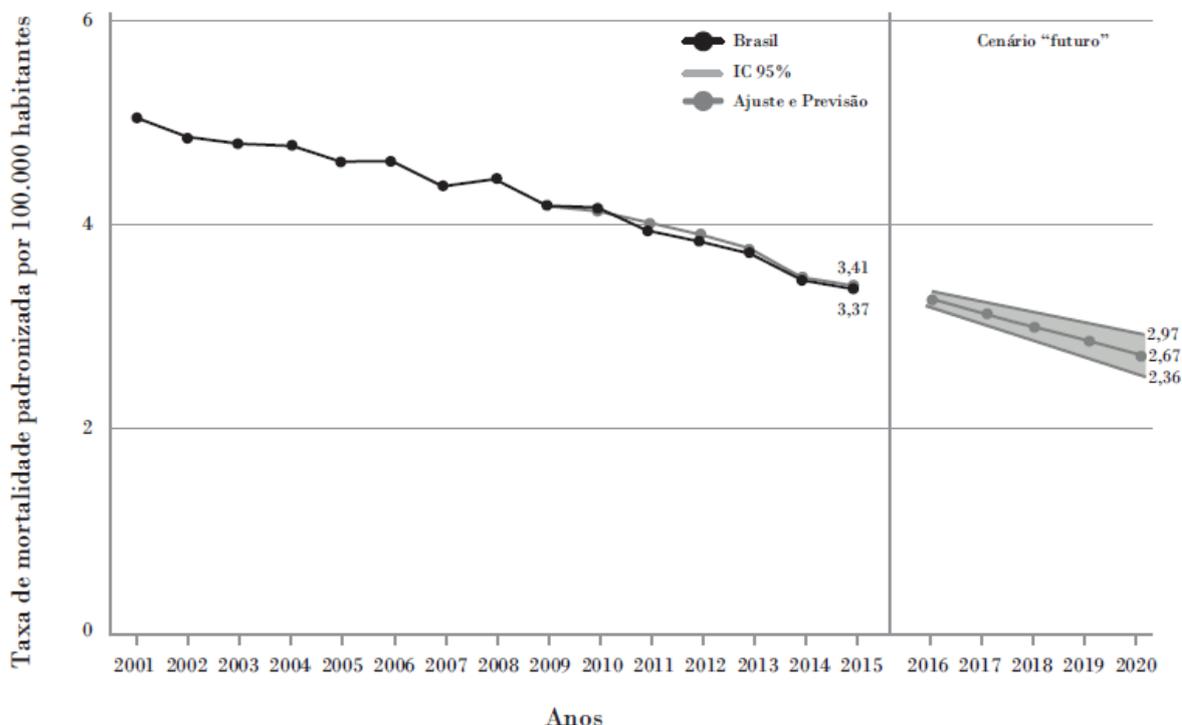
Figura 6. Distribuição espacial da taxa de mortalidade padronizada por idade (causa múltipla) relacionadas às DTN, segundo municípios de residência no Brasil, 2015.



Fonte: MS/SVS/CGIAE – SIM/DATASUS; BRASIL, 2018.

No Brasil, estima-se que haja uma redução nas tendências das taxas de mortalidade relacionadas às DTN de 2001 a 2020, uma vez que as taxas de mortalidade atingem 3,37 óbitos/100 mil habitantes em 2015, podendo chegar até 2,67 óbitos/100 mil habitantes (IC95%: 2,36 a 2,97) em 2020. Contudo, nas regiões Norte e Nordeste sinalizam previsão de aumento destas taxas, principalmente no Nordeste. Para a Região Nordeste, a previsão é de aumento, com taxa de detecção em 2015 de 3,83 óbitos/100 mil habitantes, e atingindo uma taxa de 4,37/100 mil habitantes (IC95%: 3,91 a 4,84) em 2020 (Gráfico 3) (BRASIL, 2018).

Gráfico 3. Tendências e estimativas previstas das taxas de mortalidade padronizadas por idade para DTN no Brasil, 2001-2020.



Fonte: MS/SVS/CGIAE – SIM/DATASUS.

*Previsão das taxas até 2020 pelo método de média móvel dupla, com seu respectivo intervalo de confiança (IC) de 95%.

Os principais fatores agravantes que contribuem para a ocorrência e persistência de endemias, incluindo sobreposições e concentrações de altas taxas de mortalidade relacionadas às DTN, incluem-se: iniquidades no acesso e serviços de saúde; alterações climáticas; ocorrência de endemias rurais; concentração populacional em periferias de centros urbanos; resistência contra eutanásia canina; fragilidades e limitações de acesso pelos agentes de combate a endemia nas residências; saneamento básico e condições socioeconômicas precárias; fragilidades das políticas locais de emprego, renda e saúde pública; e limitações de recursos financeiros para ações de vigilância sanitária e epidemiológica (ARAÚJO et al., 2020a; BOIGNY et al., 2019; BRASIL, 2018; COSTA DE ALBUQUERQUE et al., 2017; MARTINS-MELO et al., 2016b; TIDMAN; ABELA-RIDDER; DE CASTAÑEDA, 2021; WERNECK, 2016; WHO, 2022b).

1.5 Estratégias de prevenção, controle e eliminação das DTN

As DTN, apesar de estarem vinculadas à elevada morbimortalidade, podem ser controladas, evitadas e possivelmente eliminadas pelo emprego de soluções efetivas e factíveis, por meio de intervenções estratégicas recomendadas pela OMS (PAHO; WHO, 2017; WHO, 2012, 2022b).

Neste sentido, alguns avanços promissores com implantação de planos integrados no combate as DTN e pobreza tem ocorrido no Brasil desde 2012, tais como: eliminação de hanseníase, filariose linfática, esquistossomose e oncocercose, como problema de saúde pública, além de tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases até 2015. O Plano Nacional de Enfrentamento à Extrema Pobreza — Plano Brasil Sem Miséria, implantado em 2013 com propostas para redução destas principais DTN, previa além da redução no número de crianças infectadas por helmintíases intestinais, a garantia de acesso da população mais pobre aos serviços de saúde (AGUIAR-SANTOS et al., 2013; BRASIL, 2012a; GABRIELLI et al., 2013; SCHNEIDER et al., 2011).

Apesar da permanência em carácter endêmico em algumas regiões de extrema pobreza no país, o processo de descentralização da MDA para essas infecções proporcionou maior alcance das ações de controle e, conseqüentemente, redução das mesmas em áreas de alta prevalência (AGUIAR-SANTOS et al., 2013; GABRIELLI et al., 2013; HOTEZ; FUJIWARA, 2014).

Em 2015, após o levantamento das metas alcançadas dos ODM, foram pactuados e traçados 17 ODS, além do acompanhamento redirecionamento pós-ODM (HOTEZ, 2013, 2014; PNUD, 2020). Em janeiro de 2016 entraram em vigor as estratégias e metas dos ODS, das quais incluiu-se no âmbito da saúde a meta 3.3, que se remete a “Acabar com as epidemias da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (aids para), tuberculose, malária, DTN, hepatites, doenças transmitidas pela água e outras doenças transmissíveis até 2030” (PNUD, 2020; UNITED NATIONS, 2015).

Para fortalecimento, a OMS em 2016 implantou um Plano de Ação para a Eliminação e redução da carga de Doenças Infecciosas Negligenciadas e Ações Pós-Eliminação 2016-2022, envolvendo 13 DTN. Dentre estas, 9 tiveram grande impacto de morbimortalidade no Brasil, tais como: doença de Chagas, esquistossomose, filariose linfática (elefantíase), hanseníase, leishmaniose visceral/calazar e tegumentar, oncocercose, raiva humana e tracoma (BRASIL, 2018; PAHO; WHO, 2016).

Destas 9 DTN de elevada carga de morbimortalidade no Brasil, 8 faziam parte de ações estratégias de metas para eliminação: tracoma, doença de Chagas, raiva humana

transmitida por cães, hanseníase, cisticercose, filariose linfática, oncocercose e esquistossomose. As demais cinco, estão integradas com foco na prevenção, controle e redução da carga de doenças: equinococose cística, fasciolíase, peste humana, leishmanioses (cutânea e visceral) e infecções por helmintíases (vermes intestinais). Estes dois subgrupos integram as 13 doenças infecciosas negligenciadas em processo de eliminação e redução da carga até 2022 (PAHO; WHO, 2016, 2017).

A análise da carga global de doenças (GBD) considerando as 12 DTN de maior impacto em DALY, em termos da perda de saúde devido à carga de morbimortalidade, que faziam parte da lista oficial de prioridades da OMS em 2016 reforça que o Brasil se destaca por algumas doenças serem consideradas autóctones/endêmicas: doença de Chagas, leishmanioses (visceral e tegumentar - cutânea/mucocutânea), esquistossomose, cisticercose, equinococose cística, filariose linfática, oncocercose, tracoma, dengue, raiva, helmintíases (ou infecções intestinais por nematódeos, segundo GBD: ascaridíase, tricuriase e ancilostomíase) e hanseníase (HAY et al., 2017; MARTINS-MELO et al., 2018; WHO, 2020b).

Assim, para melhor direcionamento e alcance de tais metas, a OMS classificou as DTN em dois grupos programáticos: aquelas que requer quimioterapia preventiva e controle de transmissão (PCT), incluindo filariose linfática, tracoma, oncocercose, esquistossomose e helmintíases, baseando-se no tratamento com administração periódica de medicamentos eficazes, seguros e baratos para todas as pessoas que vivem em áreas de alto risco, e aquelas que demandam gerenciamento inovador e intensificado de doenças (IDM), concentradas entre as DTN que atualmente não possuem ferramentas apropriadas para uso em larga escala, como úlcera de Buruli, doença de Chagas, hanseníase, tripanossomíase humana africana, dracunculíase e leishmaniose. Para este último grupo, o foco é voltado para diagnóstico e tratamento individual, cuidados e reabilitação de infectados (ROSENBERG; UTZINGER; ADDISS, 2016; UNITING TO COMBAT NTDS, 2022; WHO, 2020b).

Em maio de 2017, mediante a ocorrência de alguns surtos ocasionados por vetores, em sua 70ª Assembleia Mundial de Saúde em Genebra, Suíça, foi aprovada a resolução para Resposta Global de Controle de Vetores de 2017-2030, com objetivo de prevenir, detectar, relatar e redirecionar surtos de doenças transmitidas por vetores mundialmente, mediante abordagens integradas e abrangentes (ALONSO; ENGELS; REEDER, 2017).

A OMS teve como expectativa melhorar o controle das DTN até 2020, segundo roteiro estabelecido 2012-2020, mediante estas novas abordagens adotadas em conjunto com

as que atualmente estão em desenvolvimento baseadas em cinco intervenções estratégicas para 17 DTN: quimioterapia preventiva em massa; manejo inovador e intensificado dos casos; ecologia e controle vetorial; melhoria no acesso à água, saneamento e higiene em áreas endêmicas e intervenções veterinárias (zoonoses). A proposta visava ampliar ações reconhecidamente eficazes, como também aperfeiçoar aquelas que serão propostas para maior alcance global na redução e controle das DTN (THE LANCET GLOBAL HEALTH, 2020; WHO, 2012).

Apesar do progresso significativo deste então, as DTN persistem e requer a priorização de ações mais abrangente para controlar, prevenir, eliminar e erradicar um conjunto diversificado de 20 DTN, com abordagens transversais integradas. Neste sentido, o conselho executivo da OMS aprovou um novo roteiro para 2021–2030 para orientação de trabalho global sobre DTN, apresentado na 73ª Assembleia Mundial da Saúde, intitulado: *'Acabar com a negligência para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um roteiro para doenças tropicais negligenciadas 2021–2030'* (WHO, 2022b).

Atualmente a lista com grupo diversificado de 20 DTN definidas pela OMS tem como ações prioritárias para enfrentamento, métodos de diagnóstico, medicamentos para tratamento e estratégias de controle bem definidas e efetivas. O reconhecimento destas doenças visa fortalecer os países membros com vistas à eliminação enquanto problema de saúde pública com base nas metas estabelecidas no novo roteiro da OMS para controle de DTN. Este grupo de doenças foi dividido em diferentes prioridades, conforme o Quadro 3 (WHO, 2022b).

Quadro 4. Classificação das DTN segundo grupo de prioridades da OMS

Quimioterapia preventiva e controle de transmissão	Dracunculíase; Hanseníase; Filariose linfática; Oncocercose; Esquistossomose; Helmintíases transmitidas pelo solo; Tracoma
Gestão inovadora e intensificada dos casos das doenças	Úlcera de Buruli; Treponematoses endêmicas; Doença de Chagas; Leishmanioses; Tripanossomíase humana africana (doença do sono)
Ecologia e gerenciamento de vetores	Dengue; Vírus Zika; Chikungunya
Doenças zoonóticas negligenciadas	Raiva; Equinocose; Teníase/Cisticercose; Trematódeos de origem alimentar; Acidente por picada de cobra
Água, saneamento e higiene	Intervenções necessárias para prevenção e cuidado de quase todas as DTN

Fonte: WHO, 2022 (https://www.who.int/neglected_diseases/).

Dentre as abrangentes metas globais para alcance em 2030 incluem-se: reduzir em 90% o número de pessoas que necessitam de tratamento para DTN; reduzir em pelo menos 75% os DALY relacionados a DTN; eliminar pelo menos uma DTN em 100 países; e erradicar duas DTN (dracunculíase e boubá) mundialmente (WHO, 2022b).

Já as metas transversais para 2030 tem como propósito o cruzamento de várias doenças com avanço em ações focadas em plataformas integradas para disponibilização de intervenções, e seu progresso poderá ser medido em quatro áreas:

- Abordagens integradas: reduzir em 75% os óbitos por DTN vetoriais; atingir em 75% o índice de cobertura de tratamento integrado em PCT; e adoção estratégica em 40 países para DTN de pele.

- Coordenação multissetorial: garantir total acesso (100%) ao abastecimento de água potável, saneamento e higiene em áreas endêmicas de DTN; obter em 90% dos países integração das DTN nos seus planos estratégicos nacionais; e proteger em pelo menos 90% da população as despesas catastróficas com saúde devido a DTN.

- Cobertura universal de saúde: obter em 90% dos países as intervenções de DTN em seu pacote de serviços essenciais de saúde e orçamento destinado para os mesmos; e garantir que 90% dos países possuam diretrizes para o gerenciamento de deficiências/incapacidades físicas relacionadas a DTN nos sistemas nacionais de saúde.

- Propriedade dos países: garantir que 90% dos países notifiquem as DTN de maior risco de morbimortalidade; e que 90% dos países colem informações e notifiquem dados desagregados de DTN, segundo sexo/gênero (WHO, 2022b).

O cumprimento de tais metas para as DTN até 2030 exigirá ações direcionadas para 3 pilares/áreas:

- Pilar 1: Acelerar a ação programática — Reduzir a incidência, prevalência, incapacidades e morbimortalidade por DTN;

- Pilar 2: Intensificar abordagens transversais — Integrar intervenções para subgrupos de DTN e integrá-las nos serviços de saúde nacional, e ações coordenadas com programas relacionados;

- Pilar 3: Mudar os modelos operacionais e adequar a cultura local para facilitar a apropriação em cada país — Esclarecer os papéis das organizações, instituições e parceiros, respeitando a cultura e percepções em cada território e adequando as metas para ser atingidas até 2030 (WHO, 2022b).

Em perspectiva local, o Piauí tem sido recebido apoio na captação de recursos junto ao Banco Mundial desde 2012, por intermédio de plano governamental “Piauí – Pilares do crescimento e projetos de inclusão social”, onde as áreas priorizadas de saúde contemplaram as doenças/condições infecciosas e negligenciadas (SESAPI, 2021).

A elevada magnitude destas doenças frente a dispersas e baixas respostas no seu controle e eliminação requer necessidades interventivas, pelas quais impulsionaram a elaboração de um plano estadual para seu enfrentamento em 2021. Para tanto, foram priorizadas as doenças/condições infecciosas e negligenciadas de maior importância epidemiológica no estado: tuberculose, hanseníase, doença de Chagas, leishmanioses e geohelmintíases (SESAPI, 2021).

As linhas de cuidado auxiliam na determinação dos fluxos de cuidados que devem ser garantidos aos usuários do SUS, para suas necessidades de saúde, além de definir ações e serviços para serem desenvolvidos entre os diferentes níveis de atenção da rede do SUS, como também nos sistemas de informação de apoio para identificação e classificação de grupos de risco (BRASIL, 2010; INCA, 2017; SESAPI, 2021).

1.6 Vigilância epidemiológica e Sistema de Informação em Saúde - SIS

A construção do conceito de vigilância teve início com as informações de saúde que foram sendo reunidas e utilizadas no direcionamento para práticas em saúde pública. Entre os séculos XVII e XVIII iniciou-se a notificação de óbitos, sendo essa a primeira medida de saúde voltada para diagnóstico da saúde de populações (BUEHLER, 2011).

A identificação de elevado número de determinado evento adverso à saúde (morbidade ou mortalidade) sinaliza aos gestores de saúde a necessidade de maior investigação. Além disso, dados de ocorrência de doença são coletados para servir de base para medir seu efeito e identificar grupos sob elevado risco. A vigilância tem como objetivo primário monitorar a incidência ou prevalência de doença visando identificar seus efeitos e caracterizar as pessoas sob maior risco (BUEHLER, 2011).

Baseando-se na coleta, processamento, análise e interpretação de dados de forma contínua, podem ser geradas informações, tornando o Sistema de Vigilância Epidemiológica importante fonte de informação e/ou instrumento para planejamento, organização e operacionalização dos serviços de saúde, e direcionamento para normatização das atividades técnicas (BRAGA; WERNECK, 2009; BRASIL, 1993).

A vigilância epidemiológica deve lançar mão de diversas fontes de dados para obtenção das informações com vistas a identificar e acompanhar ocorrências e/ou intervir a partir de ações de controle de eventos ou agravos em saúde. A base do Sistema de Vigilância Epidemiológica é fundamentada por meio da notificação compulsória de doenças ou agravos em saúde, contudo diversos tipos de dados são imprescindíveis, tanto aqueles gerados no setor saúde (nascidos vivos, morbidade, mortalidade, infestação de vetores), como também os produzidos em instituições extras setoriais, como os sociodemográficos, ambientais, registros de acidentes, dentre outros (BRAGA; WERNECK, 2009; TEIXEIRA et al., 2011).

Notificação representa a comunicação da ocorrência de determinada doença ou agravo à saúde ou surto, direcionada à autoridade sanitária por profissionais de saúde ou qualquer cidadão, para obtenção de adoção de medidas de intervenção pertinentes (BRAGA; WERNECK, 2009; TEIXEIRA et al., 2011).

As ações sistematizadas iniciais de registro sistemático de doenças de notificação compulsória pelo Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica no Brasil ocorrem desde 1969. A Lista Nacional de Doenças e Agravos de Notificação Compulsória é divulgada por meio de portarias e no Diário Oficial da União; cabendo a responsabilidade da notificação não somente ao profissional médico, mas também a todos os profissionais de saúde envolvidos, assim como aos responsáveis por organizações e estabelecimentos públicos. Devem ser incluídos casos suspeitos e confirmados, podendo seu descumprimento implicar em sanção legal (BRAGA; WERNECK, 2009).

A determinação ou escolha para uma determinada doença a ser classificada como de notificação compulsória, dependem de alguns fatores: situação epidemiológica, emergência de novos agentes, alterações no regulamento sanitário internacional e acordos multilaterais entre países (TEIXEIRA et al., 2011).

Os principais critérios atualmente adotados para seleção das doenças transmissíveis envolvem: normas do regulamento sanitário internacional vigente; magnitude da incidência; potencial de disseminação; elevada taxa de letalidade, hospitalizações e sequelas; níveis de vulnerabilidade; dos quais requerem acordos internacionais visando esforços conjuntos para alcance de metas continentais ou mundiais de controle, eliminação ou erradicação (TEIXEIRA et al., 2011).

Os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são um conjunto organizado de processos de coleta, consolidação, análise e divulgação/disseminação das informações, tendo como propósito contribuir para o planejamento, organização e avaliação dos serviços de

saúde, além de subsidiar a formulação e implementação de ações e planos de saúde (BRAGA; WERNECK, 2009).

Dentro da concepção do SUS, o principal objetivo dos SIS é possibilitar a análise da situação de saúde a nível local, baseando-se em regiões homogêneas, e atualmente também considerando a descentralização como nível de organização e gestão. Os SIS nacionais de maior relevância para a vigilância epidemiológica são: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e Sistema de Internação Hospitalar (SIH) (BRAGA; WERNECK, 2009).

1.6.1 Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN

Após o registro dos dados relativos à notificação compulsória, estes são incluídos no SINAN a partir do nível local do sistema de saúde, por meio de formulários padronizados: Ficha Individual de Notificação (FIN); Ficha Individual de Investigação (FII); Planilha e Boletim de Acompanhamento de Surtos e Boletins de Acompanhamento de Hanseníase e Tuberculose desde 1993 (CERQUEIRA et al., 2019; TEIXEIRA et al., 2011).

Além das doenças contidas na lista de notificação compulsória, também se considera um conjunto de doenças e agravos de notificação imediata que devem ser registrados no SINAN, tendo como suporte para essas informações resultados de exames laboratoriais pelos Laboratórios de Saúde Pública dos Estados (LACEN), além de laboratórios de referência nacional ou regional (BRAGA; WERNECK, 2009).

As DTN de notificação compulsória incluem: leishmanioses (visceral e tegumentar), hanseníase, dengue, chikungunya, raiva humana, esquistossomose, doença de chagas aguda, acidentes por animais peçonhentos. Atualmente foram incluídas na lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública, doenças de chagas crônica, paracoccidiodomicose, criptococose e esporotricose humana, segundo revogação da portaria nº 264, de 17 de fevereiro de 2020, que altera a portaria de Consolidação nº 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

A esporotricose é de notificação compulsória no Rio de Janeiro, Pernambuco, Paraíba e municípios de Guarulhos (São Paulo), Camaçari (Bahia) e Conselheiro Lafaiete (Minas Gerais), os demais municípios e estados brasileiros encontra-se em adaptação e consenso (FALCÃO et al., 2019).

1.6.2 Sistema de Informação Hospitalar – SIH-SUS

O SIH-SUS foi criado em 1991, com o propósito de substituição ao anterior Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social (SAMHPS), em vigor desde 1981. Tem como principal fonte de informação as Autorização de Internação Hospitalar (AIH) para sua base de dados, e objetiva o ressarcimento das despesas por atendimento de casos sob IH provenientes dos hospitais que fazem parte do SUS ou credenciados ao mesmo (CERQUEIRA et al., 2019).

As hospitalizações pelo setor público ou conveniados pelo SUS são registradas por meio da AIH, documento usado para faturamento/registro das IH e que também são importantes fontes de dados clínicos de morbimortalidade, além de propiciar características demográficas e/ou epidemiológicas, que podem ser amplamente utilizadas para subsidiar ações de vigilância e fortalecer políticas públicas de controle (CERQUEIRA et al., 2019; FALCÃO et al., 2019).

Estes dados que alimentam o SIH-SUS podem ainda ser utilizados para complementar informações do SINAN e do SIM, ou como fontes próprias de morbimortalidade (baseado na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados a Saúde - CID), da situação de saúde e da gestão de serviços (BRAGA; WERNECK, 2009; CERQUEIRA et al., 2019; FALCÃO et al., 2019; MOTA; KERR, 2011).

Sua base de dados diversificada, com elevado número de informações clínicas, tais como: diagnóstico principal e secundário, tempo de internação, número de diárias, internações e custos em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e tipo utilizado, procedimentos realizados, evolução da doença e causas associadas, condição de saída/alta do caso internado e óbitos hospitalares; além de outras características administrativas como: especialidade médica, instituição e profissional responsável pela assistência ao paciente e valores pagos; e informações demográficas como: município de internação, residência e região de saúde; além do período de ocorrência, sexo, faixa etária e raça/cor; ou seja, contemplam as características relacionadas a morbimortalidade hospitalar por uma determinada causa que levou o paciente a IH (CERQUEIRA et al., 2019; MOTA; KERR, 2011).

Tais informações contidas no SIH-SUS o torna um relevante instrumento como base de orientação para gestores na tomada de decisão relacionada ao planejamento das ações de saúde, além de vigilância em saúde para morbimortalidade hospitalar entre municípios, estados e regiões de todo o Brasil (CERQUEIRA et al., 2019).

Informações sobre IH possibilitam estudos voltados para padrões de morbimortalidade e de desempenho das condições sanitárias de estabelecimentos a partir das taxas de óbito e de infecção hospitalar. Representam estudos de aplicações nas áreas de saúde coletiva, quanto na discussão da qualidade da informação disponibilizada, mediante análises comparativas entre as demais bases de dados existentes (CERQUEIRA et al., 2019).

Assim, o SIH-SUS é a única base de dados de domínio público que permite identificar o tempo decorrido entre a internação e a disponibilização dos seus resultados; subsidiando estudos para fortalecer sistemas de alerta para ocorrência de doença ou agravo de maior nível de complexidade, trazendo como características: cobertura nacional; consistência relativa e padronização de dados; geração, produção e disseminação rápidas de grande abrangência geográfica para cada IH registrada (CERQUEIRA et al., 2019).

1.6.3 Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM

Medidas de mortalidade têm sido tradicionalmente utilizadas como indicadores de saúde por sua viabilidade via registros de dados no SIM baseados atualmente na décima revisão da CID (COSTA; KALE; VERMELHO, 2009).

O SIM, em paralelo com os dados populacionais do IBGE, é de suma importância e constitui uma das principais fontes de dados para a vigilância, sendo muito utilizado como base para cálculo de estatísticas vitais e epidemiológicas. Tem o papel também de complementar falhas de registros de casos no SINAN, além de possibilitar informações sobre os determinantes sociais, características de pessoa, lugar e tempo, assistência, causas básicas e associadas de óbitos, de extrema relevância e muito utilizada no diagnóstico e situação de saúde de populações, favorecendo em avaliações no nível de saúde e indicação de medidas preventivas e de controle de caráter abrangente (MOTA; KERR, 2011; SANTO, 2007; TEIXEIRA et al., 2011).

Dentre seus principais indicadores, a taxa de mortalidade bruta/geral e padronizada por idade (por dois métodos – direto e indireto) é relevante por ser baseada na existência do total de óbitos com detalhamento de faixa etária da idade ou proporcional por uma faixa específica; causa básica e associada, múltipla (básica + associada); segundo sexo, raça/cor, escolaridade, anos potenciais de vida perdidos (DALY), proporção de óbitos por causas mal definidas (avaliar qualidade das informações de mortalidade), dentre outros (COSTA; KALE; VERMELHO, 2009; SANTO, 2007).

1.7 Análise de dados espaciais em saúde pública

A análise de dados espaciais das doenças e seus determinantes é de suma importância para a epidemiologia. Obteve-se destaque principalmente no século XIX, com o estudo clássico de John Snow através de suas técnicas de mapeamento em análise de epidemia de cólera em 1854 em Soho, Londres. Através desta técnica foi possível identificar a associação espacial entre as mortes ocorridas por cólera e os suprimentos de água em diferentes bombas de abastecimento público sem o conhecimento prévio do agente etiológico (MEDRONHO; WERNECK, 2009; SNOW, 1990).

A análise espacial dos dados possibilita a localização da ocorrência dos casos segundo sua distribuição em determinada área geográfica, permitindo identificar seus padrões de morbimortalidade e estabelecer de forma quantitativa as relações entre as diferentes variáveis geográficas ou demais fatores que possam estar associados (BARCELLOS; RAMALHO, 2002; MEDRONHO; WERNECK, 2009).

O uso da geografia na epidemiologia é reconhecidamente atribuído em quatro perspectivas analíticas: estudos ecológicos, mapeamento de doenças, vigilância ambiental e estudos de detecção de *clusters* e avaliativos. Novos modelos de métodos estatísticos têm sido desenvolvidos em mapeamento das condições de vida, desigualdades sociais e áreas de vulnerabilidade, principalmente em estudos ecológicos através do uso de técnicas de análise espacial (BONFIM; MEDEIROS, 2008; MORGENSTERN, 2011).

Neste seguimento destaca-se o geoprocessamento que se baseia em um conjunto de técnicas de coleta, análise, processamento e exibição de informações referenciadas por áreas ou espaço geográfico (MEDRONHO; WERNECK, 2009). Tais técnicas permitem aplicações em questões voltadas para saúde pública no mapeamento de doenças e avaliação de risco (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

Atribui-se entre suas possibilidades de análises de distribuição de doenças e sua associação com os fatores ambientais e socioeconômicos; análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, identificação de regiões e grupos sob alto risco de adoecimento e auxílio nas atividades de vigilância epidemiológica e planejamento de ações de prevenção e controle de doenças, especialmente na análise de doenças emergentes e reemergentes, e de diversas outras (HINO et al., 2006; MEDRONHO; WERNECK, 2009).

Entre os sistemas que utilizam tais técnicas de geoprocessamento são denominados de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pelos quais possibilitam com os recursos tecnológicos computacionais, capturar, armazenar, manipular, analisar e demonstrar dados georreferenciados (MEDRONHO; WERNECK, 2009; MORAIS NETO et al., 2001).

No processo de análise de dados nos SIG, há a necessidade de georreferenciamento com posterior associação a imagens ou mapas constituindo um conjunto de informações pelos quais constituem um banco de dados geográficos. A possibilidade de visualização de um padrão espacial na detecção de um problema favorece na formulação de alternativas que exijam localização geográfica (BORGES; MORAES, 2001).

Os SIG permitem fazer a união de bancos distintos, contemplando diversas características que podem ser integradas aos dados demográficos e de saúde, tornando uma ferramenta de pesquisa fundamental para apoio na tomada de decisão, além de permitir melhor caracterização e quantificação da exposição a seus possíveis determinantes (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

A análise de distribuição espacial de doenças e seus determinantes possibilita: inferir em casos de exposições a risco; acompanhar a disseminação de sua ocorrência; identificando os fatores causais, definições de ações prioritárias a serem realizadas e avaliação do seu impacto; como também no suporte para o planejamento, monitoramento e avaliação dos serviços de saúde; definição de áreas de risco para ocorrência de doença, para direcionamento de recursos e prioridades de assistência e estimativa de difusão nos locais e análise da dispersão geográfica de uma epidemia (HINO et al., 2006; MEDRONHO; WERNECK, 2009).

Técnicas de análise de dados espaciais têm sido empregadas em estudos de padrões de distribuição espacial de morbimortalidade por DTN. Destaca-se a análise exploratória de dados espaciais, com descrição de padrões de distribuição que possibilite identificar dependência espacial na determinação do padrão de morbimortalidade por DTN e das possíveis relações envolvidas (FERREIRA et al., 2019; MARTINS-MELO; RAMOS JÚNIOR; HEUKELBACH, 2015; MONTEIRO et al., 2019; MORAIS NETO et al., 2001; SOUZA et al., 2018).

Diante disto, tem-se observado frequentemente o uso destas técnicas de análise de dados espaciais para identificar áreas de maior tendência e alto risco para ocorrência de morbimortalidade por DTN, tornando possível detectar populações expostas a maior vulnerabilidade, a existência de *clusters* espaciais e espaço-temporais de alto risco, pelas

quais possibilitam direcionar medidas de prevenção e controle em áreas com maior carga de doenças (FERREIRA et al., 2019; MARTINS-MELO et al., 2016b, 2018).

2. JUSTIFICATIVA

O caráter negligenciado deste grupo de doenças compromete o seu controle e favorece o aumento da carga de morbimortalidade, mantendo-as como problema de saúde pública em países endêmicos. Requerem implantação e manutenção de políticas de desenvolvimento sustentável, investimentos e aumento de pesquisas com estratégias voltadas para prevenção e controle. Diante disto, o presente estudo justifica-se por:

- Importância das DTN como problema de saúde pública no Brasil e em áreas com populações em situações de pobreza e vulnerabilidade, como é o caso do estado do Piauí.
- Historicidade negligenciável, escassez de pesquisas com análise de distribuição no espaço, assim como a necessidade de compreender tendências espaço-temporal da morbidade hospitalar e mortalidade relacionada às DTN, identificando áreas de risco em populações vulneráveis.
- Falta do conhecimento da magnitude da morbidade hospitalar e mortalidade relacionada às DTN e suas características epidemiológicas e distribuição geográfica.
- Escassez de estudos sobre morbidade hospitalar por DTN, apesar do grande número de hospitalizações e complicações associadas, que podem repercutir em maior período de internação e ampliação dos custos com despesas hospitalares no estado do Piauí.
- Importância da utilização de geoprocessamento na compreensão e explicação da distribuição das DTN, bem como na interpretação dos determinantes sociais em saúde de ocorrências em áreas de contextos de vulnerabilidade.

Em suma, a carga de DTN é subestimada em muitos territórios. O acompanhamento da evolução e o reconhecimento de padrões de distribuição da morbidade hospitalar e mortalidade é essencial para identificar melhorias de acesso ao diagnóstico precoce, prevenção e acompanhamento de comorbidades graves e fatais, e para o favorecimento de melhores progressos no controle e/ou eliminação, principalmente em territórios endêmicos, que vivenciam situações de vulnerabilidade e desigualdades sociais, com vista ao alcance da equidade no âmbito do SUS.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Descrever os padrões espaciais e espaço-temporais relacionados à morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às doenças tropicais negligenciadas no estado do Piauí, Brasil, 2001-2018.

3.2 Específicos

- Caracterizar a magnitude da morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores;
- Caracterizar aspectos assistenciais e de custos relacionados às hospitalizações por DTN;
- Identificar padrões de distribuição espaciais, para presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN;
- Identificar sobreposições e coinfeção por HIV/aids entre as ocorrências de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN;
- Identificar padrões espaciais e espaço-temporais, para presença de aglomerados e áreas de alto risco para os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidades relacionadas às DTN;
- Promover evidências que viabilizem e contribuam para a formulação de estratégias e políticas públicas intersetoriais para prevenção e controle de DTN em territórios negligenciados.

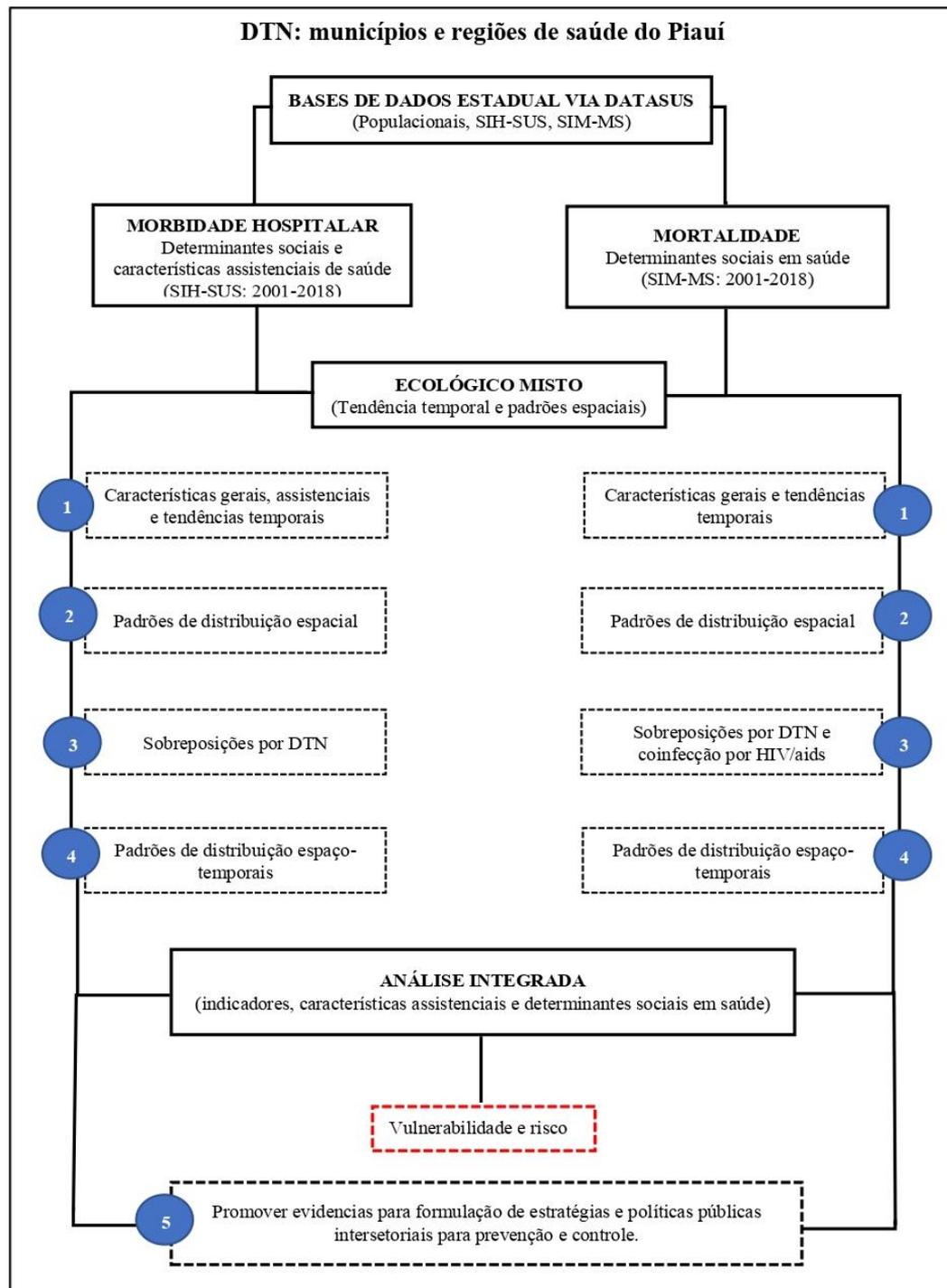
4. MÉTODO

4.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo ecológico misto de tendência temporal e padrões espaço-temporais de morbidade hospitalar e mortalidade relacionada às DTN no estado do Piauí. Foram utilizados indicadores epidemiológicos de base estadual relativos à morbidade hospitalar e mortalidade por DTN e sua relação com os determinantes sociais e características assistenciais em saúde. O seu desenvolvimento está estruturado segundo diagramas e etapas descritas abaixo (Figura 6):

- Caracterização da magnitude da morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN, características epidemiológicas e as tendências temporais dos indicadores;
- Caracterização de aspectos assistenciais e de custos relacionados a hospitalizações por DTN;
- Identificação de padrões de distribuição espaciais, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade para DTN;
- Identificação de sobreposições e coinfeção por HIV/aids nas ocorrências de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN;
- Identificação dos padrões espaciais e espaço-temporais, para a presença de aglomerados com elevadas taxas e áreas de maior risco, segundo os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN;
- Promoção de evidências para viabilizar e contribuir na formulação de estratégias e políticas públicas intersetoriais para prevenção e controle de DTN em territórios negligenciados.

Figura 7. Diagrama explicativo das etapas do estudo



Fonte: Elaborado pela autora

4.2 Área do estudo

O Piauí é um dos nove estados da região Nordeste do Brasil, localizado ao noroeste da região, tendo como capital o município de Teresina. Possui uma área territorial de

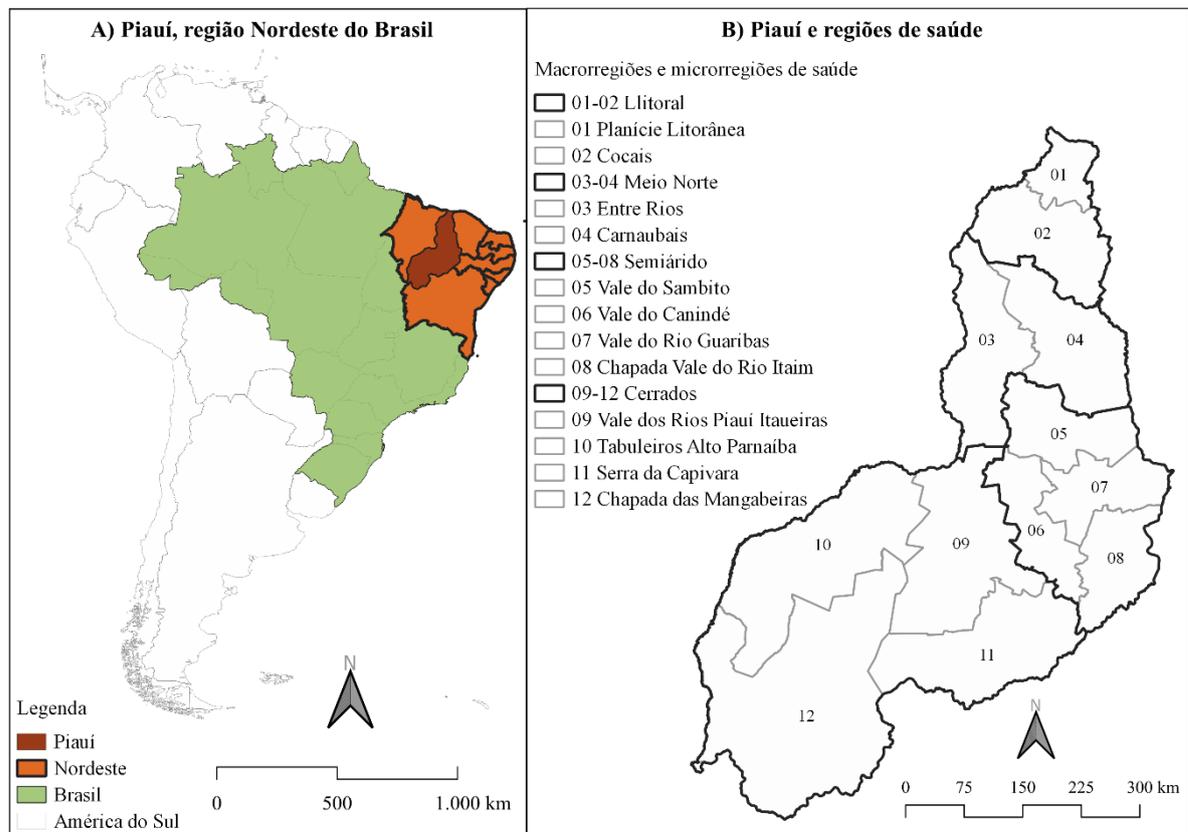
251.616,823 km² e uma população de 3.118.360 em 2010, e estimada 3.289.290 hab. em 2021.

É o terceiro maior estado da região à nível territorial, possuindo densidade demográfica de 12,40 hab./km². Composto por 224 municípios, contempla em plano de divisão estadual de saúde, quatro núcleos macrorregionais de saúde (Litoral, Meio norte, Semiárido e Cerrados), que incorporam atualmente 12 territórios de desenvolvimento e/ou microrregiões de saúde (Litoral: Planície litorânea e Cocais; Meio norte: Entre Rios, Carnaubais; Semiárido: Vale do Sambito, Vale do Canindé, Vale do Rio Guaribas, Chapada Vale do Rio Itaim; Cerrados: Vale dos Rios Piauí e Itaueira, Tabuleiros Alto Parnaíba, Serra da Capivara e Chapada das Mangabeiras) (Figura 7) (IBGE, 2021a; SESAPI, 2016, 2020).

De acordo com o Plano Diretor de Regionalização (PDR) do estado do Piauí, além de Teresina como referência macrorregional para assistência de média complexidade ambulatorial e hospitalar; Parnaíba, Picos e Floriano também se incorporam a nível de responsabilidades com ofertas de serviços e ações a nível de complexidade para estes seguimentos. Os dados recentes de assistência à saúde no estado destacam o elevado percentual de cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF), 99,03% (1.297, dezembro 2020) e da Atenção Básica de 99,98% (BRASIL, 2020b; SESAPI, 2016).

Para a rede de atenção, o Estado possui 2.650 estabelecimentos de acordo com último levantamento divulgado, dos quais 60,8% são públicos (SESAPI, 2016). Segundo dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES) em 2021, no estado possui 94 Hospitais Gerais (Litoral: 21, Meio Norte: 39, Semiárido: 20, Cerrados: 14), 20 Hospitais Especializados, 6 Laboratórios de Saúde Pública, 51 Policlínicas, 503 Postos de Saúde, e 3 Centros de Regulação Médica de Urgência (BRASIL, 2021a).

Figura 8. Áreas de estudo: Estado do Piauí e regiões de saúde, Nordeste do Brasil



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*); SIRGAS, 2000; SESAPI, 2016; 2020. Mapas elaborado pela autora.

Em 2017, dentre as características sociodemográficas, destaca-se que 65,8% da população residiu em perímetro urbano; 51,8% ser do sexo feminino, 79,4% possuir etnia/cor de pele autodeclaráveis negra, e 67,2% da população pertencer a faixa etária de 15 a 64 anos. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi de 0,697 (médio), ocupando a 25ª posição entre as 27 Unidades da Federação (UF) do Brasil e 7ª entre as UF da região Nordeste (PNUD; IPEA; FJP, 2017).

Entre as características socioeconômicas, possuía Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,646, e renda per capita de R\$487,56 (quatrocentos e oitenta e sete reais e cinquenta e seis centavos), tendo 23,8% da população como pobres, 13,3% vivendo em situação de extrema pobreza e marcados por elevada desigualdade social, segundo Índice Gini de 0,54. A população economicamente ativa, com idade ≥ 18 anos foi de 59,4%, e entre os que possui idade ≥ 25 anos, 29,2% são analfabetos (PNUD; IPEA; FJP, 2017).

O Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2017 foi de R\$8.560,00 (PNUD; IPEA; FJP, 2017). A economia é baseada, predominantemente nos seguintes setores:

comercial, industrial (química, têxtil, de bebidas), agricultura (soja, algodão, milho, arroz, cana-de-açúcar, mandioca), pecuária extensiva e apicultura (produção de mel), sendo este juntamente com o caju maior produtor o município de Picos, além do biodiesel através da mamona, em Floriano (SESAPI, 2016).

A vulnerabilidade entre crianças e jovens se destaca pelos seguintes indicadores: taxa de mortalidade infantil de 23,0% (óbitos em <1 ano pelos nascidos vivos); 18,4% dos adolescentes e jovens de 15 a 24 anos de idade que não frequentam a escola, não trabalham e vivem em domicílios vulneráveis a pobreza; 27,6% de crianças e adolescentes ≤ 14 anos de idade vivendo em situação de extrema pobreza; e 52,4% com idade ≥ 18 anos sem o ensino fundamental completo em ocupação informal, segundo o último censo realizado em 2010 (PNUD; IPEA; FJP, 2017).

4.3 Fonte de dados

Foram incluídos todos os eventos de morbidade hospitalar e mortalidade por DTN registrados no estado do Piauí, no período de 2001 a 2018. Os casos de morbidade hospitalar são compostos por todos os registros de IH por DTN segundo AIH (Anexo A); e de mortalidade por todos os óbitos relacionados às DTN, mencionados como causa de morte na DO (Anexo B), independente da classificação como causa básica ou associada do óbito, ou seja, causas múltiplas (causa básica e associada).

Incluiu-se todos os 20 grupos de DTN que atualmente fazem parte da lista oficial da OMS, através da busca/seleção dos eventos de IH registrados no SIH/SUS assim como todas as causas de morte correspondentes às categorias e subcategorias incluídas na CID-10 registrados no SIM para o período de estudo (Tabela 4) (WHO, 2010b, 2022b).

Tabela 4. Doenças tropicais negligenciadas segundo lista da OMS, incluídas no estudo.

Doenças/infeções	Códigos CID-10	Autóctones no Brasil ^a
Causadas por protozoários		
Doença de Chagas	B57	Sim
Leishmanioses (visceral e tegumentar)	B55	Sim
Tripanossomíase humana Africana (doença do sono)	B56	Não
Causadas por helmintos		
Esquistossomose	B65/N22	Sim
Helmintíases transmitidas pelo solo		
<i>Ascariíase</i>	B77	Sim
<i>Ancilostomíase</i>	B76	Sim
<i>Tricuríase</i>	B79	Sim
Oncocercose (cegueira dos rios)	B73	Sim
Cisticercose/Teníase	B68-B69	Sim

Equinococose	B67	Sim
Filariose linfática	B74	Sim
Dracunculíase	B72	Não
Trematodíase transmitidas por alimentos		
<i>Opistorquíase</i>	B66.0	Não
<i>Clonorquíase</i>	B66.1	Não
<i>Fasciolíase</i>	B66.3	Sim
<i>Paragonimíase</i>	B66.4	Não
Causadas por bactérias		
Hanseníase	A30/B92	Sim
Tracoma	A71/B94	Sim
Úlcera de Buruli	A31.1	Desconhecido
Treponematoses endêmicas		
<i>Bouba</i>	A66	Desconhecido
<i>Pinta</i>	A67	Desconhecido
<i>Sífilis endêmica (Bejel)</i>	A65	Não
Causadas por vírus		
Raiva	A82	Sim
Dengue	A90-A91	Sim
Chikungunya	A92	Sim
Causadas por fungos		
Micetoma	B47	Sim
Cromoblastomicose	B43	Sim
Histoplasmose	B39	Sim
Coccidioidomicose	B38	Sim
Paracoccidioidomicose	B41	Sim
Esporotricose	B42	Sim
Criptococose	B45	Sim
Causadas por parasitas		
Escabiose (Sarna)	B86	Sim
Tungíase (Infestações por pulga de areia)	B88.1	Sim
Larva migrans cutânea	B83	Sim
Pediculose (Infestações por piolhos)	B85	Sim
Mííase	B87	Sim
Causadas por acidentes ofídicos/animais peçonhentos		
Efeito tóxico por envenenamento de mordida de cobra	T63.0	Sim
Contato serpentes ou lagartos venenosos	X20	Sim

Fonte: WHO, 2010b, 2022b.

Para obtenção de dados de morbidade para as DTN, foi utilizada a base de dados do SIH/SUS do MS, que contempla informações e características de morbimortalidade hospitalar por uma determinada causa que levou a pessoa à IH. Considerou-se o diagnóstico principal segundo a Portaria nº 1.324/2014 e/ou diagnóstico secundário, doenças/agravos que favoreceram à hospitalização, contidas nos registros da AIH, identificado por uma numeração de treze dígitos (N_AIH, variável na base de dados), gerado quando a pessoa dá entrada na unidade hospitalar para internação ao realizar o preenchimento do laudo para a emissão da AIH (Anexo A) (BRASIL, 2014; CERQUEIRA et al., 2019).

As hospitalizações por DTN foram identificadas pelas buscas e/ou seleção dos códigos da CID-10 (Tabela 4), pelas quais foram contemplados dados relativos às características gerais e assistenciais das internações (número, percentual, taxa/coeficiente de internação, nível de complexidade tecnológica, tempo de permanência e custos com despesas e procedimentos hospitalares). As AIH não consideradas no estudo, remetem-se a situações

em que elas foram pagas ou aprovadas, mas que não foram registradas e contabilizadas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), ao utilizar a classificação da CID-10 correspondente para as DTN no período de 2001-2018 (BRASIL, 2021; CERQUEIRA et al., 2019; WHO, 2010b).

Quanto aos dados de mortalidade para as DTN, utilizou-se a base de dados do SIM-MS, tendo como principal fonte de informação os registros contidos nas DO (Anexo B). Este é um documento padrão que deve ser preenchido pelo(a) médico(a) responsável pela avaliação.

Um dos principais motivos para a utilização do uso do SIM ao invés de utilizar apenas o SIH-SUS para identificar a mortalidade por DTN, foi o de não restringir à mortalidade hospitalar. A base do SIH-SUS não contempla os óbitos ocorridos em emergências hospitalares que não chegam a efetivar a internação ou demais casos que não conseguiram chegar ao serviço de saúde por questões de acesso, tendo em alguns casos apenas avaliação do profissional médico responsável para o preenchimento da DO. Este evento específico permitiu ser captado pelo SIM, obtendo assim maior amplitude na identificação das ocorrências de óbitos por DTN.

A partir dos registros com ampliação das causas que desencadearam ao óbito nos campos da DO, torna-se possível alcançar maior número de diagnósticos, e uma análise completa sobre o documento, permitindo assim, a ampliação destas informações. Todas as partes da DO (Parte I, II), à exceção daquela relativa à causa básica (linha A, D), são definidas como causas associadas de morte. Portanto, a definição de causas múltiplas de morte, refere-se às causas básicas e às causas associadas que levou ao óbito (Figura 8).

Figura 9. Condições e causas de óbito na declaração de óbito, detalhamento das linhas de causas (Parte I, II)

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

Fonte: BRASIL, 2009.

Em ambas as bases de dados selecionadas existe um número diversificado de informações de cobertura nacional, de domínio público e livremente disponibilizadas pelo MS, via DATASUS (BRASIL, 2021). As produções de dados públicos de saúde do país referentes ao SUS são registradas diariamente por meio de seus sistemas de dados administrativos (BRASIL, 2021; CERQUEIRA et al., 2019).

Uma terceira fonte de dados foi utilizada para obtenção dos dados populacionais a nível estadual, segundo censos nacionais (2000 e 2010) realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), com estimativas calculadas para os anos intercensitários (2001-2009, 2011-2018), pelo método descrito na Rede Interagencial de Informação para a Saúde e disponibilizadas também pelo DATASUS (RIPSA) (BRASIL, 2021; RIPSA, 2008).

E por fim, obteve-se uma quarta fonte de dados em completude para características sociodemográficas e econômicas, O IVS. Este é constituído pela média aritmética dos subíndices de três dimensões (Infraestrutura Urbana, Capital Humano, Renda e Trabalho) envolvendo 16 indicadores, cuja classificação varia entre 0 e 1 (muito baixo: 0,000-0,200; baixo: 0,201-0,300; médio: 0,301-0,400; alto: 0,401-0,500; muito alto: 0,501-1,000), sendo que quanto mais próximo a 1, maior é a vulnerabilidade social do município correspondente. Os dados brutos do IVS estão contidos no sítio do Atlas de Desenvolvimento do Brasil e Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) (IPEA, 2016).

O subíndice de vulnerabilidade da infraestrutura urbana corresponde a condições de acesso a serviços de saneamento básico (presença de redes de abastecimento de água, serviços de rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo no território) e mobilidade urbana (tempo gasto de deslocamento no percurso da residência ao local de trabalho pela população ocupada de baixa renda), relacionados ao lugar de domicílio das pessoas e que impactam significativamente seu bem-estar (IPEA, 2016).

O subíndice de capital humano remete-se a dois aspectos prospectivos (atuais e futuros) de inclusão social relacionados à saúde e educação. Para a formulação de seus indicadores foram considerados: mortalidade infantil (≤ 1 ano de idade); crianças e jovens que não frequentam a escola; mães precoces; com filhos ≤ 15 anos idade, solteiras, chefe de família e de baixa escolaridade; crianças em grupo familiar de baixa escolaridade; jovens (15 a 24 anos) que não estudam, não trabalham e de baixa renda domiciliar per capita (IPEA, 2016).

Para a vulnerabilidade relativa ao subíndice de renda e trabalho inserem-se os indicadores referentes a menor renda per capita no domicílio, desocupação e baixa

escolaridade em faixas etárias economicamente ativa, integrantes do grupo familiar com baixa renda per capita e dependentes de idosos, e baixa atividade entre adolescentes (10 a 18 anos) (Quadro 4) (IPEA, 2016).

Quadro 5. Relação dos indicadores dos subíndices que compõe as dimensões do IVS

Dimensões do IVS	Indicadores das Dimensões do IVS	Parâmetros
Infraestrutura urbana	Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados.	Peso média ponderada: 0,300 Multiplicador: 100
	Percentual da população que vive em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo (peso: 0,300).	Peso média ponderada: 0,300 Multiplicador: 100
	Percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho (peso: 0,400).	Peso média ponderada: 0,400 Multiplicador: 100
Capital Humano	Taxa de mortalidade infantil (≤ 1 ano de idade).	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 1000 (nascidos vivos)
	Percentual de crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100
	Percentual de crianças e adolescentes de 6 a 14 anos que não frequentam a escola.	Peso médias ponderadas: 0,125 Multiplicador: 100
	Percentual de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100
	Percentual de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho <15 anos de idade, no total de mães chefes de família.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100 (domicílios particulares e permanentes)
	Taxa de analfabetismo da população ≥ 15 anos de idade.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100
	Percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100
	Percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis à pobreza, na população total dessa faixa etária.	Peso média ponderada: 0,125 Multiplicador: 100 (domicílios particulares e permanentes)
Renda e Trabalho	Percentual de pessoas com renda domiciliar per capita $\leq 1/2$ salários mínimos (2010).	Peso média ponderada: 0,200 Multiplicador: população que vivem em domicílios particulares e permanentes
	Taxa de desocupação da população ≥ 18 anos	Peso média ponderada: 0,200

	de idade.	Multiplicador: população economicamente ativa
	Percentual de pessoas ≥ 18 anos sem fundamental completo e em ocupação informal.	Peso média ponderada: 0,200 Multiplicador: 100
	Percentual de pessoas em domicílios com renda per capita $< 1/2$ salários mínimos (2010) e dependentes de idosos.	Peso média ponderada: 0,200 Multiplicador: 100
	Taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade.	Peso média ponderada: 0,200 Multiplicador: 100

Fonte: IPEA, 2016.

As malhas digitais utilizadas para a construção dos mapas temáticos e análises espaciais, foram oriundas do IBGE, tendo como referência bases cartográficas com divisão/organização de território o ano de 2019.

4.3.1 Variáveis explicativas do estudo

As características que representam os determinantes sociais em saúde, que traduzem diferentes dimensões de vulnerabilidades, individual, social e programática como possíveis fatores de risco para morbidade hospitalar e mortalidade por DTN foram identificadas pelas seguintes variáveis explicativas:

- Pessoa/paciente: sexo (masculino e feminino); faixa etária em anos (≤ 4 , 5–14; 15–19; 20–39; 40–59 e ≥ 60); etnia/cor (branca, preta, parda, amarela e indígena); e nível de complexidade tecnológica (média e alta), este específico para os casos de internações.
- Município de residência: IVS (Muito baixo: 0,00–0,199, baixo: 0,200–0,299, médio: 0,300–0,399, alto: 0,400–0,499, muito alto: 0,500–1,00), porte do município (pequeno porte I: ≤ 20.000 habitantes, pequeno porte II: 20.001–50.000 habitantes, médio porte: 50.001–100.000 habitantes, grande porte: > 100.001 hab.) e macrorregiões de saúde (Litoral; Meio Norte; Semiárido e Cerrados).

Tais determinantes sociais em saúde foram utilizados para análise integrada com os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade por DTN, segundo municípios de residência.

4.3.2 Processamento e análise dos dados

O processamento e a análise dos dados tiveram como base os aspectos anteriormente descritos e apresentados na **Figura 6**. Os dados de morbimortalidade por DTN foram analisados de forma agrupada/integrada, com busca dos códigos apresentados na **Tabela 4**, mediante aplicação de algoritmo de busca com funções condicionantes para identificação e seleção dos códigos CID-10 correspondente, tendo como retorno o reconhecimento das DTN, secundo ocorrências de internações e óbitos.

Etapa 1: Caracterização da magnitude de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores.

Para esta etapa primeiramente realizou-se a extração e análise dos dados, com a utilização do software *TabWin*® versão 4.2 (DATASUS-MS). O banco de dados no formato dBase (dbf) foi exportado para programas de análise estatística, tendo os 224 municípios do estado como unidade de análise.

Para caracterizar os padrões epidemiológicos, realizou-se a seleção das variáveis para contabilização e construção de indicadores, mediante análise descritiva contemplando frequência e proporções simples e relativas. Aplicou-se entre as variáveis explicativas, potencialmente relacionadas aos indicadores de morbimortalidade por DTN, cálculo do risco relativo/razão de risco (RR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), com determinação de diferenças entre grupos pelo teste do qui-quadrado (χ^2) de Pearson.

Os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade foram calculados segundo municípios de residência, contemplando: taxas brutas e ajustadas com padronização por faixa etária em anos (≤ 4 ; 5 a 9; 10 a 14; 15 a 19; 20 a 39; 40 a 59; 60 a 69 e ≥ 70) e sexo (masculino e feminino), pelo método direto, tendo como referência a população do censo de 2010 (referência a média do período total), e seus respectivos IC95%. Para as análises estatísticas utilizou-se o software Stata, versão 11.2 (*Stata Corp LP, College Station, TX, USA*).

Para indicadores do tipo percentuais e taxas foram utilizados multiplicadores de 100 e por 100.000 habitantes, respectivamente. Foram excluídas das análises observações com dados ignorados, entre as categorias das variáveis. Para os indicadores de IH corresponderam o diagnóstico principal e secundário, enquanto para o de mortalidade, considerou-se a causa básica e/ou associada (múltiplas) do óbito.

Para as análises de tendências temporais para os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade por DTN, aplicou-se o método de regressão *Joinpoint* (pontos de

inflexão) de Poisson. O *software Joinpoint Regression* em sua versão 4.8.0.1 (*Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute, National Institute of Health, USA*) foi utilizado para os dados agrupados para toda a área de estudo, segundo municípios de residência e estratificados para a análise integrada com os determinantes sociais em saúde/variáveis potencialmente relacionadas aos desfechos.

O uso desta técnica estatística possibilita o ajuste de uma série de linhas, com seus pontos de inflexão em escala logarítmica, utilizando teste de tendências anuais. O método de permutação de Monte Carlo foi utilizado para teste de significância para obtenção do ajuste baseado na melhor linha de cada segmento realizado. Baseando-se nesta definição, foram testadas a Variação Percentual Anual (*Annual Percentual Change - APC*) e Variação Percentual Anual Média (*Average Annual Percentual Change - AAPC*), adotando IC de 95%.

Os números de inflexões utilizados nas análises representam resultados de modelos pré-definidos pelo próprio programa, permitindo assim uma melhor representação de tendência temporal, representados com o menor número de pontos de inflexão permitido. Os resultados obtidos demonstraram crescimento, quando os valores de APC e AAPC são positivos, redução quando apresentam valores negativos, ambos com significância estatística ($p < 0,05$), e ausência de tendência quando valores de APC são iguais a zero ou sem significância estatística, nas tendências ao longo da série histórica (2001-2018) (KIM et al., 2000).

Etapa 2. Caracterização de aspectos assistenciais e de custos relacionados a hospitalizações por DTN.

A caracterização dos aspectos assistenciais foi baseada em tempo médio de permanência hospitalar (em dias, com cálculo de média e desvio padrão), nível de complexidade tecnológica relacionada ao período de hospitalização por DTN e alta por óbitos hospitalares por DTN. Para análises de custos, considerou-se o custo total e médio das despesas por procedimentos realizados e tempo de permanência hospitalar, deflacionadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

O IPCA é o índice oficial de inflação do Brasil, utilizado como referência para as metas de inflação e alterações das taxas de juros. Em seu cálculo considera-se a variação do custo de vida médio de famílias com renda mensal de 1 a 40 salários mínimos (IBGE, 2021).

Para correção/atualização dos custos, considerou-se o valor total e médio das AIH por DTN pagas no período de 2001-2018, corrigidas pelo IPCA, considerando as taxas anuais de inflação e atualizadas para o ano base, 2020.

Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espaciais, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade para DTN.

Para análises das distribuições espaciais dos indicadores de IH e óbitos por DTN, segundo taxas ajustadas por idade e sexo (100.000 habitantes), adotou-se estratificação em dois períodos (2001–2009 e 2010–2018) e em triênios (2001-2003, 2004-2006, 2007-2009, 2010-2012, 2013-2015, e 2016-2018), adotando IC95% para identificação de padrões espaciais. Os municípios de residência desconhecido foram desconsideradas pela análise.

Para a representação espacial, os dados foram exportados e unidos às malhas municipais (*shapefiles*), disponibilizados pelo IBGE. Utilizou-se o *Software* qGis versão 3.10.7 (*QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project, 2020*. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/) para a realização desta união e construção dos mapas temáticos, geoprocessamento.

Para análise dos padrões espaciais dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade foram calculadas:

- Taxa da Média Móvel Espacial (*Spatial Ratio* [SR]), que se baseia nas ocorrências entre municípios vizinhos, para autocorrelação espacial, reduzindo a variabilidade espacial, com menores flutuações em comparação aos dados originais;
- E a Razão de Mortalidade Padronizada (*Standardized Mortality Ratio* [SMR]), resultante da divisão entre ocorrências (IH/óbitos) registradas pelas esperadas (FERREIRA et al., 2019; SMITH; LONGLEY, 2018).

Esta é uma técnica a princípio com abordagem não espacial, onde considera-se o ‘excesso de risco’ a situação de municípios com taxas acima da média, ignorando-se o efeito potencial da autocorreção espacial. Para realização dos cálculos desses indicadores foi utilizado o *Software* GeoDa versão 1.18.0.0 (*Geographic Data Analysis, 2020*. Disponível em: <https://geodacenter.github.io/download.html>).

Para a categorização das classes espaciais, segundo os indicadores por taxas ajustadas, SR e SMR foi utilizado o método de quebras naturais pelo algoritmo de classificação de Jenks (*Natural Breaks*), com o intuito de reduzir o efeito de borda dos escores

e variação entre as classes (BAILEY; GATRELL, 1995; FERREIRA et al., 2019; SMITH; LONGLEY, 2018).

Etapa 4. Identificação de sobreposições e coinfeção por HIV/aids nas ocorrências de hospitalizações e óbitos por DTN.

Para a identificação de sobreposições de hospitalizações e óbitos por DTN, primeiramente foram executadas frequências simples por ano, para obter o número absoluto das IH (diagnóstico principal e secundário) e óbitos (causas múltiplas) para o levantamento de sobreposições das DTN entre os municípios do estado, seguida com identificação e distribuição espacial, segundo ano de ocorrência e macrorregiões de saúde. A distribuição espacial obteve a mesma técnica de análise anteriormente descrita (**Etapa 3**).

A identificação de coinfeções por HIV/aids foi realizada aplicando-se algoritmo com funções condicionantes para identificação das DTN, segundo códigos CID-10 (Tabela 4), associadas entre causas (básica/associada) de óbitos menções por HIV/aids na DO, através do reconhecimento CID-10: B20-B24, na base de dados do SIM-MS no período de 2001-2018 (MARTINS-MELO et al., 2012a, 2022).

Etapa 5. Identificação dos padrões espaciais e espaço-temporais, para a presença de aglomerados com elevadas taxas e áreas de maior risco, segundo os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade por DTN.

A identificação dos padrões de aglomerados (*clusters*) espaciais, também teve como base: pontos quentes espaciais significativos, pontos frios e outliers (valores altos cercados por valores baixos ou valores baixos cercados por valores altos) das taxas de mortalidade e hospitalizações de DTN, avaliou-se a autocorrelação local (*Local Indicators of Spatial Association - LISA*), através do Índice de Moran local (ANSELIN, 1995).

Por este método, além do SR, também foram verificadas a dependência dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade local em relação aos seus vizinhos mais próximos, permitindo assim, identificar e confirmar padrões de associação espacial que caracterizam a ocorrência de *clusters* espaciais por diferentes métodos aplicados, entre os municípios e regiões de saúde do Piauí (ANSELIN, 1995).

A identificação de áreas críticas ou de risco, via diagrama de espalhamento de Moran, foi baseado no Índice de Moran local para comparação dos valores encontrados para

cada município para com os seus vizinhos e, assim, identificar a presença de dependência e padrões espaciais.

A formação dos quadrantes possui a seguinte classificação: “*hotspots*”, Alto/Alto (valores positivos, médias positivas) e “*coldspots*”, Baixo/Baixo (valores negativos, médias negativas): representam pontos de associação espacial positiva ou semelhança a seus vizinhos (municípios com altos e baixos valores dos indicadores cercados por municípios com elevados e baixos valores, respectivamente); “*outliers*”, Alto/Baixo (valores positivos, médias negativas) e Baixo/Alto (valores negativos, médias positivas): representam pontos de associação espacial negativa (municípios com baixos e altos valores cercados por municípios com altos e baixos valores, respectivamente). Os “*hotspots*” e “*coldspots*” remetem-se a áreas de concordância e os “*outliers*”, a áreas de transição (ANSELIN, 1995).

A apresentação do padrão espacial do diagrama de espalhamento de Moran via mapas de Moran (*Moran maps*), foi considerada entre os municípios com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Para as áreas de alto risco para ocorrência de IH e óbitos por DTN entre os municípios que apresentaram dependência, representado por “*hotspots*”, Alto/Alto no *Moran Maps*.

Para a identificação de *clusters* espaço-temporais utilizou-se a técnica estatística *Scan* (identificação de proximidade espacial e temporal simultânea entre as IH e óbitos), para áreas de alto risco para morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN, tendo como base o número de AIH e óbitos registrados por município de residência e estimativas da população para o período do estudo (KULLDORFF, 1997, 2009; KULLDORFF; NAGARWALLA, 1995).

Os dados foram analisados pelo método de estatística retrospectiva de varredura espaço-temporal de Kulldorff para identificar *clusters* espaço-temporais de alto risco, aplicando modelo de distribuição probabilística de Poisson (KULLDORFF; NAGARWALLA, 1995).

O tamanho máximo do cluster espacial foi definido em 20% da população sob risco e o cluster temporal máximo de 50% do período de estudo. *Clusters* mais prováveis e *clusters* secundários foram detectados por meio do teste de razão de verossimilhança (*Log Likelihood Ratio, LLR*), com significância estatística calculada utilizando 999 permutações de Monte Carlo. O software SaTScan versão 10.0.1 (*Harvard Medical School, Boston e Information Management Service Inc, Silver Spring, MD, EUA*. 2021. Disponível em:

<https://www.satscan.org/>), foi utilizado na técnica de análise estatística *Scan* para identificação de *clusters* espaço-temporais (KULLDORFF, 2009).

A análise pelo SaTScan gera uma saída que apresenta a quantidade de *clusters*, número de municípios, raio do *cluster*, taxa de verossimilhança (*Log Likelihood Ratio, LLR*), RR e p-valor (significância estatística do *cluster*). Para melhor representação dos *clusters* foi definido um raio de 500 Km. O software SaTScan gerou um banco de dados em formato dBase que foi agregado aos *Shapefiles* dos municípios com vistas à confecção dos mapas dos *clusters* descobertos. O Software qGis versão 2.18.6 foi utilizado nesta etapa, para análises de autocorrelação espacial, espaço-temporal e construção de mapas temáticos.

O resultado destas análises integradas sob diferentes técnicas aplicadas envolvendo os determinantes sociais em saúde, teve como propósito impulsionar o monitoramento e a vigilância geográfica, através da identificação dos municípios e áreas críticas de elevada vulnerabilidade social e risco para ocorrências de hospitalizações e mortes por DTN ao longo dos 18 anos de análise.

4.4 Aspectos éticos

O estudo obedeceu aos princípios éticos em pesquisa em todas as etapas de seu desenvolvimento, tendo como base a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, que preza pela autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade (BRASIL, 2012b).

O estudo possui desenho ecológico, que não aborda diretamente as pessoas acometidas, tendo como fontes de informações bases de dados secundários (SIH-SUS, SIM-MS e IBGE) não vinculados às pessoas (ausência de identificadores) a partir dos registros das AIH (Anexo A), da DO (Anexo B) e do censo demográfico, de amplo acesso, gratuito e de domínio público, respeitando assim o carácter anônimo, não inferindo ou vinculando informações relativas à identificação da população incluída neste estudo.

Portando, seguem-se os princípios da resolução nº 510, de 07 de outubro de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em ciências humanas e sociais envolvendo seres humanos, dispensa avaliação e parecer de Apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa no Brasil (BRASIL, 2016).

5 RESULTADOS

Para uma melhor representação dos resultados, estes foram organizados e descritos baseando-se nas diferentes etapas que estruturam a presente dissertação.

5.1 Etapas 1, 2 e 3 – Etapa 1. Caracterização da magnitude de morbidade hospitalar, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores; Etapa 2. Caracterização dos aspectos assistenciais e de custos relacionados a hospitalizações por DTN; Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar para DTN.

5.1.1 Artigo 1: Hospitalizações por Doenças Tropicais Negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: custos, tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018

Status: publicado na revista Cadernos de Saúde Pública - CSP

Hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: custos, tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018

Hospital admissions due to neglected tropical diseases in Piauí, in the Northeast region of Brazil: costs, time trends, and spatial patterns, 2001-2018

Hospitalizaciones por enfermedades tropicales desatendidas en Piauí, Nordeste de Brasil: costos, tendencias temporales y patrones espaciales, 2001-2018

Sheila Paloma de Sousa Brito ^{1,2}
Mauricélia da Silveira Lima ¹
Anderson Fuentes Ferreira ¹
Alberto Novaes Ramos Jr. ¹

doi: 10.1590/0102-311XPT281021

Resumo

Caracterizar a magnitude das internações hospitalares e custos por doenças tropicais negligenciadas, suas tendências temporais e padrões espaciais no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018. Estudo ecológico misto, com cálculo de risco relativo (RR) e análise de tendência temporal por regressão de Poisson, pontos de inflexão, utilizando-se dados de Autorizações de Internações Hospitalares por doenças tropicais negligenciadas via Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). Verificaram-se 49.832 internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas (taxa: 86,70/100 mil habitantes; IC95%: 83,47; 89,93) no período, principalmente dengue (78,2%), leishmanioses (8,6%) e hanseníase (6,4%). O custo total foi de R\$ 34.481.815,43, sendo 42,8% de média complexidade. Maiores riscos de hospitalizações ocorreram em: pessoas \geq 60 anos (RR = 1,8; IC95%:1,5; 2,2), etnia/cor parda (RR = 1,7; IC95%: 1,1; 2,4), residentes em municípios de média vulnerabilidade social (RR = 1,5; IC95%: 1,3; 1,6) e porte populacional (RR = 1,6; IC95%: 1,4; 1,9). A tendência temporal foi de redução nas taxas de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas, 2003-2018 (variação percentual anual – APC: -10,3; IC95%: -14,7; -5,6). O padrão espacial apresentou aglomerados com maiores taxas de internações hospitalares nos municípios limítrofes ao sul da macrorregião Meio-norte, norte do Semiárido e sul dos Cerrados. O Piauí persiste com elevadas taxas de hospitalizações e custos por doenças tropicais negligenciadas. Apesar da redução nas tendências temporais, o conhecimento de sua carga, seus grupos populacionais e municípios de maior risco e vulnerabilidade reforçam a importância do monitoramento e fortalecimento das ações de controle para manutenção na redução da carga e custos de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas no estado.

Doenças Negligenciadas; Hospitalização; Morbidade; Análise Espacial; Estudos de Séries Temporais

Correspondência

S. P. S. Brito
Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará.
Rua Professor Costa Mendes 1608, Bloco Didático, 5º andar,
Fortaleza, CE 60430-140, Brasil.
sheila.psb@gmail.com

¹ Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

² Coordenação de Sistemas de Informação, Universidade Federal do Piauí, Picos, Brasil.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Introdução

As doenças tropicais negligenciadas contemplam um grupo diversificado de doenças de etiologia protozoária, helmíntica, parasitária, bacteriana, viral e fúngica. Estão presentes em 149 países, principalmente de clima tropical, apresentando como características em comum situações de pobreza, precárias condições de habitação e saneamento, além de iniquidades no acesso à saúde ^{1,2}.

Estima-se que cerca de 2 bilhões de pessoas estejam sob risco de infecção, atingindo os territórios mais pobres e marginalizados do mundo, predominantemente na África, Ásia e nas Américas ^{2,3}. A elevada carga de morbimortalidade associada a incapacidades físicas e deformidades visíveis favorece sofrimento, medo da morte, estigma, preconceito e restrição à participação social, repercutindo na qualidade de vida e na saúde mental ^{4,5}.

O Brasil é considerado endêmico para diferentes doenças tropicais negligenciadas, particularmente aquelas de maior relevância mundialmente, com estimativa de 100 milhões de pessoas sob risco de infecção de uma ou mais ⁶. O país ainda se destaca com registros significativos de casos de hanseníase, esquistossomose, tracoma e leishmaniose visceral, bem como de dengue, doença de Chagas, leishmaniose tegumentar e helmintíases transmitidas pelo solo ^{7,8}.

As maiores cargas de doenças tropicais negligenciadas se concentram nas regiões de elevada vulnerabilidade social, Norte e Nordeste do Brasil, onde esse cenário vem se mantendo cada vez mais crítico pela persistência de sua endemicidade ^{7,8,9,10}. O Piauí é um dos estados do Nordeste endêmico e com elevada carga de mortalidade para as doenças tropicais negligenciadas, de alta relevância para a saúde pública, visto que compartilha características favoráveis persistência desse grupo de doenças na região ^{8,11,12,13}.

Apesar da existência de agendas internacionais com medidas para controle e eliminação das doenças tropicais negligenciadas, entre elas: roteiro de metas envolvendo 17 doenças tropicais negligenciadas para alcance em 2020; plano de ação para redução da carga de doenças infecciosas negligenciadas e ações pós-eliminação 2016-2022 envolvendo 13 doenças tropicais negligenciadas; e, recentemente, o novo roteiro 2021-2030, com foco em 20 doenças tropicais negligenciadas, como também sua inclusão nas metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) para alcance até 2030, persiste e configura como relevante problema de saúde pública ^{1,2,14,15,16}.

Esse grupo de doenças é desencadeador de comorbidades graves, que repercutem em elevado número de internações hospitalares e reinternações por causas evitáveis (complicações e erros de diagnóstico e/ou caráter inoportuno), incapacidades, anos potenciais de vida perdidos ajustados por incapacidades (DALY: *disability-adjusted life year*), insuficiência cardíaca, maior permanência e elevados custos com despesas hospitalares ^{5,17,18,19}.

Apesar da necessidade de despertar atenção global para a magnitude da mortalidade relacionada às doenças tropicais negligenciadas ^{9,11}, também persistem lacunas importantes na perspectiva da morbidade hospitalar, sua distribuição e custos envolvidos ²⁰. Além disso, a carga de doenças tropicais negligenciadas é subestimada em muitos territórios, principalmente naqueles que possuem localidades com características favoráveis para sua manutenção e que apresentam limitação de acesso aos serviços de saúde. O acompanhamento da evolução e o reconhecimento de padrões de distribuição dos casos graves que requerem hospitalizações são de suma importância para identificar necessidades de melhorias de acesso ao diagnóstico precoce, prevenção e acompanhamento das comorbidades. Objetiva-se contribuir com metas de controle e/ou eliminação, principalmente em territórios endêmicos de elevada vulnerabilidade social.

Esses aspectos reforçam a importância de desenvolver pesquisas relacionadas a carga e custos de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas. Possibilitam formulações de políticas para o desenvolvimento e a implementação de ações mais efetivas e integradas, voltadas para acompanhamento controle/eliminação das doenças tropicais negligenciadas ^{20,21}, considerando-se territórios prioritários, que vivenciam situações de vulnerabilidade e desigualdades sociais, com vista ao alcance da equidade no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Nessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a magnitude das internações hospitalares e custos por doenças tropicais negligenciadas, suas tendências temporais e padrões espaciais no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018.

Método

Desenho do estudo

Estudo ecológico misto, base populacional estadual, com análises de tendências temporais e padrões espaciais das internações hospitalares relacionada às doenças tropicais negligenciadas no Piauí. Foram incluídas todas as internações hospitalares relacionadas às doenças tropicais negligenciadas registradas no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) em residentes do estado no período de 2001-2018.

O SIH/SUS é a fonte oficial de informações sobre morbimortalidade hospitalar no Brasil. Possibilita o armazenamento das informações sobre internações e/ou reinternações hospitalares ocorridas no sistema público de saúde, a partir da consolidação de Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) ²², proporcionando o reconhecimento da magnitude das internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas, suas características epidemiológicas, assistenciais e de custos relacionadas à sua ocorrência.

Área do estudo

O Piauí é um dos nove estados da Região Nordeste do Brasil, possui 224 municípios e está localizado ao noroeste da região. Atualmente, organiza-se operacionalmente em quatro macrorregiões de saúde (Litoral; Meio-norte; Semiárido e Cerrados), tendo como capital e principal centro de referência em saúde o Município de Teresina (Figura 1).

O estado possuía 3.118.360 habitantes, segundo último censo realizado em 2010, com estimativa populacional de 3.289.290 habitantes em 2021, com densidade demográfica de 12,40 habitantes/km², representando a terceira maior extensão territorial entre os estados da sua região. Seus municípios são predominantemente de pequeno porte (< 50 mil habitantes), em que a pobreza e desigualdade social se fazem presentes. Em 2017, o estado possuía índice de Gini (indicador do grau de concentração de renda) de 0,54, próximo da Região Nordeste e do país (índice de Gini de 0,55), e 23,8% de sua população foi classificada como pobre, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 ^{23,24}.

Fonte de dados

A base de dados utilizada para identificar a magnitude de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas no Piauí foi oriunda do SIH/SUS do Ministério da Saúde, considerando-se, entre seus diagnósticos (principal e/ou secundário), os registros de AIH por doenças tropicais negligenciadas aprovadas ²⁵, e disponibilizada pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Incluíram-se todos os registros de internações no período de 2001-2018, tendo como local de residência os 224 municípios do Piauí, considerando-se todas as doenças tropicais negligenciadas que atualmente fazem parte da lista oficial da Organização Mundial da Saúde (OMS), independentemente de serem autóctones ou não no Brasil ^{1,6,11}.

Utilizou-se algoritmo de busca com funções condicionantes dos códigos da décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) da OMS ²⁶, correspondente para cada doença tropical negligenciada e organizada por grupos de causas, tendo como retorno o reconhecimento dos seguintes códigos:

- (a) Protozoários: doença de Chagas [B57], leishmanioses (visceral e tegumentar [B55]), tripanossomíase humana africana [B56];
- (b) Helminintos: esquistossomose [B65, N22], helmintíases transmitidas pelo solo (ascaridíase [B77], ancilostomíase [B76] e tricuriase [B79]), oncocercose [B73], cisticercose/teníase [B68-B69], equinococose [B67], filariose linfática [B74], dracunculíase [B72] e trematodíase de origem alimentar (opistorquíase [B66.0], clonorquíase [B66.1], fasciolíase [B66.3], paragonimíase [B66.4]);
- (c) Bactérias: hanseníase [A30, B92], tracoma [A71, B94], úlcera de Buruli [A31.1] e treponematoses endêmicas (boubá [A66], pinta [A67], sífilis endêmica [A65]);
- (d) Vírus: raiva [A82], dengue [A90-A91], chikungunya [A92];

Figura 1

Área de estudo: Piauí e suas macrorregiões de saúde, Região Nordeste do Brasil.



Fonte: bases cartográficas (*shapefiles*) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

(e) Fungos: micetoma [B47], cromoblastomicose [B43], histoplasmose [B39], coccidioidomicose [B38], paracoccidioidomicose [B41], esporotricose [B42] e criptococose [B45];

(f) Parasitas: escabiose [B86], tungiase [B88.1], larva migrans cutânea [B83], pediculose [B85] e miíase [B87];

(g) Acidentes ofídicos/animais peçonhentos: envenenamento por picada de cobra [T63.0] e contato com serpentes ou lagartos venenosos [X20] ^{1,11,26}.

Os dados populacionais foram obtidos pelo DATASUS, segundo censo populacional (2000 e 2010) realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com estimativas de projeções populacionais para os anos intercensitários (2001-2009; 2011-2018).

Integraram-se ao estudo dados relativos ao índice de vulnerabilidade social (IVS) dos municípios. Esse índice é estruturado em três dimensões (infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho) que contemplam 16 subíndices/indicadores. Seu escore se baseia na média aritmética desses indicadores e possui variação entre 0 e 1, sendo que, para sua classificação, quanto mais próximo a 1, maior a vulnerabilidade social do município correspondente ²⁷.

Custos

Para análise dos custos, considerou-se o valor total das AIH por doenças tropicais negligenciadas pagas no período analisado, envolvendo as despesas por procedimentos realizados e tempo de permanência hospitalar, corrigidas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), considerando as taxas anuais de inflação e atualizadas para o ano-base, 2020. O IPCA é o índice oficial de inflação do Brasil, utilizado como referência para as metas de inflação e alterações das taxas de juros. Em seu cálculo, considera-se a variação do custo de vida médio de famílias com renda mensal de 1 a 40 salários mínimos²⁸.

Características epidemiológicas e de assistência

A magnitude das internações foi estabelecida por frequências simples e relativas dos diagnósticos para doenças tropicais negligenciadas (diagnóstico principal e/ou secundário). As taxas médias (100 mil habitantes) ajustadas por idade e sexo, com respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%), foram calculadas pelo método direto, tendo como base de padronização a distribuição etária e o sexo da população, segundo censo de 2010. Analisaram-se o tempo médio de permanência e os custos totais das despesas hospitalares por procedimentos realizados, taxas médias brutas das internações (100 mil habitantes) e óbitos relacionados às doenças tropicais negligenciadas.

Para análises das variáveis explicativas potencialmente relacionadas a maior risco de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, foram consideradas as seguintes características:

(a) Paciente: nível de complexidade tecnológica (média e alta), sexo (masculino e feminino), faixa etária em anos (≤ 4 , 5-14, 15-19, 20-39, 40-59 e ≥ 60), etnia/cor (branca, preta, parda e amarela);

(b) Município de residência: IVS (muito baixo: 0,00-0,199, baixo: 0,200-0,299, médio: 0,300-0,399, alto: 0,400-0,499 e muito alto: 0,500-1,00), porte do município (pequeno porte I: ≤ 20.000 habitantes, pequeno porte II: 20.001-50.000 habitantes, médio porte: 50.001-100.000 habitantes e grande porte: > 100.001 habitantes) e macrorregiões de saúde (Litoral, Meio-norte, Semiárido e Cerrados).

Calculou-se o risco relativo (RR) com seus respectivos IC95%, com determinação de diferenças entre os grupos por meio do teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Para as análises estatísticas, utilizou-se o software Stata, versão 11.2 (<http://www.stata.com>).

Tendências temporais

Para análise das tendências temporais, consideraram-se todas as variáveis explicativas anteriormente mencionadas, em completude com custos e óbitos hospitalares relacionadas ao seu desfecho, internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas. Aplicou-se análise de regressão de Poisson por pontos de inflexão (*joinpoint*) para identificar as tendências temporais das taxas de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, atribuindo-se significância estatística pelo método de permutação de Monte Carlo para o reconhecimento da melhor linha de cada seguimento. As tendências foram testadas e validadas pela variação percentual anual (APC) e seus respectivos IC95%.

As tendências temporais foram representadas pelo menor número de pontos de inflexão permitido, identificando-se a ocorrência de padrões de crescimento (APC positivas), redução (APC negativas) e ausência de tendência (APC sem significância estatística).

Para esta análise, utilizou-se o Joinpoint Regression Program, versão 4.8.0.1 (<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>).

Análise espacial

Para as distribuições espaciais das taxas ajustadas de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas (100 mil habitantes), adotou-se estratificação em dois períodos (2001-2009 e 2010-2018), com análises das taxas médias das internações para identificação de padrões espaciais. As internações hospitalares relacionadas a doenças tropicais negligenciadas com município de residência desconhecido foram desconsideradas na análise.

O reconhecimento de padrões espaciais com concentrações de internações por doenças tropicais negligenciadas se baseou no cálculo da taxa média móvel espacial (*spatial ratio* – SR), tendo como referência as ocorrências entre municípios vizinhos, para análise da autocorrelação espacial.

A definição de classes espaciais para taxas ajustadas e médias móveis espaciais se baseou no método de quebras naturais, a partir da classificação de Jenks (*natural breaks*).

Os softwares qGis, versão 3.10.7 (<https://qgis.org/en/site/>) e o GeoDa, versão 1.18 (<https://spatial.uchicago.edu/software>) foram utilizados nas análises espaciais dos indicadores de autocorrelação e construção dos mapas temáticos.

Considerações éticas

O estudo fundamentou-se em dados secundários oficiais de AIH, de natureza anônima e domínio público, dispensando parecer de apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa no Brasil. Seguiram-se em seu desenvolvimento os princípios da *Resolução nº 466*, de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que preza pela autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, assim como a *Resolução nº 510*, de 2016, que dispõe sobre as pesquisas envolvendo seres humanos.

Resultados

No Piauí, foram registradas 54.207 hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas entre seus diagnósticos (principal e/ou secundário), no período de 2001-2018; destas, 49.832 (91,9%) se referiam às pessoas residentes do estado e 49.510 (99,3%) tiveram como diagnóstico principal alguma doença tropical negligenciada. A taxa média de hospitalização ajustada por idade e sexo no período foi de 76,2/100 mil habitantes. As doenças tropicais negligenciadas com maior número de registros de internações foram dengue, com 38.982 (78,2%; taxa 62,1/100 mil), leishmanioses 4.293 (8,6%; taxa: 5,3/100 mil) e hanseníase 3.176 (6,4%; taxa: 1,3/100 mil) (Tabela 1).

O tempo médio de permanência hospitalar por doenças tropicais negligenciadas no período foi de 6 dias (mínimo: 0; máximo: 732; desvio padrão: 9,2). As doenças tropicais negligenciadas que apresentaram maior tempo médio de permanência hospitalar foram: criptococose – 29 dias (mínimo: 0; máximo: 158; desvio padrão: 25,7); paracoccidiodomicose – 25 dias (mínimo: 1; máximo: 190; desvio padrão: 22,3); e hanseníase – 25 dias (mínimo: 0; máximo: 64; desvio padrão: 9,5).

O custo total das despesas por procedimentos e tempo de permanência hospitalar relacionados às doenças tropicais negligenciadas, no período de 2001-2018, foi de R\$ 34.481.815,43. As doenças tropicais negligenciadas responsáveis por maiores custos com despesas por procedimentos hospitalares foram: dengue (R\$ 21.739.450,25); hanseníase (R\$ 4.871.126,89); leishmanioses (R\$ 2.871.220,63); e doença de Chagas (R\$ 2.116.839,32) (Tabela 1).

Verificou-se coeficiente médio geral de 86,70 hospitalizações/100 mil habitantes (IC95%: 83,47; 89,93), apresentando entre os desfechos de altas hospitalares, 314 (0,6%; taxa de letalidade: 0,5/100 mil habitantes) casos com evolução para o óbito (Tabela 2).

O predomínio das hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas ocorreu em: nível de média complexidade tecnológica (42,8%; taxa: 998/100 mil; IC95%: 955,9; 1.040,0), em pessoas do sexo feminino (51,7%; taxa: 89,9/100 mil; IC95%: 85,3; 94,6), com faixa etária economicamente ativa, 20-39 anos (33,8%; taxa: 90,7/100 mil; IC95%: 84,9; 96,6), que se autodeclararam de etnia/cor parda (61%; taxa: 64,9/100 mil; IC95%: 61,4; 68,4), residentes em municípios de médio IVS (20,4%; taxa: 102,0/100 mil; IC95%: 93,6; 110,4), de pequeno porte I (42,7%; taxa: 90,8/100 mil; IC95%: 85,6; 96,0) e localizados na macrorregião do Meio-norte do estado (39%; taxa: 79,7/100 mil; IC95%: 74,9; 84,4) (Tabela 2).

Adicionalmente, maiores riscos para hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas foram verificados entre pessoas idosas, idade ≥ 60 anos (RR = 1,8; IC95%: 1,5; 2,2), que se autodeclararam de etnia/cor parda (RR = 1,7; IC95%: 1,1; 2,4), residentes em municípios de médio IVS (RR = 1,5; IC95%: 1,3; 1,6), médio porte (RR = 1,6; IC95%: 1,4; 1,9) e pertencentes à macrorregião Meio-norte (RR = 9,1; IC95%: 8,2; 10,1) (Tabela 2).

Tabela 1

Magnitude de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, segundo número, proporção, taxas ajustadas (100 mil habitantes) por idade e sexo, tempo de permanência e custos totais com despesas hospitalares no Piauí, Região Nordeste do Brasil, 2001-2018.

Causa/Doença tropical negligenciada	Código CID-10 ²⁶	Diagnóstico principal		Total de internações hospitalares *		Taxa média de internações hospitalares		Tempo médio de internações hospitalares **		Custo total das AIH *** (R\$)
		n	%	n	%	Taxa	IC95%	Dias	Mínimo; Máximo	
Protozoários										
Doença de Chagas	B57	204	0,4	204	0,4	0,3	0,0; 0,8	5	0; 73	2.116.839,32
Leishmanioses	B55	4.291	8,7	4.293	8,6	5,3	2,0; 9,0	14	0; 130	2.871.220,63
THA (doença do sono)	B56	2	0,0	2	0,0	-		3	1; 4	397,68
Helmintos #										
Esquistossomose	B65/N22	43	0,1	44	0,1	0,1	0,0; 0,2	6	1; 33	25.497,55
HTS	B76-B77/B79	34	0,1	34	0,1	0,0	0,0; 0,1	4	1; 18	15.091,01
Cisticercose/Teníase	B68-B69	154	0,3	154	0,3	0,3	0,0; 0,6	9	1; 47	122.253,31
Equinococose	B67	56	0,1	56	0,1	0,1	0,0; 0,3	7	5; 19	94.567,12
Filariose linfática	B74	21	0,0	21	0,0	0,0	0,0; 0,1	7	1; 33	20.179,55
Bactérias										
Hanseníase	A30/B92	3.175	6,4	3.176	6,4	1,3	0,6; 2,2	25	0; 64	4.871.126,89
Tracoma	A71/B94	2	0,0	2	0,0	-		17	11; 23	1.336,17
Úlcera de Buruli	A31.1	355	0,7	355	0,7	0,5	0,2; 0,8	4	1; 58	531.154,30
Treponematoses	A65-A67	19	0,0	19	0,0	0,0	0,0; 0,1	4	1; 32	14.501,51
Vírus										
Raiva	A82	6	0,0	6	0,0	0,0	0,0; 0,1	20	4; 42	31.789,63
Dengue	A90-A91	38.956	78,7	38.982	78,2	62,1	50,5; 73,8	3	0; 732	21.739.450,25
Chikungunya	A92	198	0,4	198	0,4	0,22	0,1; 0,4	4	1; 22	51.119,23
Fungos										
Micetoma	B47	6	0,0	6	0,0	0,0	0,0; 0,0	11	2; 30	5.556,88
Cromoblastomicose	B43	78	0,2	78	0,2	0,2	0,1; 0,2	6	2; 78	69.419,96
Histoplasmose	B39	10	0,0	10	0,0	0,0	0,0; 0,0	4	1; 14	8.544,97
Coccidioomicose	B38	201	0,4	201	0,4	0,5	0,0; 1,3	9	0; 70	225.169,10
Paracoccidioomicose	B41	148	0,3	148	0,3	0,3	0,0; 0,6	25	1; 190	448.094,80
Esporotricose	B42	13	0,0	13	0,0	0,0	0,0; 0,1	9	2; 28	12.255,08
Criptococose	B45	201	0,4	201	0,4	0,3	0,0; 0,8	29	0; 158	532.081,76
Parasitas #										
Escabiose	B86	1	0,0	1	0,0	-		1	1; 1	142,13
Larva migrans cutânea	B83	23	0,1	23	0,1	0,0	0,0; 0,1	4	2; 10	12.181,62
Míase	B87	67	0,1	68	0,1	0,2	0,0; 0,4	4	0; 14	26.011,59
Animais peçonhentos										
Picada de cobra	T63.0	1.246	2,5	1.246	2,5	3,5	1,3; 6,0	3	0; 40	511.821,15
Serpente/Lagartos	X20			291	0,6	0,9	0,1; 1,8	3	0; 12	113.995,45
Total	-	49.510	100,0	49.832	100,0	76,2	62,5; 90,0	6	0; 732	34.481.815,43

CID-10: 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças; HTS: helmintíases transmitidas pelo solo; IC95%: intervalo de 95% de confiança; THA: tripanossomiase humana africana.

* Diagnóstico principal e secundário como entrada de dados das Autorizações de Internações Hospitalares (AIH)²⁵;

** Tempo médio de permanência, em dias, por doença tropical negligenciada (valores: mínimo; máximo);

*** Custo total em Reais (R\$) das AIH por doença tropical negligenciada corrigidos por ano pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para 2020²⁸;

Registros de internações hospitalares não identificadas para as seguintes doenças tropicais negligenciadas: oncocercose [B73]; trematodiase de origem alimentar (opistorquíase [B66.0], clonorquíase [B66.1], fasciolíase [B66.3], paragonimíase [B66.4]); tungíase [B88.1] e pediculose [B85].

Tabela 2

Características epidemiológicas e de assistência hospitalar segundo número, percentual, taxa média bruta (100 mil habitantes) e risco potencialmente relacionado a hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Região Nordeste do Brasil, 2001-2018.

Vaiáveis	Hospitalizações		Taxa bruta		RR	IC95%	Valor de p *
	n	%	Taxa/100 mil habitantes	IC95%			
Hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas	49.832	100,0	86,7	83,5; 89,9	-		-
Óbitos hospitalares por doenças tropicais negligenciadas	314	0,6	0,5	0,3; 0,8	-		-
Níveis de complexidade							
Média	21.323	42,8	998,0	955,9; 1.040,0	76,5	10,8; 543,4	< 0,0001
Alta	7	0,0	12,9	0,4; 63,6	Referência		
Sexo **							
Feminino	25.747	51,7	89,9	85,3; 94,6	1,0	1,0; 1,1	0,0022
Masculino	24.084	48,3	87,5	82,9; 92,2	Referência		
Faixa etária (anos)							
0-4	3.202	6,4	71,9	61,4; 82,5	Referência		
5-14	5.359	10,8	51,2	45,4; 57,0	0,7	0,6; 0,9	0,0003
15-19	4.857	9,8	89,4	78,8; 100,1	1,2	1,0; 1,5	0,0239
20-39	16.833	33,8	90,7	84,9; 96,6	1,3	1,1; 1,5	0,0045
40-59	11.692	23,5	104,2	96,5; 112,2	1,5	1,2; 1,7	< 0,0001
≥ 60	7.889	15,8	132,0	119,6; 144,3	1,8	1,5; 2,2	< 0,0001
Etnia/Cor **							
Branca	510	3,6	6,8	4,9; 8,6	0,2	0,1; 0,3	< 0,0001
Parda	13.003	92,4	64,9	61,4; 68,4	1,7	1,1; 2,4	0,0114
Preta	300	2,1	10,4	6,7; 14,1	0,3	0,2; 0,5	< 0,0001
Amarela	260	1,9	39,3	26,1; 56,5	Referência		
IVS							
Baixo	11.869	23,8	69,7	64,4; 75,0	Referência		
Médio	10.143	20,4	102,0	93,6; 110,4	1,5	1,3; 1,6	< 0,0001
Alto	15.132	30,4	94,5	88,2; 100,9	1,4	1,2; 1,5	< 0,0001
Muito alto	12.688	25,5	96,5	89,4; 103,6	1,4	1,2; 1,5	< 0,0001
Porte municipal							
Pequeno porte I	21.262	42,7	90,8	85,6; 96,0	1,3	1,2; 1,4	< 0,0001
Pequeno porte II	12.551	25,2	104,9	97,1; 112,7	1,5	1,3; 1,7	< 0,0001
Médio porte	3.879	7,8	112,0	97,0; 126,9	1,6	1,4; 1,9	< 0,0001
Grande porte	12.140	24,4	70,2	64,9; 75,5	Referência		
Macrorregiões							
Litoral	9.445	19,0	78,9	72,1; 85,6	0,9	0,8; 1,0	0,1057
Meio-norte	19.431	39,0	79,7	74,9; 84,4	9,1	8,2; 10,1	< 0,0001
Semiárido	11.697	23,5	111,7	103,1; 120,3	1,3	1,1; 1,4	< 0,0001
Cerrados	9.259	18,6	87,2	79,7; 94,7	Referência		

IC95%: intervalo de 95% de confiança; IVS: índice de vulnerabilidade social; RR: risco relativo.

Nota: IVS: muito baixo (0,000-0,199), baixo (0,200-299), médio (0,300-0,399), alto (0,400-0,499) e muito alto (0,500-1,000); porte municipal: pequeno porte I (≤ 20.000 habitantes), pequeno porte II (20.001-50.000 habitantes), médio porte (50.001-100.000 habitantes) e grande porte (> 100.001 habitantes).

* Valor de p: teste χ^2 de Pearson (significância < 0,05);

** Dados indisponíveis (níveis de complexidade: 28.502 por ausência registros de 2001-2008; sexo: 1; etnia/cor: 35.759 entre ignorados [7.257] e subdivisão de registros em campo de etnia/cor e não registrados [28.502] de 2001-2008).

Verificaram-se reduções nas tendências temporais de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas de 2003-2018 (APC: -10,3; IC95%: -14,7; -5,6), como também para os custos com despesas hospitalares (APC: -12,4; IC95%: -16,5; -8,0), óbitos hospitalares (APC: -2,7; IC95%: -5,1; -0,1) e para as faixas etárias de 15-19 anos (APC: -9,2; IC95%: -14,6; -3,4) e ≥ 60 anos (APC: -11,8; IC95%: -15,6; -7,9), para os mesmos períodos de 2003-2018 (Tabela 3).

No decorrer de toda a série histórica, 2001-2018, ocorreram reduções nas tendências para ambos os sexos (feminino: APC: -8,5; IC95%: -12,9; -3,9; masculino: APC: -6,9; IC95%: -10,7; -2,9), em municípios de baixo IVS (APC: -9,6; IC95%: -13,6; -5,4), alto (APC: -6,7; IC95%: -11,2; -2,1) e muito alto IVS (APC: -4,5; IC95%: -8,5; -0,4), além de municípios de pequeno porte I (APC: -8,4; IC95%: -12,8; -3,7) (Tabela 3).

Incrementos nas tendências temporais de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas foram verificadas entre crianças menores de 5 anos, 2001-2016 (APC: 4,9; IC95%: 2,1; 7,8), etnia/cor amarela, 2009-2016 (APC: 97,7; IC95%: 44,7; 170,1), municípios de médio porte, 2006-2010 (APC: 41,3; IC95%: 5,1; 90,0) e nas macrorregiões de saúde do Litoral, 2001-2007 (APC: 25,6; IC95%: 4,6; 50,7) e Semiárido, 2001-2003 (APC: 142,9; IC95%: 10,0; 436,3) (Tabela 3).

O padrão espacial das taxas de hospitalizações ajustadas por idade e sexo foi decrescente e heterogêneo entre os municípios do estado nos períodos de 2001-2009 e 2010-2018 (Figuras 2a e 2b). Verificaram-se concentrações de maiores taxas de hospitalizações por médias móveis espaciais, no período de 2001-2009, em municípios limítrofes ao sudoeste do Meio-norte e ao leste do Semiárido (Figura 2c). Já no período de 2010-2018, as taxas foram de redução, com aglomerados de maiores taxas de internações hospitalares nos municípios limítrofes ao sudoeste do Meio-norte, norte do Semiárido e sul dos Cerrados (Figura 2d).

Discussão

Trata-se do primeiro estudo conduzido no Estado do Piauí que demonstra a magnitude de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, custos atrelados e sua distribuição espaço-temporal em uma série histórica de 18 anos. O estado persiste endêmico e com elevadas taxas de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, apesar da redução nas tendências. Dengue, leishmanioses (visceral e tegumentar) e hanseníase foram as doenças responsáveis pelas maiores cargas e custos com despesas por procedimentos e tempo de permanência hospitalar.

Grupos populacionais e municípios com risco e vulnerabilidade elevados foram identificados, apresentando aglomerados de elevadas taxas de internações hospitalares nos municípios limítrofes ao sul da macrorregião Meio-norte, norte do Semiárido e sul dos Cerrados.

Estudo com análise de registros de alta hospitalar realizado na Itália corrobora com este estudo, apresentando uma carga considerável de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, sendo a leishmaniose, esquistossomose, doença de Chagas e dengue predominantes²⁹.

Estudo de mortalidade no estado também demonstra maior associação desse conjunto de doenças a contextos e condições de pobreza e vulnerabilidade¹¹.

A dengue foi a doença tropical negligenciada de causa viral responsável pela maior carga de hospitalizações no Piauí, demonstrando uma perspectiva “menos negligenciada” de acesso em relação às demais doenças tropicais negligenciadas. Por se referir a casos de maior gravidade requer medidas de ações de controle eficaz. No Brasil, a principal medidas de controle da dengue e demais arboviroses é o controle químico vetorial, geradora de elevados gastos ao setor de saúde. Em 2016 no Brasil, o investimento para controle do vetor foi de R\$ 1,5 bilhão e os custos totais com o manejo atingiram R\$ 2,3 bilhões³⁰.

Maiores investimentos de combate ao vetor (*Aedes aegypti* e/ou *Aedes albopictus*) se devem ao fato de o seu vetor ser transmissor de quatro sorotipos de vírus da dengue, além do vírus da chikungunya, Zika e febre amarela, arboviroses com grande impacto na saúde pública^{1,30}.

Apesar dos elevados gastos com ações de controle vetorial, sua eficácia tem se demonstrado baixa, devido à persistência da elevada incidência principalmente de dengue, tornando necessárias estratégias direcionadas para o desenvolvimento de inovações tecnológicas que favoreçam a minimização

Tabela 3

Tendências temporais segundo análises de pontos de inflexão das taxas brutas estratificadas (100 mil habitantes) e custos de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018.

Variáveis/Período	Tendências	
	APC	IC95%
Hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas		
2001-2003	67,2	-42,5; 385,7
2003-2018	-10,3 *	-14,7; -5,6
2012-2018	8,7	-5,4; 24,9
Custo total (R\$) das AIH por doenças tropicais negligenciadas **		
2001-2003	72,0	-34,2; 349,6
2003-2018	-12,4 *	-16,5; -8,0
Óbitos hospitalares por doenças tropicais negligenciadas		
2001-2003	57,6	-29,3; 251,5
2003-2018	-2,7 *	-5,3; -0,1
Sexo		
Feminino		
2001-2018	-8,5 *	-12,9; -3,9
Masculino		
2001-201	-6,9 *	-10,7; -2,9
Faixa etária (anos)		
0-4		
2001-2016	4,9 *	2,1; 7,8
2016-2018	-43,8	-75,6; 29,5
0-14		
2001-2006	29,2	-6,4; 78,2
2006-2018	-15,5 *	-22,7; -7,7
15-19		
2001-2003	68,3	-48,4; 449,3
2003-2018	-9,2 *	-14,6; -3,4
20-39		
2001-2018	-9,8 *	-14,1; -5,2
40-59		
2001-2018	-10,5 *	-14,1; -6,2
≥ 60		
2001-2003	91,0	-36,6; 475,2
2003-2018	-11,8 *	-15,6; -7,9
Etnia/Cor		
Branca		
2009-2014	-10,2	-20,7; 1,8
2014-2018	-3,9	-23,2; 20,4
Parda		
2009-2011	1,0	-25,8; 37,4
2011-2018	-21,5 *	-26,8; -15,8
Preta		
2009-2014	-16,6	-37,8; -11,8
2014-2018	6,0	-38,8; 83,5
Amarela		
2009-2016	97,7 *	44,7; 170,1
2016-2018	-26,4	-64,1; 50,6

(continua)

Tabela 3 (continuação)

Variáveis/Período	Tendências	
	APC	IC95%
IVS		
Baixo		
2001-2018	-9,6 *	-13,6; -5,4
Médio		
2001-2010	4,1	-4,1; 13,1
2010-2018	-26,0 *	-36,7; -13,5
Alto		
2001-2018	-6,7 *	-11,2; -2,1
Muito alto		
2001-2018	-4,5 *	-8,5; -0,4
Porte municipal		
Pequeno porte I		
2001-2018	-8,4 *	-12,8; -3,7
Pequeno porte II		
2001-2012	4,7	-1,0; 10,7
2012-2018	-23,5 *	-37,8; -5,8
Médio porte		
2001-2003	122,3 *	39,5; 254,3
2003-2006	-59,8 *	-81,3; -13,5
2006-2010	41,3 *	5,1; 90,0
2010-2018	-28,7 *	-35,4; -21,2
Grande porte		
2001-2007	12,0	-2,2; 28,3
2007-2018	-16,6 *	-22,6; -10,2
Macrorregiões		
Litoral		
2001-2007	25,6 *	4,6; 50,7
2007-2018	-13,5 *	-19,4; -7,1
Meio-norte		
2001-2007	3,1	-11,0; 19,3
2007-2018	-13,6 *	-20,9; -5,6
Semiárido		
2001-2003	142,9 *	10,0; 436,3
2003-2006	-52,8	-81,5; 20,6
2006-2010	28,1	-11,0; 84,4
2010-2018	-25,5 *	-34,4; -15,3
Cerrados		
2001-2010	5,2	-6,3; 18,0
2010-2018	-15,5 *	-27,9; -1,0

APC: variação percentual média; IC95%: intervalo de 95% de confiança; IVS: índice de vulnerabilidade social.

Nota: IVS: muito baixo (0,000-0,199), baixo (0,200-299), médio (0,300-0,399), alto (0,400-0,499) e muito alto (0,500-1,000); porte municipal: pequeno porte I (≤ 20.000 habitantes), pequeno porte II (20.001-50.000 habitantes), médio porte (50.001-100.000 habitantes) e grande porte (> 100.001 habitantes).

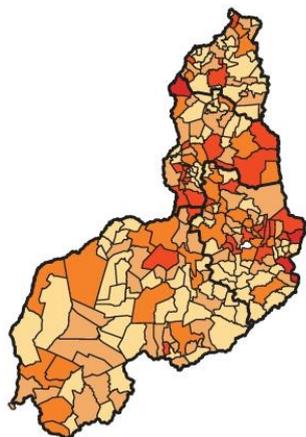
* Significativamente diferente de 0 ($p < 0,05$), método de permutação de Monte Carlo;

** Custo total em Reais (R\$) das Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) corrigidos por ano pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para 2020²⁸.

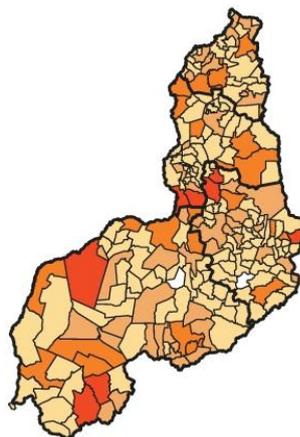
Figura 2

Distribuição espacial e temporal de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, segundo taxas padronizadas por idade e sexo, e médias móveis espaciais no Piauí, Região Nordeste do Brasil, 2001-2018.

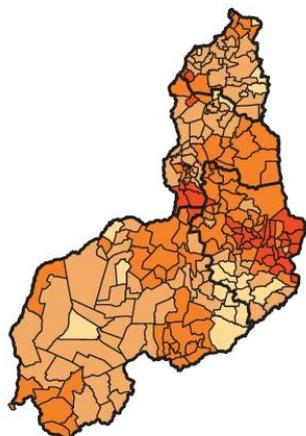
2a) Taxas de hospitalizações padronizadas por idade e sexo (por 100 mil habitantes): 2001-2009



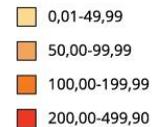
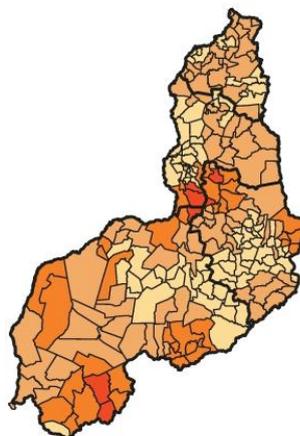
2b) Taxas de hospitalizações padronizadas por idade e sexo (por 100 mil habitantes): 2010-2018



2c) Taxas médias móveis espaciais (por 100 mil habitantes): 2001-2009



2d) Taxas médias móveis espaciais (por 100 mil habitantes): 2010-2018



das desigualdades sociais, de impacto ambientais e/ou mudanças climáticas, integrando-se, na implementação, um planejamento adequado à disponibilidade de recursos de saúde^{30,31,32}.

Apesar dos padrões sazonais, suas complicações e/ou evolução para fases subagudas crônicas podem durar até três anos, como também desencadear incapacidades permanentes, repercutindo em maior tempo de permanência e elevados custos por hospitalizações^{30,33}.

O impacto econômico global proporcionado pela elevada carga de dengue – USD 8,9 bilhões por ano – acarreta custos por perda de produtividade variando entre USD 6,7-1.445,9 e custos com hospitalizações e serviços ambulatoriais de USD 3,8-1.332³⁴.

Ações participativas de vigilância epidemiológica, mobilização social, participação comunitária e integração interdisciplinar são essenciais para redução da carga de doenças tropicais negligenciadas causadas por vetores^{31,35,36}.

Em contexto local, leishmanioses, hanseníase e doença de Chagas se destacam por sua elevada endemicidade no Piauí^{4,11,13,35}, e suas manifestações clínicas de incapacidades e comorbidades impactam diretamente no aumento de hospitalizações, maior tempo de permanência e custos com despesas hospitalares, que favorecem a elevada magnitude de óbitos no estado.

A leishmaniose visceral no Brasil apresenta alta letalidade, acarretando elevados custos diretos (diagnósticos, tratamentos e cuidados prestados) e indiretos (perdas de produtividade por hospitalização e morte prematura) ao SUS. Em 2014, os custos indiretos por hospitalizações impactaram em USD 753.594,99³⁶.

A carga econômica com despesas após o diagnóstico de hanseníase por complicações que levam a hospitalizações também é significativo. Devem-se principalmente por complicações relacionadas a incapacidades, reações hanseníicas e neurites, resultantes de diagnósticos e tratamentos tardios, estigma social atrelado à doença, repercutindo em desemprego, insegurança alimentar, piores condições e qualidade de vida^{37,38,39}.

Assim como as leishmanioses, a doença de Chagas é uma zoonose endêmica com sobreposições comuns entre os municípios do estado³⁵. Além da alta letalidade, as complicações cardíacas e digestivas são frequentes, favorecendo maiores taxas e custos por internações e/ou reinternações de alta complexidade de assistência^{18,40}.

As sobreposições de doenças tropicais negligenciadas nos municípios brasileiros, além de sua coinfeção com HIV/aids, eventos relativamente frequentes entre pessoas acometidas por leishmanioses, doença de Chagas, hanseníase e helmintíases, favorecem a manutenção do caráter de endemicidade em diversos territórios. Além disso, geram problemas de diagnóstico (erros e atrasos), redução da eficácia do tratamento, como também a possibilidade de combinações de medicamentos que podem causar efeitos adversos acumulativos, repercutindo em ocorrências de internações/reinternações frequentes^{8,41,42}.

Mesmo em países desenvolvidos, as doenças tropicais negligenciadas têm sido responsáveis por elevada frequência de hospitalizações e maior tempo de permanência e custos com despesas hospitalares, com destaque para cisticercose (neurocisticercose sendo a principal causa), malária, equinococose e helmintíases transmitidas pelo solo⁴³.

O tempo médio de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas nos Estados Unidos também foi semelhante ao exposto neste estudo, 6 dias (IC95%: 5,7; 6,4), apresentando, entre as principais complicações ou agravantes, encefalite ou meningite (12,2 dias e USD 78.984,00) e hidrocefalia (11,4 dias e USD 79.084,00), predominantes entre os casos de neurocisticercose⁴³.

Maior tempo médio de permanência de hospitalizações por micoses sistêmicas, criptococoses e paracoccidiodomicoses detectado no presente estudo corrobora com estudo nacional de morbidade hospitalar por paracoccidiodomicoses, em que foram detectados 6.732 hospitalizações (micoses sistêmicas: 13.683 internações hospitalares), registradas em 27% dos municípios brasileiros. Dessas, o Piauí foi responsável por 73% das internações na região, seguidas de criptococose, com 4.055 (30%) das internações hospitalares¹⁹.

Entre os principais motivos que favorecem a ocorrência de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas, inserem-se falhas ou erros de diagnóstico, complicações no percurso de atenção e cuidado (diagnóstico e tratamento), como também por coinfeções e comorbidades associadas, repercutindo em maior nível de complexidade de assistência, período de permanência hospitalar e óbitos^{5,18,19,38,40}.

A redução nas tendências espaço-temporais, mas com persistência de elevadas taxas de hospitalizações em grupos populacionais com diferentes dimensões de vulnerabilidades, fortalece a manutenção da endemicidade das doenças tropicais negligenciadas no Brasil. Os territórios que expressam elevadas dimensões de vulnerabilidades, individual, social e programática, como o Estado do Piauí, reforçam a importância de considerar a magnitude das doenças tropicais negligenciadas específicas ou integradas, para intensificação de políticas públicas de controle ^{8,10,11,17,19,35}.

Tais dimensões em região marcada pela pobreza e desigualdade social determinam maiores riscos relacionados ao sexo masculino, idade economicamente ativa e idosos, etnia/cor parda e negra, limitação de atividade e restrição à participação social ^{4,8,10,11,17}.

Maiores riscos de hospitalizações para doenças tropicais negligenciadas foram observados em residentes de municípios de médio IVS. Estudo em nível nacional, regional e no estado demonstrou relação direta entre altas taxas de detecção de doenças tropicais negligenciadas e altos IVS, refletindo o impacto dos determinantes sociais para ocorrência e manutenção das doenças tropicais negligenciadas nestes territórios ^{8,10,11}.

Os padrões epidemiológicos persistem ao avaliar as internações sob perspectivas de desenvolvimento e infraestrutura dos municípios no estado. Verifica-se um padrão com taxas e risco mais elevados, além de tendências de aumento em municípios de médio porte, ainda que as internações hospitalares nos de pequeno porte I sejam predominantes. Tais características refletem municípios com maior vulnerabilidade econômica, possibilidades de fragilidades de acesso para diagnóstico em tempo oportuno nos serviços de saúde, como também no desempenho insuficiente em ações de controle para com as doenças tropicais negligenciadas ^{8,10,11,13,17}.

Maiores riscos de hospitalizações para residentes em municípios de médio IVS e porte populacional, localizados na macrorregião Meio-norte, associados não apenas ao contexto de iniquidades em saúde e presença de municípios de pequeno porte e/ou menos desenvolvidos. Remete-se a sua localização, por contemplar a capital do estado e os municípios que sedia e/ou próximos aos principais centros de referência em saúde, hospitais regionais do estado, justificando, em parte, o maior registro de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas.

As tendências de redução das taxas de internações hospitalares por doenças tropicais negligenciadas no presente estudo corroboram com estudos abordando morbidade no Brasil ^{8,16}. Contudo taxas de DALY para dengue, leishmaniose visceral e tricuriase aumentaram substancialmente ¹⁷.

A redução nas tendências das taxas de internações e, conseqüentemente, dos custos com procedimentos e tempo de permanência hospitalar, podem estar relacionadas a diferentes medidas adotadas no país para controle e eliminação desse grupo de doenças. Entre elas destacam-se iniciativas nacionais para reforço do roteiro de metas envolvendo 17 doenças tropicais negligenciadas para alcance em 2020 bem como da implantação de plano de ação para redução da carga de doenças infecciosas negligenciadas, e ações pós-eliminação 2016-2022 envolvendo 13 doenças tropicais negligenciadas prioritárias para diminuição da carga ^{1,14,15}.

Para a manutenção e progressão da redução das taxas de internações por doenças tropicais negligenciadas, diferentes medidas de intervenção devem ser adotadas para controle. Intervenções voltadas para o desenvolvimento humano e social, urbanização planejada e inclusiva, e industrialização estratégica aceleraram a tendência de declínio da carga dessas doenças na China ⁴⁴.

O padrão de distribuição das taxas de hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas foi heterogêneo ao longo do período neste estudo. Aglomerados espaço-temporais com maiores taxas de internações hospitalares, segundo média móvel espacial nos municípios limítrofes ao sul da macrorregião Meio-norte, norte do Semiárido, e sul dos Cerrados, reforçam a existência de limitações de acesso a serviços de saúde, como também de diferentes dimensões de vulnerabilidade.

Agglomerados espaço-temporais de elevadas taxas de hospitalizações em municípios de maior vulnerabilidade social sinalizam áreas prioritárias para o controle das doenças, principalmente as de maior endemicidade, necessitando intervenções de prevenção, diagnóstico oportuno e maior amplitude de acesso entre os níveis de atenção do SUS ^{10,11}.

A eliminação da pobreza extrema, a redução da desigualdade, com geração de emprego e renda, e a melhoria na qualidade de vida e educação são pontos essenciais que favorecem o controle. Políticas intersetoriais, ações preventivas e de vigilância voltadas para controle e gestão integradas de doenças,

aliadas a novas ferramentas para diagnóstico e tratamento, contribuem conjuntamente para alcance de várias metas estabelecidas nos ODS ^{1,11,14}.

O estudo apresenta limitações quanto às bases de dados utilizadas, que podem ter levado a subestimações das taxas por erros de diagnósticos, incompletudes e inconsistências. Além disso, nas AIH, houve subnotificação de informações de etnia/cor e algumas atualizações no SIH/SUS, com disponibilidade no sistema somente a partir do ano de 2008 ²².

Em completude, existe ainda a possibilidade de duplicidades dos dados, considerando-se os casos de reinternações principalmente por dengue. Contudo, em análise deste conjunto de doenças, ainda que retirando as internações hospitalares por dengue, as características relacionadas a diferentes dimensões de vulnerabilidade se mantiveram, permitindo assim manter essa relevante abordagem integrada desse conjunto de doenças. Em seguimento, os registros contidos no SIH/SUS representam cerca de 70% das internações realizadas no país. É considerado um dos sistemas mais utilizados pelos diversos níveis de gerenciamento dos serviços de saúde no SUS ^{22,45}.

Assim, apesar das limitações, o estudo apresenta uma abordagem ampla que busca superar as limitadas evidências científicas quanto à magnitude de hospitalizações e custos por despesas com procedimentos e tempo de permanência hospitalar relacionadas às doenças tropicais negligenciadas. Permitiu a identificação, o acompanhamento e a distribuição espacial de casos graves e letais das doenças tropicais negligenciadas, inclusive as de notificação não compulsória em uma série histórica de 18 anos. Estas podem ser utilizadas para subsidiar ações de vigilância epidemiológica e intensificar políticas públicas de controle em municípios de alta vulnerabilidade social e endemidade para as doenças tropicais negligenciadas.

Conclusão

A magnitude das hospitalizações e os custos por doenças tropicais negligenciadas no Piauí foi significativa com elevados custos por procedimentos, e tempo de permanência. Elevada carga de hospitalizações por dengue, leishmanioses e hanseníase, assim como maior tempo de permanência e custos com despesas hospitalares, sinalizam e reforçam a necessidade de fortalecimento de ações integradas de vigilância e atenção à saúde nas redes do SUS, principalmente para populações e territórios com maior vulnerabilidade. O aprimoramento de políticas públicas intersetoriais e inclusivas de geração de emprego e renda, educação, prevenção e controle das doenças tropicais negligenciadas são necessárias para superar as desigualdades e ampliar o desenvolvimento humano e social.

Colaboradores

S. P. S. Brito e A. N. Ramos Jr. contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise, interpretação dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo intelectual do manuscrito. M. S. Lima e A. F. Ferreira colaboraram na análise, interpretação dos dados e revisão crítica do conteúdo do manuscrito.

Informações adicionais

ORCID: Sheila Paloma de Sousa Brito (0000-0002-7354-1292); Mauricélia da Silveira Lima (0000-0002-0868-2494); Anderson Fuentes Ferreira (0000-0002-1816-9459); Alberto Novaes Ramos Jr. (0000-0001-7982-1757).

Agradecimentos

S. P. S. Brito foi bolsista de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); M. S. Lima foi bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP); A. F. Ferreira é bolsista de doutorado da CAPES e A. N. Ramos Jr. é bolsista de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

1. World Health Organization. Neglected tropical diseases. <https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases> (acessado em 13/Nov/2021).
2. Uniting to Combat Neglected Tropical Diseases. Neglected tropical diseases. <https://unitingtocombatntds.org/ntds/> (acessado em 24/Nov/2021).
3. Engels D, Zhou X-N. Neglected tropical diseases: an effective global response to local poverty-related disease priorities. *Infect Dis Poverty* 2020; 9:10.
4. Nascimento DS, Ramos Jr. AN, Araújo OD, Macêdo SF, Silva GV, Lopes WMPS, et al. Limitação de atividade e restrição à participação social em pessoas com hanseníase: análise transversal da magnitude e fatores associados em município hiperendêmico do Piauí, 2001 a 2014. *Epidemiol Serv Saúde* 2020; 29:e2019543.
5. Kuper H. Neglected tropical diseases and disability – what is the link? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2019; 113:839-44.
6. Martins-Melo FR, Ramos Jr. AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000-2011. *Bull World Health Organ* 2016; 94:103-10.
7. Hotez PJ, Fujiwara RT. Brazil's neglected tropical diseases: an overview and a report card. *Microbes Infect* 2014; 16:601-6.
8. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios. In: Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, organizador. *Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: Ministério da Saúde; 2018. p. 99-141.
9. Martins-Melo FR, Ramos Jr. AN, Alencar CH, Heukelbach J. Trends and spatial patterns of mortality related to neglected tropical diseases in Brazil. *Parasite Epidemiol Control* 2016; 1:56-65.
10. Ribeiro CJN, Santos AD, Lima SVMA, Silva ER, Ribeiro BVS, Duque AM, et al. Space-time risk cluster of visceral leishmaniasis in Brazilian endemic region with high social vulnerability: an ecological time series study. *PLoS Negl Trop Dis* 2021; 15:e0009006.
11. Brito SPS, Ferreira AF, Lima MS, Ramos Jr. AN. Mortality from neglected tropical diseases in the state of Piauí, Northeast Brazil: temporal trend and spatial patterns, 2001-2018. *Epidemiol Serv Saúde* 2022; 31:e2021732.
12. Santana MP, Souza-Santos R, Almeida AS. Prevalência da doença de Chagas entre doadores de sangue do Estado do Piauí, Brasil, no período de 2004 a 2013. *Cad Saúde Pública* 2018; 34:e00123716.

13. Aratijo OD, Ferreira AF, Aratijo TME, Silva LCL, Lopes WMPS, Neri EAR, et al. Mortalidade relacionada à hanseníase no Estado do Piauí, Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2000-2015. *Cad Saúde Pública* 2020; 36:e00093919.
14. 55^o Conselho Diretor; 68^a Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas. Plano de ação para a eliminação de doenças infecciosas negligenciadas e ações pós-eliminação 2016-2022. Washington DC: Pan American Health Organization; World Health Organization; 2016.
15. Molyneux DH, Savioli L, Engels D. Neglected tropical diseases: progress towards addressing the chronic pandemic. *Lancet* 2017; 389:312-25.
16. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Objetivos de desenvolvimento sustentáveis: PNUD Brasil, 2020. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; 2020.
17. Martins-Melo FR, Carneiro MA, Ramos Jr. AN, Heukelbach J, Ribeiro ALP, Werneck GL. The burden of neglected tropical diseases in Brazil, 1990-2016: a subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12:e0006559.
18. Santos LNBA, Rocha MS, Oliveira EN, Moura CAG, Araujo AJS, Gusmão IM, et al. Decompensated chagasic heart failure versus non-chagasic heart failure at a tertiary care hospital: clinical characteristics and outcomes. *Rev Assoc Med Bras* 2017; 63:57-63.
19. Coutinho ZF, Wanke B, Travassos C, Oliveira RM, Xavier DR, Coimbra CEA. Hospital morbidity due to paracoccidioidomycosis in Brazil (1998-2006). *Trop Med Int Health* 2015; 20:673-80.
20. Sodahlon Y, Ross DA, McPhillips-Tangum C, Lawrence J, Taylor R, McFarland DA, et al. Building country capacity to sustain NTD programs and progress: a call to action. *PLoS Negl Trop Dis* 2020; 14:e0008565.
21. Fonseca BP, Albuquerque PC, Zicker F. Neglected tropical diseases in Brazil: lack of correlation between disease burden, research funding and output. *Trop Med Int Health* 2020; 25:1373-84.
22. Cerqueira DRC, Alves PP, Coelho DSC, Reis MVM, Lima AS. Uma análise da base de dados do Sistema de Informação Hospitalar entre 2001 e 2018: dicionário dinâmico, disponibilidade dos dados e aspectos metodológicos para a produção de indicadores sobre violência. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2019.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil/PI, 2021. <https://cidades.ibge.gov.br> (acessado em 13/Nov/2021).
24. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Piauí, Nordeste. <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/22> (acessado em 13/Nov/2021).
25. Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Portaria nº 1.324, de 27 de novembro de 2014. Estabelece conceitos de diagnóstico principal e secundário utilizados no Programa de Apoio à Entrada de Dados das Autorizações de Internação Hospitalar (SISAIH01). *Diário Oficial da União* 2014; 28 nov.
26. World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems (ICD): 10th revision. <https://icd.who.int/browse10/2010/en> (acessado em 13/Nov/2020).
27. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios e regiões metropolitanas brasileiras. <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/sobre#metodologia> (acessado em 24/Fev/2021).
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Inflação, 2020. <https://ibge.gov.br/explica/inflacao.php> (acessado em 24/Fev/2021).
29. Tili M, Botta A, Bartoloni A, Corti G, Zammarchi L. Hospitalization for Chagas disease, dengue, filariasis, leishmaniasis, schistosomiasis, strongyloidiasis, and *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis, Italy, 2011-2016. *Infection* 2020; 48:695-713.
30. Teich V, Arinelli R, Fahham L. *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde* 2017; 9:267-76.
31. Salles TS, Sá-Guimarães TE, Alvarenga ESL, Guimarães-Ribeiro V, Meneses MDF, Castro-Salles PF, et al. History, epidemiology and diagnostics of dengue in the American and Brazilian contexts: a review. *Parasit Vectors* 2018; 11:264.
32. Tidman R, Abela-Ridder B, Castañeda RR. The impact of climate change on neglected tropical diseases: a systematic review. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2021; 115:147-68.
33. Donalizio MR, Freitas ARR, von Zuben APB. Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. *Rev Saúde Pública* 2017; 51:30.
34. Hung TM, Shepard DS, Bettis AA, Nguyen HA, McBride A, Clapham HE, et al. Productivity costs from a dengue episode in Asia: a systematic literature review. *BMC Infect Dis* 2020; 20:393.
35. Perez TD, Figueiredo FB, Velho Junior AAM, Silva VL, Madeira MF, Brazil RP, et al. Prevalence of american trypanosomiasis and leishmaniasis in domestic dogs in a rural area of the municipality of São João do Piauí, Piauí state, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2016; 58:79.
36. Carvalho IPSF, Peixoto HM, Romero GAS, Oliveira MRF. Cost of visceral leishmaniasis care in Brazil. *Trop Med Int Health* 2017; 22:1579-89.
37. Xiong M, Li M, Zheng D, Wang X, Su T, Chen Y, et al. Evaluation of the economic burden of leprosy among migrant and resident patients in Guangdong Province, China. *BMC Infect Dis* 2017; 17:760.

38. Ramos JM, Ortiz-Martínez S, Lemma D, Petros MM, Ortiz-Martínez C, Tesfamariam A, et al. Epidemiological and clinical characteristics of children and adolescents with leprosy admitted over 16 years at a rural hospital in Ethiopia: a retrospective analysis. *J Trop Pediatr* 2018; 64:195-201.
39. Teixeira CSS, Medeiros DS, Alencar CH, Ramos Júnior AN, Heukelbach J. Aspectos nutricionais de pessoas acometidas por hanseníase, entre 2001 e 2014, em municípios do semiárido brasileiro. *Ciênc Saúde Colet* 2019; 24:2431-41.
40. Herrador Z, Rivas E, Gherasim A, Gomez-Barroso D, García J, Benito A, et al. Using hospital discharge database to characterize chagas disease evolution in Spain: there is a need for a systematic approach towards disease detection and control. *PLoS Negl Trop Dis* 2015; 9:e0003710.
41. Martínez DY, Verdonck K, Kaye PM, Adau V, Polman K, Llanos-Cuentas A, et al. Tegumentary leishmaniasis and coinfections other than HIV. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12:e0006125.
42. Mercadante LM, Santos MAS, Pegas ES, Kadunc BV. Leprosy and American cutaneous leishmaniasis coinfection. *An Bras Dermatol* 2018; 93:123-5.
43. O'Neal SE, Flecker RH. Hospitalization frequency and charges for neurocysticercosis, United States, 2003-2012. *Emerg Infect Dis* 2015; 21:969-76.
44. Hotez PJ. Whatever happened to China's neglected tropical diseases? *Infect Dis Poverty* 2019; 8:85.
45. Nakamura-Pereira M, Mendes-Silva W, Dias MAB, Reichenheim ME, Lobato G. Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS): uma avaliação do seu desempenho para a identificação do *near miss* materno. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:1333-45.

Abstract

To characterize the magnitude of hospital admissions and costs of patients with neglected tropical diseases, their time trends, and spatial patterns in Piauí, in the Northeast Region of Brazil, in 2001-2018. Ecological study of mixed designs, with calculation of relative risk (RR), time-trend analysis by Poisson regression, and inflection points, using data from neglected tropical diseases Hospital Admission Authorizations available in the Hospital Information System of the Brazilian Unified National Health System (SIH/SUS). Data showed 49,832 hospital admissions due to neglected tropical diseases in the period (rate: 86.70/100,000 inhabitants; 95%CI: 83.47; 89.93); of these, dengue (78.2%), leishmaniasis (8.6%), and leprosy (6.4%). The total cost was BRL 34,481,815.43, 42.8% of which referred to medium complexity cases. Higher risks of hospitalization occurred among people \geq 60 years (RR = 1.8; 95%CI: 1.5; 2.2), mixed race/color (RR = 1.7; 95%CI: 1.1; 2.4), residents of municipalities presenting medium social vulnerability (RR = 1.5; 95% CI: 1.3; 1.6), and population size (RR = 1.6; 95%CI: 1.4; 1.9). The time trend showed a reduction in hospital admissions due to neglected tropical diseases, 2003-2018 (annual percent change – APC: -10.3; 95%CI: -14.7; -5.6). The spatial pattern showed clusters with higher rates of hospital admission in border municipalities located south of the Mid-north macroregion, north of the Semi-arid macroregion, and south of the Cerrados macroregion. Piauí remains with high hospital admission rates and costs for neglected tropical diseases. Despite the reduction in time trends, knowledge burden, population groups, and municipalities at greater risk and vulnerability reinforce the importance of monitoring and strengthening control actions to maintain the reduction of the burden and costs of hospital admission due to neglected tropical diseases in the state.

Neglected Diseases; Hospitalization; Morbidity; Spatial Analysis; Times Series Studies

Resumen

Caracterizar la magnitud de las internaciones hospitalarias y los costos por las enfermedades tropicales desatendidas, sus tendencias temporales y patrones espaciales en Piauí, Nordeste de Brasil, 2001-2018. Estudio ecológico mixto, con cálculo de riesgo relativo (RR), y análisis de tendencia temporal por regresión de Poisson, puntos de inflexión, utilizando datos de Autorizaciones de Internaciones Hospitalarias por enfermedades tropicales desatendidas a través del Sistema de Informaciones Hospitalarias del Sistema Único de Salud (SIH/SUS). Se verificó 49.832 internaciones hospitalarias por enfermedades tropicales desatendidas (tasa: 86,70/100.000 habitantes; IC95%: 83,47; 89,93) en el periodo, las más frecuentes dengue (78,2%), leishmaniasis (8,6%) y lepra (6,4%). El costo total fue de BRL 34.481.815,43, siendo 42,8 %, fueron de mediana complejidad. Los mayores riesgos de hospitalización se dieron en: personas \geq 60 años (RR = 1,8; IC95%: 1,5; 2,2), etnia/color pardo (RR = 1,7; IC95%: 1,1; 2,4), residentes en municipios de vulnerabilidad social media (RR = 1,5; IC95%: 1,3; 1,6) y tamaño de la población (RR = 1,6; IC95%: 1,4; 1,9). La tendencia temporal fue de reducción en las tasas de internaciones hospitalarias por enfermedades tropicales desatendidas, 2003-2018 (cambio porcentual anual – APC: -10,3; IC95%: -14,7; -5,6). El patrón espacial presentó conglomerados con mayores tasas de internaciones hospitalarias en los municipios limítrofes al sur de la macrorregión del Medio-norte, el norte del Semiárido, y sur de los Cerrados. El Piauí persiste con elevadas tasas de hospitalizaciones y costos por enfermedades tropicales desatendidas. A pesar de la reducción de las tendencias temporales, el conocimiento de su carga, los grupos poblacionales y los municipios de mayor riesgo y vulnerabilidad refuerzan la importancia del monitoreo y fortalecimiento de las acciones de control para mantenimiento en la reducción de la carga y los costos de internaciones hospitalarias por enfermedades tropicales desatendidas en el estado.

Enfermedades Desatendidas; Hospitalización; Morbilidad; Análisis Espacial; Estudios de Series Temporales

Recebido em 02/Dez/2021
Versão final reapresentada em 09/Jun/2022
Aprovado em 01/Jul/2022

5.2 Etapas 1 e 3 – Etapa 1. Caracterização da magnitude de mortalidade relacionadas às DTN, padrões epidemiológicos e as tendências temporais dos seus indicadores; Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de mortalidade relacionadas às DTN.

5.2.1 Artigo 2: Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018.

Status: publicado na Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde – RESS

Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendência temporal e padrões espaciais, 2001-2018

Mortality from neglected tropical diseases in the state of Piauí, Northeast Brazil: temporal trend and spatial patterns, 2001-2018

Mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en el estado de Piauí, Nordeste de Brasil: tendencia temporal y patrones espaciales, 2001-2018

Sheila Paloma de Sousa Brito¹ , Anderson Fuentes Ferreira¹ , Mauricélia da Silveira Lima¹ ,
Alberto Novaes Ramos Jr.² 

¹Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, CE, Brasil

²Universidade Federal do Ceará, Departamento de Saúde Comunitária, Fortaleza, CE, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar tendência temporal e padrões espaciais da mortalidade por doenças tropicais negligenciadas (DTNs) no Piauí, Brasil, 2001-2018. **Métodos:** Estudo ecológico misto, com cálculo de razão de risco (RR), análise de tendência espaço-temporal, regressão de Poisson com pontos de inflexão, utilizando-se dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade. **Resultados:** Verificaram-se 2.609 óbitos por DTNs no período (4,60/100 mil habitantes), 55,2% por doença de Chagas. Houve maior risco de morte no sexo masculino (RR=1,76; IC_{95%} 1,25;2,46), idade ≥60 anos (RR=40,71; IC_{95%} 10,01;165,53), municípios com vulnerabilidade social média (RR=1,76; IC_{95%} 1,09;2,84), menor porte populacional (RR=1,99; IC_{95%} 1,28;3,10) e macrorregião dos Cerrados (RR=4,51; IC_{95%} 2,51;8,11). Verificou-se tendência de aumento nas taxas de mortalidade em 2001-2008 e redução em 2009-2018.

Conclusão: A mortalidade por DTNs no Piauí persiste elevada, particularmente por doença de Chagas, entre grupos de maior vulnerabilidade, concentrando-se as maiores taxas no sudoeste da macrorregião do Semiárido, nordeste e sul dos Cerrados.

Palavras-chave: Doenças Negligenciadas; Mortalidade; Estudos de Séries Temporais; Análise Espacial; Estudos Ecológicos.



INTRODUÇÃO

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) integram grupo diversificado de doenças de origem protozoária, helmíntica, bacteriana, viral, fúngica e parasitária.^{1,2} Elas são prevalentes em países e territórios de clima tropical, onde são comuns situações de pobreza, desigualdade e iniquidades em saúde, embora também haja registros de sua presença em áreas não endêmicas, em países desenvolvidos.² Sua ocorrência está associada à significativa carga de morbimortalidade, incapacidade física e deformidades, além de sofrimento, preconceito e estigma, sendo seu controle um fator decisivo para o alcance de desenvolvimento humano e social.^{1,2}

As DTNs estão presentes em aproximadamente 150 países e atingem 1,7 bilhão de pessoas, em todo o mundo, com mais de 200 mil óbitos associados anualmente.¹ O Brasil registra parte considerável da carga de DTNs na América Latina, onde ocorrem aproximadamente 10 mil óbitos anuais, principalmente associados à doença de Chagas.³⁻⁵

A região Nordeste do país tem-se destacado por elevadas taxas de mortalidade por DTNs relativas ao período de 2001 a 2011 (5,3 óbitos/100 mil habitantes), com tendência temporal de crescimento e estabilidade em elevado patamar, além de possuir áreas de alto risco delimitadas.^{5,6} O Piauí se destaca como um dos estados do país com elevadas taxas de mortalidade por DTNs.³⁻⁶

O controle das DTNs como problema de saúde pública persiste enquanto um desafio, em regiões ou territórios com expressiva vulnerabilidade social,⁵⁻⁸ o que requer a elaboração de metas factíveis em nível global. Nessa perspectiva, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou um novo roteiro que enfatiza, entre seus objetivos e metas, o alcance da eliminação das DTNs, para que sejam alcançados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030, considerando-se suas especificidades e eixos comuns a seu controle.⁹

O conhecimento da magnitude das mortes por DTNs, suas tendências temporais e distribuição

Contribuições do estudo	
Principais resultados	A mortalidade por doenças tropicais negligenciadas (DTNs) no Piauí foi elevada no período 2001-2018, principalmente para doença de Chagas, leishmanioses e hanseníase, com maior expressão em grupos populacionais, territórios e contextos de maior vulnerabilidade social.
Implicações para os serviços	Conhecer a magnitude, tendência temporal e distribuição espacial das mortes por DTNs é essencial para fortalecer agendas estratégicas de prevenção e controle no Sistema Único de Saúde (SUS) para melhor direcionamento de recursos disponíveis.
Perspectivas	O estudo traz em perspectiva a composição de ações estratégicas e intersetoriais para controle de DTNs, visando alcançar as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável/2030, especialmente a integração entre vigilância e atenção à saúde no SUS.

espacial em áreas endêmicas, entre distintos contextos de vulnerabilidade social e operacionais, é essencial para a qualificação do monitoramento e avaliação de estratégias de prevenção e controle pelo Sistema Único de Saúde (SUS).³⁻⁵ Tal conhecimento favorece a formulação de políticas públicas de saúde e a implementação de intervenções mais eficientes, com base em evidências, além de permitir melhor direcionamento de recursos disponíveis.^{3,5}

Apesar da relevância, há limitações de estudos epidemiológicos no Brasil sobre territórios endêmicos, inclusive para esse grupo de doenças,

em períodos de tempo representativos. O Piauí é uma das Unidades da Federação mais vulneráveis socialmente e, diante de desafios operacionais na estruturação de redes de atenção em saúde resolutivas, no acesso ao diagnóstico e tratamento. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar as tendências temporais e os padrões espaciais da mortalidade por DTNs no estado do Piauí, Brasil, no período de 2001 a 2018.

MÉTODOS

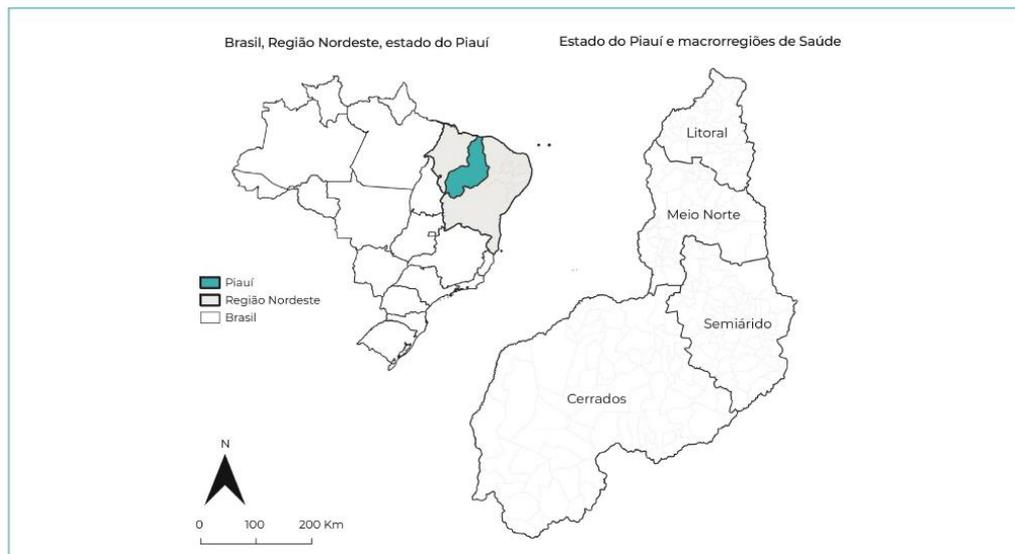
Estudo ecológico, de desenho misto, incluindo análise de tendência temporal e padrões espaciais da mortalidade por DTNs no estado do Piauí, entre 2001 e 2018, tendo os municípios de residência como unidade de análise.

O Piauí se localiza no noroeste da região Nordeste do Brasil, divide-se em 224 municípios, que compõem quatro núcleos macrorregionais de saúde (Litoral; Meio Norte; Semiárido e Cerrados), e tem sua capital Teresina como centro de referência em saúde no estado (Figura 1).

O estado somava uma população estimada de 3.281.480 habitantes em 2020, assentados sobre uma extensão territorial de 251.611,30 km², com densidade demográfica de 12,4 hab./km².¹⁰ Seus municípios são predominantemente de pequeno porte (<50 mil hab.) e marcados por pobreza e desigualdade social. Em 2017, o estado possuía índice de Gini (indicador do grau de concentração de renda) de 0,54 – o terceiro menor entre os estados do Nordeste – e 23,8% de sua população era classificada como ‘pobre’, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00.¹¹

O estudo foi realizado com base em dados secundários oficiais de óbitos por DTNs, registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM) e disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (Datapus).

Para identificação dos óbitos por DTNs, foram consideradas todas as menções de causas de morte, causas múltiplas (causas básicas e causas associadas),¹² registradas nas declarações de óbito



Fonte: Bases cartográficas (*shapefiles*)/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2019.

Figura 1 – Piauí e suas macrorregiões de saúde

referentes ao período de 2001 a 2018. O estudo considerou todas as DTNs que, atualmente, compõem a lista oficial da OMS, identificadas pelos respectivos códigos contemplados na Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), independentemente de serem consideradas autóctones ou não no Brasil.^{1,3,13}

Para identificação das causas de óbitos por DTNs, aplicou-se algoritmo com funções condicionantes, para busca e identificação dos códigos CID-10 apresentados a seguir:

- a) Protozoários – doença de Chagas (B57); leishmanioses (visceral e tegumentar [B55]); e tripanossomíase humana africana (B56);
- b) Helmintos – esquistossomose (B65, N22); helmintíases transmitidas pelo solo [ascariíase (B77)]; ancilostomíase (B76) e tricuriíase (B79); oncocercose (B73); cisticercose/teníase (B68-B69); equinococose (B67); filariose linfática (B74); dracunculíase (B72) e trematodíase de origem alimentar [opistorquíase (B66.0); clonorquíase (B66.1); fasciolíase (B66.3); paragonimíase (B66.4)];
- c) Bactérias – hanseníase (A30, B92); tracoma (A71, B94); úlcera de Buruli (A31.1) e treponematoses endêmicas [bouba (A66); pinta (A67); sífilis endêmica (A65)];
- d) Vírus – raiva (A82); dengue (A90-A91); chikungunya (A92);
- e) Fungos – micetoma (B47); cromoblastomicose (B43); histoplasmose (B39); coccidioidomicose (B38); paracoccidioidomicose (B41); esporotricose (B42); criptococose (B45);
- f) Parasitas – escabiose (B86); tungíase (B88.1); larva migrans cutânea (B83); pediculose (B85); miíase (B87); e
- g) Acidentes com animais peçonhentos – envenenamento por picada de cobra (T63.0); contato com serpentes/lagartos venenosos (X20).^{1,3,13}

Os dados populacionais foram obtidos pelo Datasus, via censos demográficos nacionais

de 2000 e 2010 e estimativas populacionais de anos intercensitários (2001-2009 e 2011-2018) realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foram utilizados ainda, dados do índice de vulnerabilidade social (IVS) dos municípios, que considera 16 indicadores estruturados em três dimensões – (i) infraestrutura urbana, (ii) capital humano e (iii) renda e trabalho –, cujo escore final se baseia na média aritmética dos subíndices das três dimensões.¹⁴

A magnitude da mortalidade por DTNs foi definida pelas frequências simples e relativa de óbitos identificados por causas múltiplas, para cada DTN específica e seu conjunto. Taxas médias brutas foram calculadas utilizando-se, como base, a população correspondente ao Censo 2010, expressa por 100 mil habitantes, com cálculo de seus intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}).

As seguintes variáveis explicativas, potencialmente associadas à mortalidade por DTNs, foram analisadas:

- a) sexo (masculino; feminino);
- b) faixa etária (em anos: até 4; 5 a 14; 15 a 19; 20 a 39; 40 a 59; 60 ou mais);
- c) etnia ou raça/cor da pele (branca; negra; parda; amarela e indígena);
- d) IVS (muito baixo = 0-0,199; baixo = 0,200-0,299; médio = 0,300-0,399; alto = 0,400-0,499; muito alto = 0,500-1,000);
- e) porte do município [pequeno porte I (≤ 20.000 hab.); pequeno porte II (20.001-50.000 hab.); médio porte (50.001-100.000 hab.); grande porte (> 100.001 hab.)]; e
- f) macrorregiões de saúde (Litoral; Meio Norte; Semiárido; Cerrados).

Calculou-se a razão de taxa ou razão de risco [*rate ratio/risk ratio* (RR)] e seus IC_{95%},¹ com determinação de diferenças entre os grupos pelo teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson. Para as análises estatísticas, utilizou-se o *software* Stata versão 11.2 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

A análise da tendência temporal considerou todas as variáveis explicativas mencionadas, com

relação ao desfecho 'óbitos por DTNs'. Para as taxas de mortalidade, estimadas via regressão de Poisson por pontos de inflexão (*joinpoints*), atribuiu-se significância estatística pelo método de permutação de Monte Carlo, para reconhecimento da melhor linha de cada segmento.

As tendências foram testadas, e validadas (i) a variação percentual anual [*annual percent change* (APC)] e (ii) a variação percentual anual média [*average annual percent change* (AAPC)], segundo IC_{95%}. A tendência temporal foi representada pelo menor número de pontos de inflexão permitido, identificando-se a ocorrência de padrões de crescimento (APCs positivas), redução (APCs negativas) e ausência de tendência (APCs/AAPCs sem significância estatística).

Para esta análise, utilizou-se o Jointpoint Regression Program em sua versão 4.8.0.1 (Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute, National Institute of Health, USA).

Para a distribuição espacial da mortalidade por DTNs, adotou-se estratificação por triênios (2001-2003; 2004-2006; 2007-2009; 2010-2012; 2013-2015; 2016-2018), com análise da média dos óbitos para identificação de padrões e tendências espaço-temporais. Os óbitos relacionados a DTNs com município de residência desconhecido foram desconsiderados pela análise.

As taxas médias (por 100 mil hab.) ajustadas por idade e sexo, com respectivos IC_{95%}, foram calculadas pelo método direto de padronização, tendo como referência a distribuição etária e por sexo da população, segundo o Censo 2010.

O reconhecimento de padrões espaciais de concentração de óbitos por DTNs baseou-se no cálculo da taxa da média móvel espacial [*spatial ratio* (SR)], tendo como referência os óbitos ocorridos entre municípios vizinhos, considerando-se autocorrelação espacial. Buscou-se identificar municípios com maior concentração de óbitos por DTNs (excesso de risco), a partir do cálculo da razão de mortalidade padronizada [*standardized mortality ratio* (SMR)], resultante da divisão entre óbitos registrados e óbitos esperados. Segundo

essa técnica de abordagem não espacial, considerou-se 'excesso de risco' a situação de municípios com taxas acima da média, ignorando-se o efeito potencial da autocorreção espacial.

A categorização de classes espaciais para taxas ajustadas, média móvel espacial e razão de mortalidade padronizada baseou-se no método de quebras naturais (*natural breaks*), conforme a classificação de Jenks.

Os softwares qGis versão 3.10.7 (QGIS Geographic Information System, Open Source Geospatial Foundation Project) e GeoDa versão 1.18 (Geographic Data Analysis) foram utilizados para o cálculo de indicadores de autocorrelação e a construção de mapas temáticos.

O estudo fundamentou-se em dados secundários de mortalidade, de natureza anônima e acesso aberto, sendo, portanto, dispensado de submissão à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

RESULTADOS

No Piauí, foram registrados 292.810 óbitos para o período 2001-2018, e deles, 2.609 (0,9%) foram decorrentes de DTNs segundo causa múltipla (causa básica e causa associada). Destes, 1.990 (76,3%) corresponderam à DTN enquanto causa básica e 619 (23,7%) a causas associadas ao óbito. A doença de Chagas foi a principal DTN registrada, com 1.441 (55,2%) entre todos os óbitos, seguida pelas leishmanioses (visceral e tegumentar), com 410 (15,7%), e pela hanseníase, com 360 (13,8%) óbitos (Tabela 1).

A taxa de mortalidade geral por DTNs no período avaliado foi de 4,6 óbitos/100 mil hab. (IC_{95%} 3,85;5,35). Verificou-se maior proporção de óbitos, taxa de mortalidade e risco de óbitos para os seguintes grupos de pessoas: sexo masculino (n=1.641; 62,9%; taxa de 5,9 óbitos/100 mil hab.; IC_{95%} 4,68;7,11), e risco 1,76 vez maior (IC_{95%} 1,25;2,46) quando comparado ao mesmo risco para o sexo feminino; e faixa etária ≥60 anos (n=1.478; 56,7%; taxa de 25,2 óbitos/100 mil hab.; IC_{95%} 19,78;30,70), e risco 40,71 vezes maior (IC_{95%} 10,01;165,53) em relação à de 15-19 anos.

Tabela 1 – Caracterização das doenças tropicais negligenciadas segundo causa básica ou causa múltipla de óbitos, Piauí, 2001-2018

Variáveis	Códigos da CID-10 ^a	Causa básica	Causa associada	Causa múltipla (básica + associada) ^b
		N(%)	N(%)	N(%)
Causadas por protozoários				
Doença de Chagas	B57	1.218 (61,2)	223 (36,0)	1.441 (55,2)
Leishmanioses	B55	358 (18,0)	52 (8,4)	410 (15,7)
Tripanossomíase humana africana (doença do sono)	B56	– (0,0)	1 (0,2)	1 (0,0)
Causadas por helmintos				
Esquistossomose	B65/N22	10 (0,5)	1 (0,2)	11 (0,4)
<i>Helmintíases transmitidas pelo solo</i>				
Ascariíase/ancilostomíase	B76-B77	– (0,0)	4 (0,6)	4 (0,2)
Oncocercose (cegueira dos rios)	B73	– (0,0)	1 (0,2)	1 (0,0)
Cisticercose/teníase	B68-B69	34 (1,7)	14 (2,3)	48 (1,8)
Equinococose	B67	– (0,0)	3 (0,5)	3 (0,1)
Filariose linfática	B74	2 (0,1)	2 (0,3)	4 (0,2)
<i>Trematodíases transmitidas por alimentos</i>				
Opistorquíase/clonorquíase/fasciolíase/paragonimíase	B66-B66.4	– (0,0)	1 (0,2)	1 (0,0)
Causadas por bactérias				
Hanseníase	A30/B92	148 (7,4)	212 (34,2)	360 (13,8)
Tracoma	A71/B94	6 (0,3)	2 (0,3)	8 (0,3)
Úlcera de Buruli	A31.1	– (0,0)	1 (0,2)	1 (0,0)
Causadas por vírus				
Raiva	A82	4 (0,2)	– (0,0)	4 (0,2)
Dengue	A90-A91	65 (3,3)	13 (2,1)	78 (3,0)
Chikungunya	A92	8 (0,4)	1 (0,2)	9 (0,3)
Causadas por fungos				
Micetoma	B47	2 (0,1)	1 (0,2)	3 (0,1)
Cromoblastomicose	B43	1 (0,0)	– (0,0)	1 (0,0)
Histoplasmose	B39	3 (0,1)	3 (0,5)	6 (0,2)
Coccidioidomicose	B38	10 (0,5)	1 (0,2)	11 (0,4)
Paracoccidioidomicose	B41	10 (0,5)	2 (0,3)	12 (0,5)
Criptococose	B45	25 (1,3)	41 (6,6)	66 (2,5)

Continua

Continuação

Tabela 1 – Caracterização das doenças tropicais negligenciadas segundo causa básica ou causa múltipla de óbitos, Piauí, 2001-2018

Variáveis	Códigos da CID-10 ^a	Causa básica	Causa associada	Causa múltipla (básica + associada) ^b
		N(%)	N(%)	N(%)
Causadas por parasitas				
Escabiose (sarna)	B86	– (0,0)	3 (0,5)	3 (0,1)
Larva <i>migrans</i> cutânea	B83	2 (0,1)	3 (0,5)	5 (0,2)
Pediculose (infestações por piolhos)	B85	– (0,0)	1 (0,2)	1 (0,0)
Miíase	B87	23 (1,2)	7 (1,1)	30 (1,1)
Acidente por animais peçonhentos				
Envenenamento por picada de cobra	T63.0	– (0,0)	26 (4,2)	26 (1,0)
Contato com serpentes ou lagartos venenosos	X20	61 (3,1)	– (0,0)	61 (2,3)
Total	–	1.990 (100,0)	619 (0,0)	2.609 (0,0)

a) Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10);²³ b) Declarações de Óbito (DOs) com registro de pelo menos uma das causas de morte (básica e/ou associada) relacionadas às doenças tropicais negligenciadas.

Observou-se, para a variável 'etnia ou raça/cor da pele parda' um maior número e proporção de óbitos (n=1.613; 61,8%); entretanto, a maior taxa de mortalidade correspondeu à população de etnia ou raça/cor negra (6,56/100 mil hab.; IC_{95%} 3,61;9,51) (Tabela 2).

Maior número de óbitos por DTNs foi verificado em pessoas que residiam em municípios com IVS alto (n=861; 33,0%), embora a maior taxa de mortalidade (6,15/100 mil hab.; IC_{95%} 4,08;8,22) e risco de morte por DTNs tenha-se observado entre os que residiam em municípios com IVS médio, apresentando um risco 1,76 vez maior (IC_{95%} 1,09;2,84) quando comparado ao de pessoas que residiam em municípios com IVS baixo (Tabela 2).

Maior proporção de óbitos foi verificada entre residentes em municípios de pequeno porte I (n=1.315; 50,4%), com taxa de mortalidade de 5,61 óbitos/100 mil hab. (IC_{95%} 4,32;6,90), e risco de óbito 1,99 vez maior (IC_{95%} 1,28;3,10) frente ao dos municípios de grande porte. Na macrorregião Cerrados, verificaram-se 1.008 (38,7%) óbitos por DTNs, taxa de mortalidade de 9,60 óbitos/100 mil

hab. (IC_{95%} 7,09;12,12) e risco de morte 4,51 vezes maior (IC_{95%} 2,51;8,11) em relação à macrorregião do Litoral (Tabela 2).

Verificou-se, entre 2001 e 2008, tendência temporal significativa de aumento das taxas de mortalidade geral por DTNs (APC = 7,9; IC_{95%} 3,1;12,9). Todavia, verificou-se tendência de redução das taxas de mortalidade por DTNs (APC = -3,1; IC_{95%} -5,5;-0,7) no período de 2008 a 2018 (Tabela 3).

Essa tendência temporal das taxas de mortalidade também foi verificada para os seguintes grupos: pessoas do sexo masculino, em 2001-2008 (APC = 8,8; IC_{95%} 3,1;14,7) e 2008-2018 (APC = -2,7; IC_{95%} -5,4;-0,0); pessoas residentes em municípios de pequeno porte I (≤20.000 hab.), em 2001-2008 (APC = 10,2; IC_{95%} 6,1;14,5) e 2008-2018 (APC = -2,8; IC_{95%} -4,7;-0,9); e residentes na macrorregião dos Cerrados, em 2001-2008 (APC = 9,8; IC_{95%} 3,4;16,5) e 2008-2018 (APC = -5,2; IC_{95%} -8,3;-2,0) (Tabela 3).

Registrou-se aumento das taxas de mortalidade por DTNs em 2001-2008 (APC = 11,9; IC_{95%} 6,7;17,4), na população que se autodeclarou de raça/cor da

Tabela 2 – Taxa de mortalidade (por 100 mil habitantes) relacionada às doenças tropicais negligenciadas, Piauí, 2001-2018

Variáveis ^a	N(%)	Taxa bruta (IC _{95%} ^b)	RR ^c (IC _{95%})	p-valor ^d
Óbitos totais por DTNs^e	2.609 (100,0)	4,60 (3,85;5,35)		
Sexo				
Feminino	968 (37,1)	3,36 (2,46;4,25)	1,00	
Masculino	1.641 (62,9)	5,90 (4,68;7,11)	1,76 (1,25;2,46)	0,001
Faixa etária (anos)				
0-4	146 (5,6)	2,93 (0,90;4,95)	4,72 (1,01;22,23)	0,050
5-14	46 (1,8)	0,50 (0,00;1,06)	0,80 (0,13;4,81)	0,812
15-19	28 (1,0)	0,62 (0,00;1,48)	1,00	
20-39	268 (10,3)	1,48 (0,73;2,23)	2,39 (0,55;10,45)	0,247
40-59	642 (24,6)	5,84 (3,93;7,74)	9,42 (2,27;39,11)	0,002
≥60	1.478 (56,7)	25,24 (19,78;30,70)	40,71 (10,01;165,53)	<0,001
Etnia ou raça/cor da pele				
Branca	457 (17,5)	3,31 (2,01;4,61)	1,00	
Parda	1.613 (61,8)	4,49 (3,56;5,42)	1,36 (0,87;2,11)	0,177
Negra	343 (13,2)	6,56 (3,61;9,51)	1,98 (1,09;3,60)	0,025
Amarela	13 (0,5)	1,51 (0,38;7,23)	5,94 (3,04;11,60)	<0,001
Indígena	1 (0,0)	0,00 (0,00;88,88)	8,99 (1,22;66,30)	0,031
IVS^f				
Baixo	589 (22,6)	3,49 (2,30;4,68)	1,00	
Médio	606 (23,3)	6,15 (4,08;8,22)	1,76 (1,09;2,84)	0,021
Alto	861 (33,0)	5,40 (3,87;6,92)	15,46 (0,99;2,41)	0,054
Muito alto	551 (21,1)	4,24 (2,75;5,74)	12,16 (0,74;1,98)	0,435
Porte do município^g				
Pequeno porte I	1.315 (50,4)	5,61 (4,32;6,90)	1,99 (1,28;3,10)	0,002
Pequeno porte II	626 (24,0)	5,27 (3,52;7,01)	1,87 (1,13;3,09)	0,014
Médio porte	172 (6,6)	5,18 (1,97;8,40)	1,84 (0,89;3,81)	0,099
Grande porte	494 (19,0)	2,81 (1,75;3,87)	1,00	
Macrorregião de saúde				
Litoral	251 (9,6)	2,13 (1,01;3,24)	1,00	
Meio Norte	713 (27,3)	3,00 (2,07;3,93)	1,41 (0,77;2,59)	0,270
Semiárido	635 (24,4)	6,07 (4,06;8,09)	2,85 (1,54;5,30)	0,009
Cerrados	1.008 (38,7)	9,60 (7,09;12,12)	4,51 (2,51;8,11)	<0,001

a) Dados indisponíveis: faixa etária = 1; etnia ou raça/cor da pele = 182; IVS = 2; porte do município = 2; b) IC_{95%}: Intervalo de confiança de 95%; c) RR: *rate ratio/risk ratio* (razão de taxa/razão de risco); d) P-valor: teste χ^2 de Pearson; e) DTN: doenças tropicais negligenciadas; f) IVS: índice de vulnerabilidade social = muito baixo (0-0,199), baixo (0,200-0,299), médio (0,300-0,399), alto (0,400-0,499) e muito alto (0,500-1); g) Porte do município: pequeno porte I (≤ 20.000 hab.), pequeno porte II (20.001-50.000 hab.), médio porte (50.001-100.000 hab.) e grande porte (>100.001 hab.).

Tabela 3 – Tendência temporal da taxa bruta de mortalidade relacionada às doenças tropicais negligenciadas, segundo análise de regressão por pontos de inflexão, Piauí, 2001-2018

Variável	Tendências		Período total
	Período	APC ^a (IC _{95%} ^b)	AAPC ^c (IC _{95%} ^b)
Óbitos totais por DTNs ^d	2001-2008	7,9 ^g (3,1;12,9)	1,3 (-0,9;3,5)
	2008-2018	-3,1 ^g (-5,5;-0,7)	
Sexo			
Feminino	2001-2011	4,6 ^g (0,1;9,3)	0,9 (-6,5;8,8)
	2011-2015	-12,2 (-33,6;16,1)	
	2015-2018	7,6 (-18,7;42,4)	
Masculino	2001-2008	8,8 ^g (3,1;14,7)	1,8 (-0,6;4,4)
	2008-2018	-2,7 ^g (-5,4;-0,0)	
Faixa etária (em anos)			
0-4	2001-2016	-4,9 ^g (-9,5;-0,2)	-1,5 (-14,0;12,7)
	2016-2018	28,1 (-61,8;330,0)	
5-14	2001-2007	12,4 (-8,7;38,5)	-0,5 (-8,6;8,3)
	2007-2018	-7,0 (-15,3;2,2)	
15-19	2001-2018	-3,1 (-7,7;1,7)	-3,1 (-7,7;1,7)
20-39	2001-2018	0,9 (-1,8;3,6)	0,9 (-1,8;3,6)
40-59	2001-2010	1,9 (-3,3;7,3)	-2,6 (-6,2;1,1)
	2010-2018	-7,5 ^g (-13,3;-1,2)	
≥60	2001-2007	13,2 ^g (5,3;21,7)	1,5 (-1,2;4,2)
	2007-2018	-4,4 ^g (-6,5;-2,2)	
Etnia ou raça/cor da pele			
Branca	2001-2009	6,2 (-0,4;13,2)	0,1 (-3,6;4,0)
	2009-2018	-5,0 (-10,0;0,4)	
Parda	2001-2008	11,9 ^g (6,7;17,4)	3,4 ^g (1,1;5,7)
	2008-2018	-2,2 (-4,5;0,2)	
Negra	2001-2010	4,5 (-3,3;12,9)	-0,1 (-5,5;5,5)
	2010-2018	-5,1 (-13,7;4,3)	
Amarela	2001-2015	4,3 (-5,2;14,9)	-2,0 (-14,6;12,4)
	2015-2017	-36,9 (-84,4;155,5)	

Continua

Continuação

Tabela 3 – Tendência temporal da taxa bruta de mortalidade relacionada às doenças tropicais negligenciadas, segundo análise de regressão por pontos de inflexão, Piauí, 2001-2018

Variável	Tendências		Período total
	Período	APC ^a (IC _{95%} ^b)	AAPC ^c (IC _{95%} ^b)
Óbitos totais por DTNs ^d	2001-2008	7,9 ^g (3,1;12,9)	1,3 (-0,9;3,5)
	2008-2018	-3,1 ^g (-5,5;-0,7)	
IVS^e			
Baixo	2001-2008	6,9 (-3,4;18,2)	1,5 (-3,2;6,5)
	2008-2018	-2,1 (-7,4;3,5)	
Médio	2001-2004	-9,1 (-32,1;21,6)	-0,7 (-11,4;11,2)
	2004-2007	26,8 (-34,4;145,0)	
Alto	2007-2018	-4,9 ^g (-8,3;-1,3)	1,6 (-1,1;4,4)
	2001-2008	7,6 ^g (1,6;14,0)	
Muito alto	2008-2018	-2,4 (-5,4;0,6)	4,2 ^g (0,2;8,3)
	2001-2008	13,2 ^g (3,7;23,6)	
2008-2018	2001-2008	13,2 ^g (3,7;23,6)	4,2 ^g (0,2;8,3)
	2008-2018	-1,7 (-5,6;2,3)	
Porte do município^f			
Pequeno porte I	2001-2008	10,2 ^g (6,1;14,5)	2,4 ^g (0,6;4,2)
	2008-2018	-2,8 ^g (-4,7;-0,9)	
Pequeno porte II	2001-2004	-14,3 (-33,5;10,5)	-0,3 (-10,4;11,0)
	2004-2007	32,0 (-29,8;148,1)	
Médio porte	2007-2018	-3,7 ^g (-6,4;-0,9)	2,9 (-3,6;9,8)
	2001-2009	14,1 ^g (1,8;27,9)	
Grande porte	2009-2018	-6,1 (-14,3;2,8)	-0,5 (-5,1;4,3)
	2001-2014	1,4 (-1,8;4,7)	
2014-2018	2001-2014	1,4 (-1,8;4,7)	-0,5 (-5,1;4,3)
	2014-2018	-6,5 (-23,0;13,6)	
Macrorregião de saúde			
Litoral	2001-2010	4,0 (-4,0;12,6)	0,4 (-5,1;6,1)
	2010-2018	-3,6 (-12,2;6,0)	
Meio Norte	2001-2003	27,3 (-35,4;150,7)	2,8 (-4,6;10,8)
	2003-2018	-0,0 (-2,4;2,3)	
Semiárido	2001-2007	10,7 (-0,2;22,8)	2,5 (-1,5;6,7)
	2007-2018	-1,7 (-5,4;2,1)	
Cerrados	2001-2008	9,8 ^g (3,4;16,5)	0,7 (-2,1;3,6)
	2008-2018	-5,2 ^g (-8,3;-2,0)	

a) APC: variação percentual média; b) IC_{95%}: intervalo de confiança de 95%; c) AAPC: variação percentual anual média; d) DTNs: doenças tropicais negligenciadas; e) IVS: índice de vulnerabilidade social = muito baixo (0-0,199), baixo (0,200-0,299), médio (0,300-0,399), alto (0,400-0,499) e muito alto (0,500-1); f) Porte do município: pequeno porte I (≤20.000 hab.), pequeno porte II (20.001-50.000 hab.), médio porte (50.001-100.000 hab.) e grande porte (>100.001 hab.); g) Significativamente diferente de 0,00 (p-valor<0,05), método de permutação de Monte Carlo.

pele parda, mesma tendência mantida considerando-se toda a série histórica de 2001-2018 (APC = 3,4; IC_{95%} 1,1;5,7). Observaram-se, ainda, tendências de aumento das taxas de mortalidade por DTNs em 2001-2008, entre pessoas que residiam em municípios com IVS alto (APC = 7,6; IC_{95%} 1,6;14,0) e muito alto (APC = 13,2; IC_{95%} 3,7;23,6).

Houve tendência significativa de aumento das taxas de mortalidade em diferentes períodos, nos seguintes grupos: pessoas do sexo feminino, em 2001-2011 (APC = 4,6; IC_{95%} 0,1;9,3); pessoas com ≥ 60 anos de idade, em 2001-2007 (APC = 13,2; IC_{95%} 5,3;21,7); e pessoas residentes em municípios de médio porte, em 2001-2009 (APC = 14,1; IC_{95%} 1,8;27,9) (Tabela 3).

Tendências de redução da mortalidade por DTNs foram verificadas em crianças menores de 5 anos, em 2001-2016 (APC = -4,9; IC_{95%} -9,5;-0,2), na faixa etária de 40-59 anos, em 2010-2018 (APC = -7,5; IC_{95%} -13,3;-1,2), assim como entre residentes em municípios de médio IVS (APC = -4,9; IC_{95%} -8,3;-1,3) e de pequeno porte II (APC = -3,7; IC_{95%} -6,4;-0,9), em 2007-2018 (Tabela 3).

Identificou-se concentração espacial de municípios com elevadas taxas de mortalidade por DTNs, ajustadas por idade e sexo, variando de 0,0 a 63,7 óbitos/100 mil hab., a sudoeste da macrorregião Semiárido, nordeste e sul dos Cerrados. O padrão espacial, com concentração de elevadas taxas nesses municípios, manteve-se ascendente nos três primeiros triênios, com redução menos significativa nos triênios posteriores (Figura 2A).

Nos municípios limítrofes ao nordeste da macrorregião Cerrados, incluindo a região ao sul dos Cerrados, e sudoeste do Semiárido, registrou-se tendência de crescimento da média móvel espacial da mortalidade nos três primeiros triênios, com taxas variando de 0,0 a 41,0 óbitos/100 mil hab., e concentrações de áreas com altas taxas ($\geq 20,0$ óbitos/100 mil hab.) do terceiro ao quinto triênios (Figura 2B).

Houve excesso de risco, com ampliação do padrão de concentração de municípios com razões de mortalidade padronizada acima da média, em municípios limítrofes a nordeste da macrorregião

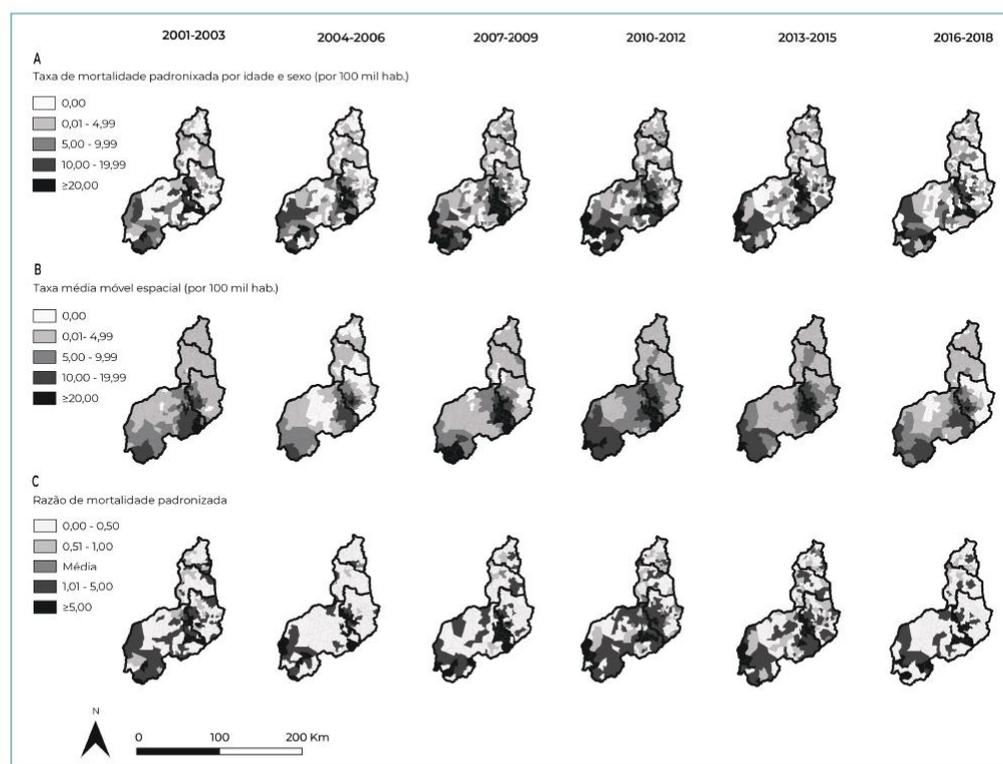
dos Cerrados e sudoeste do Semiárido, e a sul dos Cerrados. No último triênio, houve redução expressiva desse padrão, semelhantemente ao observado no segundo triênio (Figura 2C).

DISCUSSÃO

A mortalidade por DTNs é elevada no Piauí e persiste como problema de saúde pública, principalmente devido a doença de Chagas, leishmanioses e hanseníase. A verificação de tendências temporais e padrões espaciais nos 18 anos de análise demonstra risco aumentado, particularmente para grupos populacionais e territórios em contexto de maior vulnerabilidade. Ressalta-se a existência de padrões de concentração de altas taxas em municípios limítrofes, a sudoeste da macrorregião do Semiárido, nordeste e sul dos Cerrados.

As agendas e ações políticas para controle de DTNs no país variaram no período analisado. Destaca-se, em 2012, o lançamento pelo Ministério da Saúde de um plano integrado de ações estratégicas, com a meta de eliminação de algumas DTNs, como hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose, além de tracoma (importante causa de cegueira) e geo-helmintíases, como problema de saúde pública. O conjunto de ações previstas pode ter justificado, ainda que em parte, a redução de taxas e tendências de mortalidade por DTNs.¹⁵ Apesar dos avanços nas agendas nacionais, reconhece-se a necessidade de fortalecimento de ações estratégicas que integrem vigilância e atenção à saúde.

Análises semelhantes às realizadas neste estudo demonstraram redução das taxas de mortalidade por DTNs ao longo do tempo. Entretanto, nesses estudos, foi verificado um padrão diferenciado para a região Nordeste, variando de tendência de estabilidade a crescimento.^{5,6} Análises de tendência temporal das mortes por DTNs, desconsiderando-se doença de Chagas, reforçam o impacto da sua morbimortalidade na população e maior ocorrência em regiões mais pobres, com maior vulnerabilidade social.⁵



A) Taxa de mortalidade padronizada por idade e sexo (por 100 mil habitantes); B) taxa média móvel espacial (*spatial ratio*, por 100 mil hab.); C) Razão de mortalidade padronizada (*standardized mortality ratio*).

Figura 2 – Distribuição espaço-temporal de mortalidade por doenças tropicais negligenciadas, segundo taxas padronizadas por idade e sexo, média móvel espacial e razão de mortalidade padronizada, no Piauí, 2001-2018

Análise por causas básicas de óbitos por DTNs no estado de Sergipe identificou a esquistossomose como a principal causa de óbito.¹⁶ Apesar da menor ocorrência de óbitos por esquistossomose no Piauí, verificou-se padrão similar ao registrado no referido estudo, com tendências temporais crescentes de mortalidade por DTNs, sobretudo em 2008, e redução a partir do respectivo ano.

A maior proporção de óbitos por doença de Chagas, leishmanioses e hanseníase identificada

neste estudo evidencia a gravidade dessas DTNs no Brasil, pela elevada carga de morbimortalidade. Estados e municípios da região Nordeste têm apresentado padrão endêmico persistente, com maior ocorrência de anos potenciais de vida perdidos por incapacidade [*disability-adjusted life year (DALY)*] para DTNs, representando um dos grandes desafios na gestão da saúde pública no contexto do SUS, principalmente nos estados do Nordeste.^{4,8,15-18}

Houve maior proporção de óbitos e risco associado a DTNs em pessoas do sexo masculino e idosas, sendo esses resultados semelhantes aos verificados em estudos realizados na América Latina, incluindo Argentina, Equador e Colômbia.¹⁹⁻²¹

Desigualdades na mortalidade, com maiores taxas, risco e incremento em tendências entre pessoas do sexo masculino, raça/cor da pele parda e negra, crianças e idosos, refletem maior probabilidade de evolução para quadros clinicamente mais graves, reafirmando a vulnerabilidade frente à crítica e persistente desigualdade social no Piauí.^{6,7,17,22,23}

A limitação de acesso a diagnóstico e tratamento oportuno de DTNs com base na atenção integral traduz-se por diferentes dimensões de vulnerabilidade individual, social e operacional, que remetem a características culturais, genéticas, de autocuidado, presença de comorbidades e menor qualidade de vida, além da fragilidade nas redes de atenção à saúde, gerando falhas na saúde pública.^{3,15,17,24-26}

Os maiores riscos de morte, expressos pelas medidas de proporção, taxas e RRs de óbitos relacionados a DTNs em municípios e macrorregiões com maiores IVS reforçam a relação direta dessas doenças com a pobreza e precárias condições de vida. E expressam iniquidades em saúde, pois correspondem aos fatores explicativos dos determinantes sociais em saúde que favorecem a ocorrência e manutenção dessas doenças nos territórios.^{6-8,26}

A maior carga de mortalidade em municípios de pequeno porte localizados na macrorregião dos Cerrados pode estar associada a limitações de acesso ao diagnóstico e tratamento oferecidos nas redes de atenção do SUS. São municípios mais distantes da capital e dependentes de municípios de maior porte, onde estão concentrados centros de referência para doenças infecciosas, hospitais regionais, hemocentros, polos comerciais, industriais e educacionais.^{17,26}

A ocorrência de padrões espaciais caracterizados pela concentração de elevadas taxas de mortalidade ajustadas, maiores médias móveis

espaciais e razões de mortalidade padronizadas foi expressiva em municípios limítrofes das macrorregiões do Semiárido e Cerrados, e podem ser resultantes de processos migratórios internos, entre municípios, que favorecem a urbanização e a expansão territorial de DTNs, em sua maioria condições infecciosas crônicas.

Estes resultados corroboraram achados de estudos sobre a mortalidade por DTNs específicas, como hanseníase, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil,^{7,17} e leishmaniose visceral em municípios da região Nordeste.⁸ Nesses estudos, verificou-se aumento do número de municípios do Piauí com altas taxas de mortalidade por hanseníase, calculadas com base na média móvel,⁷ e aglomerados de alto risco de óbito por leishmaniose visceral que envolveram 200 municípios piauienses.⁸ Ressaltam-se as evidências de municípios ou regiões que vivenciam situações de vulnerabilidade social e apresentam maior risco de morte por DTNs, indicando a necessidade de implementação de estratégias intersetoriais para controle nesses locais.^{4,7,8,17,27,28}

Entre os principais fatores que podem contribuir para concentrações de elevadas taxas de mortalidade e manutenção das endemias de DTNs, encontram-se: (i) as iniquidades em saúde; (ii) as alterações climáticas; (iii) a ocorrência de endemias rurais; (iv) a concentração populacional nos grandes centros urbanos; (v) as controvérsias frente à eutanásia canina; (vi) as dificuldades de acesso a residências, para atuação de agentes de combate a endemias; (vii) o saneamento básico deficitário; (viii) as precárias condições socioeconômicas; (ix) a fragilidade de políticas locais de emprego e renda; e (x) a limitação de recursos financeiros para ações de vigilância.^{6,16,22,23,28,29}

A situação de negligência de populações e territórios afetados por DTNs também é agravada por fatores como baixos investimentos públicos e privados, falta de interesse da indústria no desenvolvimento de métodos diagnósticos mais eficientes e com acesso ampliado no SUS, além de vacinas e novas opções terapêuticas mais seguras e efetivas para tratamento oportuno.²⁴

A superação dessa negligência é fundamental para o alcance das metas de eliminação das DTNs até 2030, previstas na agenda dos ODS das Nações Unidas.^{9,30}

Outro fator agravante consiste na limitação dos recursos para fomento de pesquisas, disponibilidade de dados epidemiológicos e operacionais precisos no nível municipal, para análises, visando orientar o controle. Estes problemas não só dificultam o alcance de metas e estratégias estabelecidas pela OMS, incluindo a delimitação do número de pessoas acometidas por DTNs e sob risco, como contribuem para a persistência da elevada carga de morbimortalidade.^{4,23}

Os achados do presente estudo podem contribuir para a qualificação das agendas de vigilância, atenção e controle de DTNs no estado do Piauí, particularmente em territórios mais críticos e populações sob maior risco e vulnerabilidade. Eles respaldam a necessária ampliação dos serviços, de forma inclusiva e com base intersetorial.

O estudo apresenta limitações relacionadas às bases de dados utilizadas, que podem ter levado a subestimação das taxas por erros de

diagnóstico, incompletude e/ou inconsistências nas bases de mortalidade e populacionais de origem. Contudo, ressalta-se que a pesquisa possui aspectos diferenciais, como a análise de um amplo grupo de DTNs durante extenso período, assim como a inclusão de causas múltiplas de morte por DTNs, entre as quais complicações que podem ter favorecido o desfecho. Ressalta-se que algumas DTNs não são de notificação compulsória no Brasil, e sua análise, a partir de registros no SIM, permite reconhecer padrões epidemiológicos de maior gravidade.

A mortalidade por DTNs no Piauí persiste em patamares elevados, com destaque para populações e territórios de maior vulnerabilidade, a serem priorizados. O reconhecimento da carga de morbimortalidade no Piauí contribui com o aprimoramento de políticas públicas inclusivas, intersetoriais e integradas de geração de renda, educação, atenção à saúde, vigilância, prevenção e controle de doenças tropicais negligenciadas (DTNs), necessárias para a superação das desigualdades e ampliação do desenvolvimento humano e social.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Brito SPS e Ramos Jr. AN contribuíram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo intelectual do manuscrito. Ferreira AF e Lima MS colaboraram na análise e interpretação dos dados, e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final e garantem sua precisão e integridade em todos os seus aspectos.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

TRABALHO ACADÊMICO ASSOCIADO

Artigo derivado da dissertação de mestrado acadêmico intitulada 'Morbimortalidade por doenças tropicais negligenciadas no estado do Piauí: padrões espaço-temporais e fatores relacionados, 2001-2018', defendida por Sheila Paloma de Sousa Brito no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, em 2022.

FINANCIAMENTO

O estudo contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação (MEC). Sheila Paloma de Sousa Brito foi bolsista de mestrado pela Capes/MEC: Processo no 88882.454086/2019-01. Anderson Fuentes Ferreira é bolsista de doutorado da Capes/MEC. Mauricélia da Silveira Lima foi bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap). Alberto Novaes Ramos Jr. é bolsista de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI): Processo no 311799/2019-1.

Correspondência: Sheila Paloma de Sousa Brito | sheila.psb@gmail.com

Recebido em: 06/08/2021 | **Aprovado em:** 14/01/2022

Editora associada: Isis Polianna Silva Ferreira de Carvalho 

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Neglected tropical diseases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2020 mar 31]. Available from: https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/
2. Molyneux DH, Savioli L, Engels D. Neglected tropical diseases: progress towards addressing the chronic pandemic. *Lancet*. 2017;389(10066):312–25. doi: 10.1016/s0140-6736(16)30171-4
3. Martins-Melo FR, Ramos Jr. AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000–2011. *Bull World Heal Organ*. 2016;94(2):103–10. doi: 10.2471/blt.15.152363
4. Martins-Melo FR; Carneiro M; Ramos Jr. AN; Heukelbach J; Ribeiro ALP; Werneck GL. The burden of neglected tropical diseases in Brazil, 1990–2016: a subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(6): e0006559. doi: 10.1371/journal.pntd.0006559
5. Martins-Melo FR; Ramos Jr. AN; Alencar CH; Heukelbach J. Trends and spatial patterns of mortality related to neglected tropical diseases in Brazil. *Parasite Epidemiol Control*. 2016;1(2):56–65. doi: 10.1016/j.parepi.2016.03.002
6. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2021 jul 05]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017.pdf
7. Ferreira AF, Souza EA, Lima MS, García GSM, Corona F, Andrade ESN, et al. Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade: análise espaço-temporal integrada no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2019;43:e87. doi: 10.26633/RPSP.2019.87
8. Ribeiro CJN, Santos AD, Lima SVMA, Silva ER, Ribeiro BVS, Duque AM, et al. Space-time risk cluster of visceral leishmaniasis in Brazilian endemic region with high social vulnerability: an ecological time series study. *PLoS Negl Trop Dis*. 2021;15(1):e0009006. doi: 10.1371/journal.pntd.0009006

9. World Health Organization. Ending the neglect to attain the sustainable development goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2021 July 05]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010352>
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Estados - Piauí [Internet]. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [citado 2020 nov 14]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/panorama>
11. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Fundação João Pinheiro. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil [Internet]. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Brasil; 2017 [citado 2021 Jan 2]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/22>
12. Santo AH, Silva-Filho LVRF. Cystic fibrosis-related mortality trends in Brazil for the 1999–2017 period: a multiple-cause-of-death study. *J Bras Pneumol.* 2021;47(2):e20200166. doi: 10.36416/1806-3756/e20200166
13. World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems (ICD): 10th Revision [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [cited 2021 July 05]. Available from: <https://icd.who.int/browse10/2010/en>
14. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios e regiões metropolitanas brasileiras [Internet]. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; [s.d.] [citado 2020 maio 15]. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>
15. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011–2015 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. 100 p. [citado 2021 Jul 05]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/plano_integrado_acoes_estrategicas_2011_2015.pdf
16. Albuquerque MAC, Dias DM, Vieira LT, Lima CA, Silva AM. Mortality Trends for neglected tropical diseases in the state of Sergipe, Brazil, 1980–2013. *Infect Dis Poverty.* 2017;6(1):20. doi: 10.1186/s40249-016-0232-8
17. Dias JCP, Ramos Jr AN, Gontijo ED, Luquetti A, Shikanai-Yasuda MA, Coura JR, et al. II Consenso brasileiro em doença de Chagas, 2015. *Epidemiol Serv Saude.* 2016;25(Spec):7-86. doi: 10.5123/S1679-49742016000500002
18. Araújo OD, Ferreira AF, Araújo TME, Silva LCL, Lopes WMPS, Neri EAR, et al. Mortalidade relacionada à hanseníase no Estado do Piauí, Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2000–2015. *Cad Saude Publica.* 2020;36(9):e00093919. doi: 10.1590/0102-311X00093919
19. Macías G, Hernández H. Tendencia temporal y distribución espacial de la mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en Argentina entre 1991 y 2016. *Rev Panam Salud Publica.* 2019;43:e67. doi: 10.26633/RPSP.2019.67
20. Núñez-González S, Gault C, Simancas-Racines D. Spatial analysis of dengue, cysticercosis and Chagas disease mortality in Ecuador, 2011–2016. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2019;113(1):44–7. doi: 10.1093/trstmh/try106
21. Pinheiro E, Brum-Soares L, Reis R, Cubides JC. Chagas disease: review of needs, neglect, and obstacles to treatment access in Latin America. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(3):296–300. doi: 10.1590/0037-8682-0433-2016
22. Souza EA, Ferreira AF, Heukelbach J, Boigny RN, Alencar CH, Ramos Jr. AN. Epidemiology and spatiotemporal patterns of leprosy detection in the state of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001–2014. *Trop Med Infect Dis.* 2018;3(3):79. doi: 10.3390/tropicalmed3030079

23. Souza EA, Boigny RN, Ferreira AF, Alencar CH, Oliveira MLW, Ramos Jr. AN. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2018;34(1):e00196216. doi: 10.1590/0102-311x00196216
24. Olivera MJ, Porras-Villamil JF, Villar JC, Herrera EV, Buitrago G. Chagas disease-related mortality in Colombia from 1979 to 2018: temporal and spatial trends. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2021;54: e07682020. doi: 10.1590/0037-8682-0768-2020
25. Ramos Jr. AN, Sousa AS. The continuous challenge of Chagas disease treatment: bridging evidence-based guidelines, access to healthcare, and human rights. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(6):745-7. doi: 10.1590/0037-8682-0495-2017
26. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública. Centro de Estudos, Políticas e Informação sobre Determinantes Sociais da Saúde. Determinantes sociais da saúde: portal e observatório sobre iniquidades em saúde [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Oswaldo Cruz; c2020. [citado 2021 jul 05]. Disponível em: <https://dssbr.ensp.fiocruz.br/sobre-dss/>
27. Santana MP, Souza-Santos R, Almeida AS. Prevalência da doença de Chagas entre doadores de sangue do estado do Piauí, Brasil, no período de 2004 a 2013. *Cad Saude Publica*. 2018;34(2):e00123716. doi: 10.1590/0102-311X00123716
28. Souza EA, Boigny RN, Oliveira HX, Oliveira MLWDR, Heukelbach J, Alencar CH, et al. Tendências e padrões espaço-temporais da mortalidade relacionada à hanseníase no estado da Bahia, Nordeste do Brasil, 1999-2014. *Cad Saude Colet*. 2018;26(2):191-202. doi: 10.1590/1414-462X201800020255
29. Werneck GL. Controle da leishmaniose visceral no Brasil: o fim de um ciclo?. *Cad Saude Publica*. 2016;32(6):ED010616. doi: 10.1590/0102-311X00ED010616
30. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável [Internet]. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Brasil; 2016 [citado 2021 jul 05]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/acompanhando-a-agenda-2030.html>

ABSTRACT

Objective: To analyze temporal trends and spatial patterns of mortality due to neglected tropical diseases (NTDs) in Piauí, Brazil, 2001-2018. **Methods:** This was a mixed ecological study, with risk ratio (RR) calculation, spatiotemporal trend analysis, Poisson joinpoint regression, using data from the Mortality Information System. **Results:** There were 2,609 deaths due to NTDs in the period (4.60/100,000 inhabitants), 55.2% were due to Chagas' disease. There was a higher risk of death in male (RR=1.76; 95%CI 1.25;2.46), being aged ≥ 60 years (RR=40.71; 95%CI 10.01;165.53), municipalities with medium vulnerability social (RR=1.76; 95%CI 1.09;2.84), smaller population size (RR=1.99; 95%CI 1.28;3.10) and the Cerrados macro-region (RR=4.51; 95%CI 2.51;8.11). There was an upward trend in mortality rates from 2001-2008 and a falling trend from 2009-2018. **Conclusion:** Mortality due to NTDs in Piauí remains high, particularly due to Chagas' disease, among groups with greater vulnerability, with concentration of higher rates in the southwest of the Semiarid macro-region and the northeast and south of the Cerrados macro-region.

Keywords: Neglected Diseases; Mortality; Time Series Studies; Spatial Analysis; Ecological Studies.

RESUMEN

Objetivo: Analizar las tendencias temporales y patrones espaciales de mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas (ETD) en Piauí, 2001-2018. **Métodos:** Estudio ecológico mixto, con cálculo de razón de riesgo (RR), análisis de tendencias espacio-temporales, regresión de Poisson con puntos de inflexión, utilizando datos del Sistema de Información de Mortalidad. **Resultados:** Hubo 2.609 defunciones por ETD en el período (4,60/100.000 habitantes), 55,2% por enfermedad de Chagas. Hubo un mayor riesgo de muerte el sexo masculino (RR=1,76; IC_{95%} 1,25;2,46), edad ≥60 años (RR=40,71; IC_{95%} 10,01;165,53), municipios con vulnerabilidad social mediana (RR=1,76; IC_{95%} 1,09;2,84), con menor población (RR=1,99; IC_{95%} 1,28;3,10) y la macrorregión de los Cerrados (RR=4,51; IC_{95%} 2,51;8,11). Hubo tendencia al alza en las tasas de mortalidad de 2001-2008 y reducción de 2009-2018. **Conclusión:** La mortalidad por ETD en Piauí sigue siendo alta, particularmente por la enfermedad de Chagas, entre los grupos con mayor vulnerabilidad, con concentración de tasas más altas en el Suroeste de la macrorregión del Semiárido, noreste y sur de los Cerrados.

Palabras clave: Enfermedades Desatendidas; Mortalidad; Estudios de Series de Tiempo; Análisis Espacial; Estudios Ecológicos.

5.3 Etapas 3, 4 e 5 – Etapa 3. Identificação de padrões de distribuição espacial, para a presença de aglomerados com altas taxas dos indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN; Etapa 4. Identificação de sobreposições e coinfeção por HIV/aids nas ocorrências de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN; Etapa 5. Identificação dos padrões espaciais e espaço-temporais, para a presença de aglomerados com elevadas taxas e áreas de maior risco, segundo os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade relacionadas às DTN.

5.3.1 Artigo 3: Hospitalizações e mortes relacionados às Doenças Tropicais Negligenciadas: sobreposições, coinfeção por HIV/aids e clusters de risco espaço-temporal em território de elevada vulnerabilidade social

Status: Revisão e tradução para submissão

Artigo Original

Hospitalizações e Mortes Relacionadas às Doenças Tropicais Negligenciadas: sobreposições, coinfeção por HIV/aids e clusters de risco espaço-temporal em território de alta vulnerabilidade social

Sheila Paloma de Sousa Brito (<https://orcid.org/0000-0002-7354-1292>, sheila.psb@gmail.com)^{1*}

Jorg Heukelbach (<https://orcid.org/0000-0002-7845-5510>, heukelbach@ufc.br)¹

Augusto Hasiak Santo (<https://orcid.org/0000-0002-1022-7933>, auhsanto@usp.br)²

Olivia Dias de Araújo (<https://orcid.org/0000-0002-9974-4338>, oliviaenf@ufpi.edu.br)³

Alberto Novaes Ramos Júnior (<https://orcid.org/0000-0001-7982-1757>, novaes@ufc.br)^{1,4}

¹Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, CE, Brasil

²Universidade de São Paulo, Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, Brasil

³Universidade Federal do Piauí, Departamento de Enfermagem, Campus Ministro Petrônio Portela, Teresina, PI, Brasil

⁴Universidade Federal do Ceará, Departamento de Saúde Comunitária, Fortaleza, CE, Brasil

***Correspondência:** Sheila Paloma de Sousa Brito - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Saúde Pública. Rua Professor Costa Mendes, 1608 - Bloco Didático, 5º andar, Bairro Rodolfo Teófilo, Fortaleza, CE, Brasil. CEP: 60.430-140. *E-mail:* sheila.psb@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Identificar ocorrências de sobreposições, coinfeções por HIV/aids e clusters espaço-temporal de hospitalizações e óbitos relacionados às Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018. **Método:** Estudo ecológico, com análises de sobreposições por municípios, coinfeções por HIV/aids (CID-10: B20-B24), e tendências temporais por regressão linear segmentada, pontos de inflexões (*Joinpoints*). Técnicas de análise espacial e espaço-temporal, segundo autocorrelação por taxas da média móvel espacial, Índice de Moran local, e estatísticas de varredura espaço-temporal foram aplicadas, para identificação de áreas de alto risco. **Resultados:** As DTN foram responsáveis por 49.832 hospitalizações (taxa: 87,8/100.000) e 2.609 mortes (taxa: 4,6/100.000) no Piauí, 2001-2018. A dengue foi a causa mais recorrente, 38.982 (78,2%, taxa: 68,7/100.000) para hospitalizações, e a doença de Chagas, 1.441 (55,2%, taxa: 2,5/100.000) para óbitos. A coinfeção por HIV/aids esteve associada 99 causas de óbitos por DTN, sendo as leishmanioses 51 (51,5%), de maior frequência. Sobreposições com distribuição espacial heterogênea, envolvendo 2 DTN foram predominantes em 2018, destacando-se as leishmanioses e dengue em 24 municípios (10,7%), hospitalizações; e doença de Chagas e leishmanioses em 6 (2,7%) municípios, óbitos. Verificou-se tendências de redução (APC: -10,3; IC95%: -14,7;-5,6) para hospitalizações de 2003-2018; aumento (APC: 7,9; IC95%: 3,1;12,9) de 2001-2008, e redução (APC: -3,1; IC95%: -5,5;-0,7) de 2008-2018 para óbitos. Identificou-se elevadas taxas e *clusters* de alto risco para hospitalizações em municípios das microrregiões Vale do Rio Guaribas; e limítrofes, Entre Rios, Vale do Sambito, Canindé e dos Rios Piauí e Itaueira. Para mortalidade, no Vale do Canindé, dos Rios Piauí e Itaueira, Serra da Capivara, e à sul da Chapada das Mangabeiras. **Conclusão:** As hospitalizações e mortes por DTN no Piauí revela elevada carga de morbimortalidade, relacionadas a sobreposições e coinfeções por HIV/aids, padrões espaciais e espaço-temporal desigual, apresentando municípios e regiões de saúde de alto risco. Traduzem um persistente problema de saúde pública e a necessidade de gestão de ações de controle integrada, intensificada e intersetorial, além de ampliações de acesso para diagnósticos precisos e tratamento oportuno em municípios endêmicos e difícil acesso aos serviços de saúde.

Palavras-chave: Doenças Negligenciadas; Indicadores de Morbimortalidade; Hospitalizações; Mortalidade; Estudo de Séries Temporais; Análise Espaço-temporal.

ABSTRACT

Objective: To identify occurrences of overlaps, HIV/AIDS co-infections, and spatial-temporal clusters of hospitalizations and deaths from Neglected Tropical Diseases (NTD) in Piauí, Northeast Brazil, 2001-2018. **Method:** Ecological study, with analysis of overlaps by municipalities, HIV/AIDS co-infections (ICD-10: B20-B24), and temporal trends by segmented linear regression, inflection points (Joinpoints). Spatial and spatio-temporal analysis techniques, according to autocorrelation by spatial moving average rates, local Moran Index, and spatio-temporal sweep statistics were applied, to identify high-risk areas. **Results:** NTD were responsible for 49,832 hospitalizations (rate: 87.8/100,000) and 2,609 deaths (rate: 4.6/100,000) in Piauí, 2001-2018. Dengue was the most recurrent cause, 38,982 (78.2%, rate: 68.7/100,000) for hospitalizations, and Chagas disease, 1,441 (55.2%, rate: 2.5/100,000) for deaths. HIV/aids co-infection was associated with 99 causes of deaths from NTDs, and leishmaniases 51 (51.5%), with the highest frequency. Overlaps with heterogeneous spatial distribution, involving 2 NTDs were predominant, highlighting the leishmaniases and dengue in 24 municipalities (10.7%), hospitalizations; and Chagas disease and leishmaniases in 6 (2.7%) municipalities, deaths. There were trends of reduction (APC: -10.3; 95%CI: -14.7;-5.6) for hospitalizations from 2003-2018; increase (APC: 7.9; 95%CI: 3.1;12.9) from 2001-2008, and reduction (APC: -3.1; 95%CI: -5.5;-0.7) from 2008-2018 for deaths. High rates and high-risk clusters for hospitalizations were identified in municipalities of the Guaribas River Valley microregions; and bordering, Between Rivers, Sambito Valley, Canindé and the Piauí and Itaueira Rivers. For mortality, in the Canindé Valley, dos Rivers Piauí and Itaueira, Serra da Capivara, and south of Chapada das Mangabeiras. **Conclusion:** The hospitalizations and deaths by NTDs in Piauí reveal high morbidity and mortality burden, related to overlapping and co-infections by HIV/AIDS, unequal spatial and space-time patterns, presenting high-risk municipalities and health regions. They reflect a persistent public health problem and the need for integrated, intensified and intersectoral management of control actions, in addition to expansions of access for accurate diagnosis and timely treatment in endemic municipalities and difficult access to health services.

Key-words: Neglected Diseases; Morbidity and mortality indicators; Hospitalizations; Mortality; Time-series study; Space-time analysis.

INTRODUÇÃO

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) são um conjunto diversificado de 20 doenças de etiologia protozoária, helmíntica, parasitária, bacteriana, viral e fúngicas. Estão presentes em aproximadamente 150 países, com maior incidência e prevalência em países de clima tropical e subtropical, dos quais contemplam territórios que vivenciam situações de pobreza, de elevada vulnerabilidade, e que vivem em localidades/comunidades remotas, de difícil acesso aos serviços de saúde, tornando seu controle e eliminação um desafio, e um persistente problema de saúde pública^{1,2}.

As DTN atingem mais de 1,7 bilhões de pessoas mundialmente, são causas de mais de 200 mil mortes anuais, e de 15 milhões de anos potenciais de vida perdidos ajustados por incapacidades (*Disability-Adjusted Life Year - DALY*) em todo o mundo em 2016, envolvendo pelo menos 15 DTN prioritárias contidas na lista da Organização Mundial da Saúde (OMS), pelas quais repercutem em elevada ocorrência de hospitalizações e impacto econômico¹⁻⁴.

A elevada carga de hospitalizações e mortes, assim como custos econômicos para tratamento e reabilitação de pessoas afetadas, são potencializadas por comorbidades e coinfeções, deficiências físicas, incluindo cegueira e deformidades, estigma social, discriminação, perda de status social, déficit de crescimento, desnutrição e comprometimento do desenvolvimento cognitivo⁵.

O Brasil é considerado endêmico para as DTN, estima-se que pelo menos 100 milhões de pessoas estão sob risco infecção de uma ou mais DTN, além da elevada incidência das DTN de maior relevância global se concentrarem no país, por possuir características favoráveis para sua ocorrência e manutenção^{6,7}.

As regiões do país em que apresentam maior vulnerabilidade social, concentram-se as maiores cargas de DTN, com destaque para região Nordeste, em que manutenção de sua endemicidade tem se tornado persistente⁷⁻¹⁰. O Piauí é um dos estados do Nordeste que representam características que favorecem para elevada carga na região, e a manutenção de elevadas taxas de mortalidade para as DTN, de alta relevância para a saúde pública, tornam seu controle um desafio para os serviços de saúde¹¹.

As sobreposições de DTN nos municípios brasileiros, além da coinfeção por HIV/aids, eventos relativamente frequentes entre as pessoas com doença de Chagas, hanseníase, helmintíases e leishmanioses, favorecem na manutenção do caráter de endemicidade em diversos territórios, gerando problemas de diagnóstico (erros e atrasos), redução da eficácia

do tratamento, como também a possibilidade de combinações de medicamentos que podem causar efeitos adversos cumulativos^{7,12,13}.

Neste seguimento, as DTN são causas e consequências de comorbidades graves e fatais, que requerem hospitalizações e maior tempo de permanência hospitalar, pelas quais, impactam em elevados custos ao Sistema Único de Saúde (SUS)^{4,11,14,15}.

A identificação de padrões de ocorrências de hospitalizações e óbitos, assim como o reconhecimento de *clusters* espaço-temporais de maior risco, representadas por elevadas taxas de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN em território de elevada vulnerabilidade social, favorecem para o reconhecimento de áreas prioritárias para ações interventivas de prevenção, diagnóstico, tratamento oportuno e eficaz, e amplitude de acesso entre os níveis de atenção do SUS⁹⁻¹¹.

O gerenciamento integrado, intensificado e direcionado para o controle/eliminação das DTN, são estratégias que podem ser potencializadas nestes territórios com vista ao alcance de melhores progressos ao atingir as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) até 2030^{10,11}.

Diante disso, o estudo tem como objetivo identificar as ocorrências de sobreposições, coinfeções por HIV/aids e clusters espaço-temporal de hospitalizações e óbitos relacionados às DTN no Piauí, Nordeste do Brasil, no período de 2001 a 2018.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Remete-se um estudo ecológico, de âmbito estadual, com desenho misto, envolvendo análises de tendência temporal, padrões espaciais e espaço-temporais de hospitalizações e mortes relacionadas às DTN no Piauí, no período de 2001 a 2018, tendo os municípios de residência como unidade de análise.

Área do estudo

O Piauí é uma das 27 unidades federativas do Brasil, pertence um dos 9 estados da região Nordeste do Brasil, e localiza-se ao noroeste da sua região, tendo como estados limítrofes: Maranhão, Ceará, Pernambuco, Bahia e Tocantins (Figura 1A). Sua capital e município mais

populoso do estado é Teresina, seguida de Parnaíba e Picos, municípios com mais de 80 mil habitantes. Possui uma área territorial de 251.616,823 km², densidade demográfica 12,40 hab./km², terceiro maior da região, e uma população estimada 3.289.290 hab. em 2021¹⁶.

É composto por 224 municípios, representados por quatro núcleos macrorregionais de saúde (Litoral, Meio Norte, Semiárido e Cerrados), que incorporam atualmente 12 territórios de desenvolvimento e/ou microrregiões de saúde (Litoral: Planície litorânea e Cocais; Meio Norte: Entre Rios, Carnaubais; Semiárido: Vale do Sambito, Vale do Canindé, Vale do Rio Guaribas e Chapada Vale do Rio Itaim; Cerrados: Vale dos Rios Piauí e Itaueira, Tabuleiros Alto Parnaíba, Serra da Capivara e Chapada das Mangabeiras) (Figura 1B). Para a rede de atenção, o estado possuía 2.650 estabelecimentos em 2016, dos quais 60,8% são públicos^{17,18}. Atualmente registram-se 94 Hospitais Gerais, 20 Hospitais Especializados, 6 Laboratórios de Saúde Pública, 51 Policlínicas, 503 Postos de Saúde, e 3 Centros de Regulação Médica de Urgência, segundo dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES) em 2021¹⁹.

Dentre algumas características de vulnerabilidade que o estado possui destaca-se: taxa de mortalidade infantil de 23,0%; 51,8% da população ser do sexo feminino; 79,4% possuir etnia/cor de pele autodeclaráveis negra; 23,8% da população é classificada como pobres (renda domiciliar per capita inferior a R\$140,00), e 13,3% vivendo em situação de extrema pobreza (renda per capita inferior a R\$70,00), ambos valores referentes ao ano de 2010; e marcados por elevada desigualdade social, segundo Índice Gini de 0,54, próximo ao da região e país (índice Gini de 0,55)²⁰.

Fonte de dados

Os dados de hospitalizações foram obtidos do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) do Ministério da Saúde (MS), considerando-se entre seus diagnósticos (principal e/ou secundário) os registros de AIH por DTN aprovadas²¹. Já os dados referentes a mortalidade foram oriundos do Sistema de Informação sobre Mortalidade do MS (SIM-MS), segundo menções de causas de morte, causas múltiplas (causas básicas e causas associadas) de óbitos por DTN, registradas nas declarações de óbitos²².

Os dados populacionais foram utilizados considerando-se censos populacionais (2000 e 2010), realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com estimativas de projeções populacionais para os anos intercensitários (2001–2009; 2011–2018). Para

ambos os sistemas e bases de dados utilizados, são de domínio público e disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS)¹⁹.

O estudo contempla, segundo registros de internações e óbitos, todas as DTN que atualmente fazem parte da lista oficial da OMS no período de 2001 a 2018, independentemente de serem autóctones ou não no Brasil^{2,6,11}.

Utilizou-se algoritmo de busca com funções condicionantes dos códigos da 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) da Organização Mundial de Saúde (OMS)²³, correspondente para cada DTN e organizados por grupos de causas, tendo como retorno o reconhecimento dos seguintes códigos:

- Protozoários: doença de Chagas [B57], leishmanioses (Visceral e tegumentar [B55]), tripanossomíase humana africana [B56];
- Helmintos: esquistossomose [B65, N22], helmintíases transmitidas pelo solo (*ascariídase* [B77], *ancilostomíase* [B76] e *tricuríase* [B79]), oncocercose [B73], cisticercose/teníase [B68-B69], equinococose [B67], filariose linfática [B74], dracunculíase [B72], e trematodíase de origem alimentar (*opistorquíase* [B66.0], *clonorquíase* [B66.1], *fasciolíase* [B66.3], *paragonimíase* [B66.4]);
- Bactérias: hanseníase [A30, B92], tracoma [A71, B94], úlcera de Buruli [A31.1] e treponematoses endêmicas (*bouba* [A66], *pinta* [A67], *sífilis endêmica* [A65]);
- Vírus: raiva [A82], dengue [A90-A91], chikungunya [A92];
- Fungos: micetoma [B47], cromoblastomicose [B43], histoplasmose [B39], coccidioidomicose [B38], paracoccidioidomicose [B41], esporotricose [B42] e criptococose [B45];
- Parasitas: escabiose [B86], tungíase [B88.1], larva migrans cutânea [B83], pediculose [B85] e miíase [B87];
- Acidentes ofídicos/animais peçonhentos: envenenamento por picada de cobra [T63.0] e contato com serpentes ou lagartos venenosos [X20]^{2,11,23}.

Processamento dos dados

A magnitude de hospitalizações e mortalidade por DTN foram definidas pelas suas frequências simples e relativas de internações, identificadas por seus diagnósticos (principal e secundário), e óbitos, segundo causas múltiplas (básica e associada), para cada DTN

específica e seu conjunto. Taxas médias brutas foram calculadas utilizando-se, como base, a população correspondente ao Censo 2010, expressa por 100 mil habitantes, com cálculo de seus intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Já as taxas médias (100 mil hab.) ajustadas por idade e sexo, com respectivos IC95%, foram calculadas pelo método direto de padronização, tendo como referência a distribuição etária e o sexo da população, segundo o Censo 2010.

Sobreposições de DTN e coinfeção por HIV/aids

Para análises de ocorrências de sobreposições das internações e óbitos por DTN entre os 224 municípios do estado, foram realizadas frequências simples por ano, que ao contabilizá-las poderiam variar de 0 (ausência de sobreposições de DTN nos municípios) a ≥ 6 (municípios com elevada sobreposição de DTN)⁷.

A identificação de coinfeções por HIV/aids foi realizada aplicando-se algoritmo com funções condicionantes para identificação das DTN, segundo códigos CID-10 anteriormente descritos, associadas entre causas (básica/associada) de óbitos menções por HIV/aids na DO, através do reconhecimento CID-10: B20-B24, na base de dados do SIM-MS no período de 2001-2018²³⁻²⁵.

Análise de tendências

A análise de tendência temporal das taxas de hospitalizações e mortalidade ajustadas por idade e sexo foram realizadas por regressão linear segmentada, pontos de inflexão (*Joinpoint*), estratificadas por regiões de saúde. As tendências foram testadas, e avaliadas para cada segmento a variação percentual anual (*Annual Percent Change* [APC]) e a variação percentual anual média (*Average Annual Percent Change* [AAPC]) para todo o período, com seus respectivos IC95%. O teste de permutação de Monte Carlo foi utilizado para obter a significância estatística, aplicando 999 permutações, onde valores de APC e AAPC foram significativos quando p-valor <0,05 (IC95% não incluíram zero)^{11,26}.

As tendências temporais foram representadas pelo menor número de segmentos/pontos de inflexão permitido, identificando-se tendências de crescimento (APC/AAPC positivas), redução (APC/AAPC negativas) e ausência de tendência (APC/AAPC sem significância estatística).

Análise espacial descritiva

Analisou-se as distribuições espaciais para identificar padrões espaciais e espaço-temporais das ocorrências de hospitalizações e mortes relacionadas às DTN, utilizando como unidades de análise os municípios de residências e suas respectivas regiões de saúde do Piauí. Buscou-se identificar os municípios com elevada ocorrência de sobreposições por DTN, através da distribuição espacial do número absoluto de ocorrências de sobreposições de internações e óbitos relacionados às DTN durante o período de 2001-2018.

O reconhecimento de padrões espaciais de municípios com elevadas taxas de hospitalizações e mortes relacionadas às DTN baseou-se na distribuição espacial das taxas médias padronizadas por idade e sexo (por 100.000 habitantes), e do cálculo da taxa da média móvel espacial (*Spatial Ratio* [SR]), tendo como referência suas ocorrências entre municípios vizinhos, considerando-se autocorrelação espacial, para identificação de aglomerados espaciais com elevadas taxas no período de 2001-2018.

Análises de *clusters* espaciais e espaço-temporais

A autocorrelação espacial local (*Local Index of Spatial Association – LISA*) também foi verificada através do Índice de Moran, para identificar pontos quentes espaciais significativos, pontos frios e outliers (valores altos cercados por valores baixos ou valores baixos cercados por valores altos) das taxas médias ajustadas por idade e sexo de hospitalizações e mortes relacionadas às DTN. A representação espacial do Índice de Moran Local foi realizada utilizando Mapas de Moran, considerando-se a identificação de clusters, quando a autocorrelação de aglomerados de municípios obteve diferenças estatisticamente significativas (p-valor <0,05).

Para análise de clusters espaço-temporais, aplicou-se retrospectivas de varredura espaço-temporal de Kulldorff^{27,28}. Considerou-se para contabilização destas ocorrências para DTN, eventos relativamente isolados/raros, e conseqüentemente aplicou-se o modelo de probabilidade discreta de Poisson, tendo como condições: tempo de agregação de 1 ano, sem sobreposição geográfica dos clusters, clusters circulares, tamanho máximo de cluster espacial de 50% da população em risco (internações) e 20% (óbitos), cluster temporal máximo de 50% do período de estudo.

Os clusters mais prováveis e secundários foram detectados através do teste de razão de verossimilhança (*Log Likelihood Ratio, LLR*), quando obtidos resultados estatisticamente significativos (p -valor $<0,05$), utilizando 999 simulações de Monte Carlo.

A categorização das classes espaciais e espaço-temporais para os indicadores de hospitalizações e mortes por DTN baseou-se no método de quebras naturais (*natural breaks*), conforme a classificação de Jenks.

Softwares utilizados nas análises

Para as análises estatísticas, utilizou-se o *software* Stata versão 11.2 (*StataCorp LP, College Station, TX, USA*); organização, e elaboração de tabelas e gráficos, *Microsoft Office Excel* (*Microsoft Corporation; Redmond, WA, EUA*); o *Jointpoint Regression Program* em sua versão 4.8.0.1 (*Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute, National Institute of Health, USA*), para análises de tendências temporais; o qGis versão 3.10.7 (*QGIS Geographic Information System, Open Source Geospatial Foundation Project*) e GeoDa versão 1.18 (*Geographic Data Analysis*), foram utilizados para o cálculo de indicadores de autocorrelação e a construção de mapas temáticos; e o *software* SaTScan versão 10.0.1 (*Harvard Medical School, Boston e Information Management Service Inc, Silver Spring, MD, EUA*), para análises de varredura dos agrupamentos espaço-temporais.

Considerações éticas

O estudo possui desenho ecológico, tendo como fontes de informações, bases de dados secundários (SIH-SUS, SIM-MS e IBGE), a partir dos registros das AIH, DO e censos demográfico populacionais, de acesso aberto e domínio público, seguindo assim, os princípios da resolução nº 510, de 07 de outubro de 2016 e da resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, que preza pela autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, em todas as etapas de seu desenvolvimento.

RESULTADOS

As DTN foram responsáveis por 49.832 hospitalizações (taxa: 87,8/100.000) e 2.609 mortes (taxa: 4,6/100.000) no Piauí, de acordo com diagnósticos e causas múltiplas de óbitos, durante o período de 2001 a 2018. As hospitalizações por DTN foram predominantes para dengue 38.982 (78,2%; taxa: 68,7/100.000), leishmanioses 4.293 (8,6%; taxa: 7,5/100.000), hanseníase 3.176 (6,4%; taxa: 5,6/100.000) e envenenamento por picada de cobra 1.246 (2,5%; taxa: 2,2/100.000). Já para as mortes, foram mais frequentes para doença de Chagas 1.441 (55,2%; taxa: 2,5/100.000), leishmanioses 410 (15,7%; taxa: 0,7/100.000) e hanseníase 360 (13,8%; taxa: 0,6/100.000). Dentre as ocorrências de óbitos, identificou-se 99 coinfeções por HIV/aids associadas as DTN nas menções da DO, sendo as mais recorrentes por leishmanioses 51 (51,5%), criptococose 37 (37,4%), e cisticercose/teníase 5 (5,1%) (Tabela 1).

A taxa média ajusta de internações por DTN no período foi de 76,2/100.000 habitantes (IC95%: 62,46;90,03), e de 6,0/100.000 habitantes (IC95%: 2,35-9,71) para óbitos. Entre as DTN de que apresentaram maiores taxas padronizadas para hospitalizações e óbitos destacam-se: a dengue com 62,14/100.000 hab. (IC95%: 50,53;73,83), as leishmanioses 5,33/100.000 hab. (IC95%: 2,00;8,95), hanseníase 1,32/100.000 hab. (IC95%: 0,64;2,23) e envenenamento por picada de cobra 3,47/hab. (IC95%: 1,30;5,96); e para óbitos particularmente a doença de Chagas 4,11/100.000 hab (1,67-6,82) (Tabela 1).

Em 2018 foram registradas 649 hospitalizações e 146 óbitos relacionados às DTN entre os 224 municípios do estado, nestes houve 21 (9,4%) sobreposições de pelo menos 1 DTN entre os registros de ocorrências de internações e 61 (27,2%) para os óbitos.

Em análise mais detalhada a partir da confrontação de uma ou mais DTN específicas, tendo como propósito melhor visualização do potencial de integração local e favorecer a intensificação das ações de vigilância em saúde para seu controle/eliminação. Destacam-se entre as combinações mais frequentes: leishmanioses e dengue em 24 municípios (10,7%); leishmanioses e hanseníase em 15 (6,7%); hanseníase e dengue em 12 (5,4%); leishmanioses e envenenamento por picada de cobra em 10 (4,5%), ambas para hospitalizações. As sobreposições de ocorrências de óbitos foram mais recorrentes entre: doença de Chagas e leishmanioses em 6 (2,7%) municípios, doença de Chagas e hanseníase 5 (2,2%) e leishmanioses e hanseníase em 5 (2,2%) (Tabela 2).

A distribuição espacial das sobreposições de DTN para as ocorrências de hospitalizações e óbitos, demonstraram a predominância destas envolvendo 2 DTN entre os municípios de forma heterogênea, estando relacionadas principalmente entre as leishmanioses, dengue,

hanseníase e envenenamento por picada de cobras para hospitalizações; e doença de chagas, leishmanioses e hanseníase para as ocorrências de óbitos.

As regiões de saúde com maior número de sobreposições de DTN entre as ocorrências de hospitalizações foram: Entre rios, com destaque para capital, Teresina com sobreposições envolvendo 6 ou mais DTN; Planície Litorânea em municípios a norte e sudeste da microrregião com sobreposições de 4 e 5 DTN; Chapada Vale do Rio Itaim, municípios a sul com 5 DTN; e Chapada das Mangabeiras, municípios a centro e sudoeste com sobreposições envolvendo 2 a 5 DTN (Figura 2A).

Maiores sobreposições de óbitos por DTN, também teve como destaque, Teresina com sobreposições envolvendo 6 ou mais DTN; municípios a sudoeste e norte da microrregião de saúde Cocais com 2 a 3 DTN; e na microrregião da Serra da Capivara a norte com 1 e 3 DTN (Figura 2B).

Houve um aumento das ocorrências de hospitalizações relacionadas às DTN no período de 2001-2003, com aumento de 5.375 (taxa: 52,9 a 229,5/100.000) internações; e redução de 6.292 (taxa: 229,5 a 19,9/100.000) ocorrências, com tendência decrescente (APC: -10,3; IC95%: -14,7 a -5,6) de 2003-2018 (Gráfico 1, Tabela 3).

Entre as macrorregiões de saúde destacam-se o Semiárido, com comportamento de tendencia dos indicadores semelhantes ao do estado, aumento de 3.028 (taxa: 59,0 a 599,7/100.000) internações, e incremento na tendencia (APC: 142,9; IC95%: 10,0 a 436,3) de 2001-2003; apresentando ainda uma redução de 916 (taxa: 171,3 a 13,7/100.000) ocorrências, com decremento na tendencia (APC: -25,5; IC95%: -35,4 a -15,3) de 2010-2018. Já para a macrorregião Meio norte a tendencia foi instável de 2001-2007, atingindo 2.230 (taxa: 75,1 a 168,4/100.000) em 2007, e redução para 1.979 (taxa: 168,4 a 18,0/100.000) internações, com tendencia decrescente (APC: -13,6; IC95%: -20,9 a -5,6) de 2007-2018 (Gráfico 1, Tabela 3).

Para a macrorregião Litoral essa mesma tendencia foi significativa, com aumento de 955 (taxa: 25,6 a 170,4/100.000), com incremento na tendencia (APC: 25,6; IC95%: 4,6 a 50,7) de 2001-2007; e redução de 1.003 (taxa: 170,4 a 16,3/100.000) ocorrências, com decremento na tendencia (APC: -13,5; IC95%: -19,4 a -7,1) de 2007-2018 (Gráfico 1, Tabela 3).

E de comportamento menos atenuante para as tendências de ocorrências das hospitalizações, macrorregião Cerrados, apresentando redução de 1.026 (taxa: 209,0 a 34,3/100.000) ocorrências, assim como decremento na tendência (APC: -15,5; IC95%: -27,9 a -1,0) de 2010-2018 (Gráfico 1, Tabela 3).

Para os indicadores de mortalidade, houve um aumento de 87 (taxa: 3,4 a 5,9/100.000) óbitos entre 2001-2008, e incremento nas tendências temporais (APC: 7,9; IC95%: 3,1 a 12,9); e redução de 41 (taxa: 5,9 a 4,5/100.000) óbitos de 2008-2018, com tendência decrescente (APC: -3,1; IC95%: -5,5 a -0,7). Entre as macrorregiões de saúde destaca-se o Cerrados, com tendência semelhante ao do estado, aumento de 41 (taxa: 6,9 a 13,5/100.000) óbitos de 2001-2008, e incremento na tendência (APC: 9,8; IC95%: 3,4 a 16,5), como também redução, 28 (taxa: 13,5 a 8,5/100.000) óbitos de 2008-2018, com tendência decrescente (APC: -5,2; IC95%: -8,3 a -2,0) (Gráfico 2, Tabela 3).

Para a distribuição espacial, considerando-se as taxas médias padronizadas e médias móveis espaciais de hospitalizações, estas estiveram mais elevadas e concentradas nos municípios limítrofes das microrregiões Entre Rios, Vale do Sambito e Vale dos Rios Piauí e Itaueira, como também municípios à leste do Vale do Rio Guaribas e Chapada Vale do Rio Itaim (Figura 3 – A1 e B1).

Maiores taxas padronizadas e de médias móveis de mortes relacionadas às DTN estiveram concentradas nos municípios limítrofes entre as microrregiões Vale do Canindé, Vale dos Rios Piauí e Itaueira, Serra da Capivara, e à sul da Chapada das Mangabeiras, ambas envolvendo as macrorregiões Semiárido e Cerrados (Figura 3 – A2 e B2).

Em análise de agrupamentos pelo LISA, confirma-se clusters de alto risco para hospitalizações por DTN nos municípios limítrofes das microrregiões Entre Rios, Vale do Sambito, Vale dos Rios Piauí e Itaueira, e à leste da Chapada Vale do Rio Itaim (Figura 3 – C1).

Clusters espaciais de alto risco para mortalidade também foram reconhecidos em municípios limítrofes das microrregiões do Vale do Canindé, Vale dos Rios Piauí e Itaueira, e Serra da Capivara, e à extremo sul de Tabuleiros Alto Parnaíba e Chapada das Mangabeiras (Figura 3 – C2).

As análises de estatística de varredura identificaram 6 agrupamentos espaço-temporais de alto risco para ocorrências de hospitalizações (Tabela 4). Os clusters mais prováveis (clusters primários) ocorreram entre 2002-2003, incluindo 34 municípios entre o Vale do Rio Guaribas e Chapada Vale do Rio Itaim, macrorregião Semiárido apresentando uma taxa bruta anual de 767,8/100.000 hab. (RR: 9,36); o segundo cluster mais provável envolveu 42 municípios limítrofes entre as microrregiões Entre Rios, Vale do Sambito, Vale do Canindé e Vale dos Rios Piauí e Itaueira, no período de 2002-2010, com taxa bruta anual de 188,3/100.000 hab. (RR: 2,27) (Tabela 4, Figura 3 – D1).

Já entre os clusters secundários destacam-se: aglomerados envolvendo 5 municípios das microrregiões Cocais e Carnaubais, e as macrorregiões Litoral e Meio Norte, no período de 2005-2007, apresentando uma taxa bruta anual de 375,7/100.000 hab. (RR: 4,26); como também aglomerado envolvendo 7 municípios limítrofes destas mesmas regiões de saúde em 2014, obtendo uma taxa anual de 290,2/100.000 hab. (RR: 3,27) (Tabela 4, Figura 3 – D1).

Para as ocorrências de óbitos, o cluster mais provável ocorreu entre 2005 e 2013, e incluiu 31 municípios distribuídos nas microrregiões do Vale do Canindé, Vale dos Rios Piauí e Itaueira, e Serra da Capivara, pertencentes a macrorregião Semiárido e Cerrados, atingindo uma taxa bruta anual de mortalidade de 23,20 óbitos/100.000 habitantes (RR: 5,58) (Tabela 4, Figura 3 – D2).

DISCUSSÃO

O Piauí representa uma elevada carga de morbimortalidade relacionadas às DTN para sua região e país. Casos graves que requerem hospitalizações foram predominantes para infecções de dengue, e casos fatais, que levaram a óbitos para doença de Chagas. Leishmanioses e hanseníase também foram importantes causas de hospitalizações e mortes no estado. Coinfecções por HIV/aids estiveram presentes entre as causas graves relacionadas a piores desfechos entre as infecções. Apesar da redução nas tendências, altas taxas permanecem, com sobreposições de DTN entre municípios, e identificação de *clusters* espaciais e espaço-temporais de alto risco para ocorrências de hospitalizações e mortes, demonstrando municípios e regiões de saúde de maior vulnerabilidade.

A região Nordeste contribui para elevada carga de DTN no país, e o Piauí evidencia sua endemicidade para diversas DTN de grande impacto na saúde pública, como também a predominância de elevadas taxas de detecção entre territórios de elevada vulnerabilidade social no país, favorecendo assim, para piores condições e qualidade de vida da população^{9-11,29-31}.

Além disso, as iniquidades no acesso aos serviços de saúde dificultam o diagnóstico e tratamento, favorecendo a extensão da carga, com manutenção ou progressão de elevadas taxas de DTN, tendo ainda como fatores atenuantes o compartilhamento de sintomas semelhantes, coinfecções e sobreposições a outras patologias, que resulta na dificuldade de distinção dos sintomas de algumas destas doenças, que favorecem erros de diagnóstico e atrasos no tratamento, e conseqüentemente no agravamento dos casos^{2,32}.

O agravamento dos casos por sua vez, requer um maior nível de assistência pelos serviços de saúde, mediante as complicações e comorbidades relacionadas às DTN, que repercutem em grande número de hospitalizações e mortes^{4,33}.

A elevada carga de hospitalizações por dengue no estudo, deve-se principalmente por características relacionadas ao próprio vetor transmissor (*Aedes aegypti/albopictus*), onde seu vírus possui quatro sorotipos diferentes, que favorecem para elevada incidência e potencial de disseminação, ressaltando-se dentre as ocorrências, os casos de dengue grave, que resultam em maiores frequências de internações e reinternações, como também em mortes, representando um dos maiores problemas da saúde pública global^{2,34}.

A doença de Chagas foi a principal causa de morte relacionadas às DTN no Piauí, corroborando com estudo nacional, evidenciou que a doença de Chagas foi responsável por 72% dentre as causas de morte por DTN no país⁹. Destaca-se entre as complicações e/ou comorbidades, cardiomiopatia como principal causa na América Latina para arritmias malignas, distúrbios de condução, insuficiência cardíaca e embolia, tendo como forte fator atenuante para o desfecho, a baixa eficácia de seus tratamentos na fase crônica da doença³⁵.

O tratamento de pacientes com cardiopatia chagásica, terapia tripanocida com benzonidazol mostrou-se eficaz na redução do parasita (*Trypanosoma cruzi*), mas não reduziu as complicações clínicas cardíacas em 5 anos de acompanhamento³⁶.

Em estudo nacional, a doença chagásica crônica com envolvimento do coração foi a principal causa das mortes relacionadas à doença de Chagas³⁷. Contudo, a doença de Chagas aguda tem favorecido de forma significativa para carga de DTN no país, apesar da recente inserção como doença de notificação compulsória e possibilidade de subnotificações, continua representando uma ameaça à saúde pública no Brasil³⁸.

As condições propícias para o recrudescimento, assim como identificação positiva de sorologia reagente para doença de Chagas em triagens de doadores de sangue no Piauí, sinalizam a prevalência de casos na sua forma indeterminada, ou seja, clinicamente silenciosa, pela presença de anticorpos anti-*Trypanosoma cruzi* circulantes³⁹.

As leishmanioses e hanseníase foram importantes causas de hospitalizações e mortes no estudo, evidenciando a endemidade no estado^{11,31,40,41}. Para as leishmanioses, vem se observando cenários de grandes epidemias desde a década de 1980, entre os casos, mais de 90% exigem hospitalizações e cerca de 5% evoluem para óbito⁴². Estados de elevada vulnerabilidade social do Nordeste apresentam cenário epidemiológico de expansão para transmissão da leishmaniose visceral/calazar (mais letal)¹⁰, justificando sua elevada carga.

A elevada endemicidade da hanseníase no estado favorecem para o aumento de hospitalizações e mortes, e são ocasionadas principalmente por complicações relacionadas a incapacidades, falhas operacionais na vigilância dos contatos domiciliares, reações hansênicas e neurites, resultantes de diagnósticos e tratamentos tardios, estigma social atrelado à doença, que por consequência intensificam o desemprego, insegurança alimentar, e a piores condições e qualidade de vida^{31,41,43-45}.

Os acidentes ofídicos também obtiveram uma frequência considerável de hospitalizações no Piauí. Complicações ocasionadas pelo envenenamento por mordida de cobra requer emergências médicas por paralisia grave, distúrbios hemorrágicos, insuficiência renal irreversível e destruição tecidual local grave, podendo causar incapacidades permanente e amputação de membros².

O perfil epidemiológico dos acidentes no estado tem se mostrado semelhante aos demais estados e regiões do Brasil, maior incidência em período chuvoso e em zona rural, tendo Teresina, Picos, Bom Jesus, Floriano, Valença e Dom Inocêncio, municípios com maiores registros de casos⁴⁶.

Coinfecções por HIV/aids foi predominante entre as causas de óbitos por leishmanioses no estudo. A coinfeção *Leishmania*-HIV é considerada de alta gravidade e letalidade em várias regiões do Brasil e mundialmente, tendo sido observada desde o início da década de 1990, com projeções contínuas de crescimento pela ampla distribuição geográfica frente a urbanização das leishmanioses e da interiorização da infecção por HIV/aids^{25,47}.

Os estados do Piauí e Maranhão representam áreas de mais alto risco para coinfeção de leishmaniose visceral/calazar e HIV/aids entre os estados da região Nordeste; e estiveram relacionados a precárias condições de moradia, baixa renda, baixa escolaridade e pobreza⁴⁸.

A coinfeção por criptococose e HIV/aids mostrou-se significativa entre as causas de morte por DTN no estudo. Apesar de ser menos recorrente, ressalta-se que coinfecções por diferentes DTN e HIV/aids podem tornar o diagnóstico difícil, principalmente quando diferentes microrganismos são biologicamente semelhantes, causam sintomas e/ou lesões semelhantes. O tratamento também é prejudicado por reduzir a eficácia do tratamento contra a doença associada, e por algumas combinações de medicamentos possuírem efeitos adversos cumulativos¹².

Em 2018, foi tido como ano base, onde se antecede para o levantamento das DTN prioritárias que obtiveram progresso na eliminação ou redução de sua carga, mediante ampliações de ações reconhecidamente eficazes, segundo roteiro estabelecido pela Organização Mundial de

Saúde, 2012-2020^{49,50}. Como também ano que antecede o surgimento de doença emergente, COVID-19, onde se declarou emergência em saúde pública, e o progresso conquistado para saúde pública global nos últimos 20 anos foi perdido, assim como o crescimento econômico⁵¹. Neste seguimento, em análises de sobreposições de DTN entre municípios em 2018, revela a persistência de DTN endêmicas sobrepostas geograficamente, e de forma heterogênea, demonstrando áreas críticas de óbitos para estas DTN, como também sinalizam o impacto do acesso aos serviços de saúde, uma vez que as ocorrências de hospitalizações foram predominantemente sobrepostas na capital, Teresina e em municípios de maior porte e/ou próximos, onde concentram os centros de referência em saúde para doenças infecciosas, hospitais regionais e hemocentros¹¹.

Houve uma redução considerável na frequência e taxas de hospitalizações e óbitos por DTN no estado, medidas de ações preventivas, e estratégicas voltadas para controle e redução da carga, assim como formulação de políticas públicas de saúde direcionadas, favoreceram no decremento das tendências^{49,52}.

Incrementos nas tendências das taxas de hospitalizações entre as macrorregiões Litoral e Semiárido, e nos Cerrados para mortalidade, sinalizam áreas endêmicas e medidas de controle menos intensificadas para os períodos correspondentes.

Melhorias e direcionamento nos programas de controle específico; condições de moradia, socioeconômicas e sanitárias; e no acesso aos serviços, com ampliações de hospitais regionais, cobertura da atenção básica e urbanização, também são potenciais fatores que podem ter contribuído na redução das tendências nos anos subsequentes^{9,19}.

A distribuição geográfica das taxas médias padronizadas de hospitalizações foi heterogênea entre municípios e regiões de saúde do estado; elevadas taxas médias móveis e agrupamentos espaciais e espaço-temporais de alto risco nos municípios limítrofes das microrregiões Entre Rios, Vale do Sambito, Canindé, dos Rios Piauí e Itaueiras, enfatiza a influência dos municípios e regiões endêmicas e próximas dos grandes centros de saúde^{11,31}.

Além da influência da elevada incidência de casos de dengue no estado, destaca-se a leishmaniose visceral/calazar, assim como sua coinfeção com HIV/aids, onde estudos realizado na região corrobora com os achados, apresentando concentrações de elevadas taxas e *clusters* espaciais e espaço-temporais de alto risco para o Piauí e Maranhão, demonstrando sua relação direta com os determinantes sociais em saúde e vulnerabilidade social, além da identificação de municípios sobrepostos para leishmaniose visceral, HIV/aids e vulnerabilidade social elevada nestes estados^{10,48}.

Os determinantes sociais em saúde e vulnerabilidade social causam impacto substancial para a endemicidade nestes territórios, uma vez que possuem forte relação para incidência. Investimentos voltados para saneamento básico, educação em saúde e preservação ambiental são medidas simples e rotineiramente recomendadas para serem priorizadas nas formulações de políticas públicas, por serem fundamentais para o controle das leishmanioses e demais doenças causadas principalmente por vetores^{9,10,48}.

Para mortalidade relacionada às DTN, seu padrão de distribuição foi bem definido, independente da modelagem espacial utilizada, onde concentrações de elevadas taxas e *clusters* espaciais e espaço-temporais de alto risco se mantiveram nos municípios e microrregiões de saúde predominantes da macrorregião Semiárido e Cerrados, áreas historicamente endêmicas. Padrão semelhante também foram identificados em diferentes estudos a nível nacional, regional e local, onde estas características foram predominantes para doença de Chagas, principalmente e hanseníase, e envolvendo o estado do Piauí e Bahia^{9,11,30,41,53,54}.

O controle vetorial limitado nestas áreas, iniquidades em saúde, alterações climáticas, fragilidades e limitações de acesso pelos agentes de combate a endemia nas residências; saneamento básico e condições socioeconômicas precárias, residências com sobreposição de casos novos no domicílio, e limitações de recursos financeiros para ações de vigilância sanitária e epidemiológica, são potenciais fatores agravantes para este contexto^{11,42,55,56}.

Intervenções preventivas que favoreçam melhores condições de vida, saneamento adequado, acesso à água potável e melhor acesso aos serviços de saúde, como também voltadas para controle/redução da carga de DTN, com abrangência multissetoriais, de forma integrada e intensificada nas áreas de alto risco para ocorrências de hospitalizações e óbitos, permitem reduzir os custos operacionais e de hospitalizações, e contribui para sustentabilidade de programas de controle de DTN nestas áreas, garantindo assim a manutenção de declínio nas tendências para estas ocorrências^{8,9,11}.

O estudo apresenta limitações quanto às bases de dados utilizadas, que podem ter levado a subestimações das taxas por erros de diagnósticos, incompletudes e inconsistências nas bases de AIH, DO e populacionais de origem. Contudo, foram consideradas nas análises, diagnóstico principal e secundários que levou a internação, como também causa básica e subjacentes para ocorrência de óbitos, reduzindo as subnotificações de complicações por DTN relacionadas aos desfechos, hospitalizações e mortes^{21,22}.

CONCLUSÃO

O estudo proporcionou uma análise integrada de hospitalizações e mortes por DTN no Piauí, e revela a elevada carga de morbimortalidade deste grupo de doenças com padrão espacial e espaço-temporal desigual, apresentando municípios com sobreposições de várias ocorrências relacionadas às DTN, assim como coinfeções por HIV/aids, e municípios e regiões de saúde de alto risco para casos graves, que requerem hospitalizações e fatais que levam à óbitos. Tais características relacionadas traduzem um persistente problema de saúde pública e a necessidade de gestão de ações de controle integrada e intensificada no estado.

O controle de DTN é considerado um marcador decisivo de progresso para desenvolvimento humano e social, demandando monitoramento e avaliação continuados dentro das agendas globais e nacionais de saúde. Além disso, ampliações de acesso para diagnósticos precisos e tratamento oportuno em municípios endêmicos e de difícil acesso aos serviços de saúde, como também formulação de políticas públicas e intersetoriais para promoção de emprego e renda se fazem necessárias para alcance dos ODS até 2030, redução da desigualdade e superação da pobreza.

REFERÊNCIAS

1. Uniting to Combat NTDs. Neglected tropical diseases [Internet]. Uniting to Combat NTDs. 2022 [cited 2020 Feb 14]. Available from: <https://unitingtocombatntds.org/ntds/>
2. WHO. Neglected tropical diseases [Internet]. World Health Organization. 2022 [cited 2022 Apr 18]. Available from: https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab_1
3. Hay SI, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet* [Internet]. 2017 Sep;390(10100):1260–344. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361732130X>
4. Tilli M, Botta A, Bartoloni A, Corti G, Zammarchi L. Hospitalization for Chagas disease, dengue, filariasis, leishmaniasis, schistosomiasis, strongyloidiasis, and *Taenia solium*

- taeniasis/cysticercosis, Italy, 2011–2016. *Infection* [Internet]. 2020 Oct 16;48(5):695–713. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s15010-020-01443-2>
5. Nii-Trebi NI. Emerging and Neglected Infectious Diseases: Insights, Advances, and Challenges. *Biomed Res Int*. 2017;2017:1–15.
 6. Martins-Melo FR, Ramos AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000–2011. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2022 Apr 27];94(2):103–10. Available from: <http://www.who.int/entity/bulletin/volumes/94/2/15-152363.pdf>
 7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios [Internet]. Ministério da Saúde. Brasília; 2018 [cited 2019 Jul 17]. 426 p. Available from: <https://portalods.com.br/publicacoes/saude-brasil-2017-uma-analise-da-situacao-de-saude-e-os-desafios-para-o-alcance-dos-ods/>
 8. Hotez PJ, Fujiwara RT. Brazil’s neglected tropical diseases: an overview and a report card. *Microbes Infect* [Internet]. 2014 Aug;16(8):601–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1286457914000938>
 9. Martins-Melo FR, Ramos AN, Alencar CH, Heukelbach J. Trends and spatial patterns of mortality related to neglected tropical diseases in Brazil. *Parasite Epidemiol Control* [Internet]. 2016 Jun;1(2):56–65. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405673115300854>
 10. Ribeiro CJN, dos Santos AD, Lima SVMA, da Silva ER, Ribeiro BVS, Duque AM, et al. Space-time risk cluster of visceral leishmaniasis in Brazilian endemic region with high social vulnerability: An ecological time series study. Ajjampur SS, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021 Jan 19;15(1):e0009006. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0009006>
 11. Brito SP de S, Ferreira AF, Lima M da S, Ramos Jr AN. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendência temporal e padrões espaciais, 2001-2018. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [Internet]. 2022;31(1). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222022000100307&tlng=pt
 12. Martínez DY, Verdonck K, Kaye PM, Adauí V, Polman K, Llanos-Cuentas A, et al. Tegumentary leishmaniasis and coinfections other than HIV. Dutra WO, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2018 Mar 1;12(3):e0006125. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0006125>

13. Mercadante LM, Santos MAS dos, Pegas ES, Kadunc BV. Leprosy and American cutaneous leishmaniasis coinfection. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2018 Feb;93(1):123–5. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962018000100123&lng=en&tlng=en
14. Carvalho IPSF, Peixoto HM, Romero GAS, Oliveira MRF. Cost of visceral leishmaniasis care in Brazil. *Tropical Medicine & International Health* [Internet]. 2017 Dec;22(12):1579–89. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12994>
15. Santos LNBA dos, Rocha M de S, Oliveira EN de, Moura CAG de, Araujo AJS de, Gusmão ÍM, et al. Decompensated chagasic heart failure versus non-chagasic heart failure at a tertiary care hospital: Clinical characteristics and outcomes. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2017 Jan;63(1):57–63. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302017000100057&lng=en&tlng=en
16. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil/Piauí [Internet]. IBGE. 2021 [cited 2020 Nov 13]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br>
17. SESAPI. Secretaria Estadual de Saúde do Piauí. Plano Estadual de Saúde 2016 a 2019. Teresina, PI; 2016.
18. SESAPI. Secretaria Estadual da Saúde do Piauí. Plano Estadual de Saúde do Piauí - 2020 a 2023. 1a. Teresina - PI: SESAPI/ Diretoria de Planejamento; 2020. 1–121 p.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. DATASUS [Internet]. Ministério da Saúde. 2021 [cited 2021 Nov 30]. Available from: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>
20. PNUD; IPEA; FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. Programa das Nações Unidas; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Fundação João Pinheiro. 2017 [cited 2021 Jan 1]. Available from: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/22>
21. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria no 1.324, de 27 de novembro de 2014. Estabelece conceitos de diagnóstico principal e secundário utilizados no Programa de Apoio à Entrada de Dados das Autorizações de Internação Hospitalar (SISAIH01) [Internet]. 1.324 Brasil: Ministério da Saúde; 2014. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2014/prt1324_27_11_2014.html
22. Santo AH. Potencial epidemiológico da utilização das causas múltiplas de morte por meio de suas menções nas declarações de óbito, Brasil, 2003. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2007 [cited 2022 May 19];22(3):178–86. Available from:

<https://www.scielosp.org/article/rpsp/2007.v22n3/178-186/>

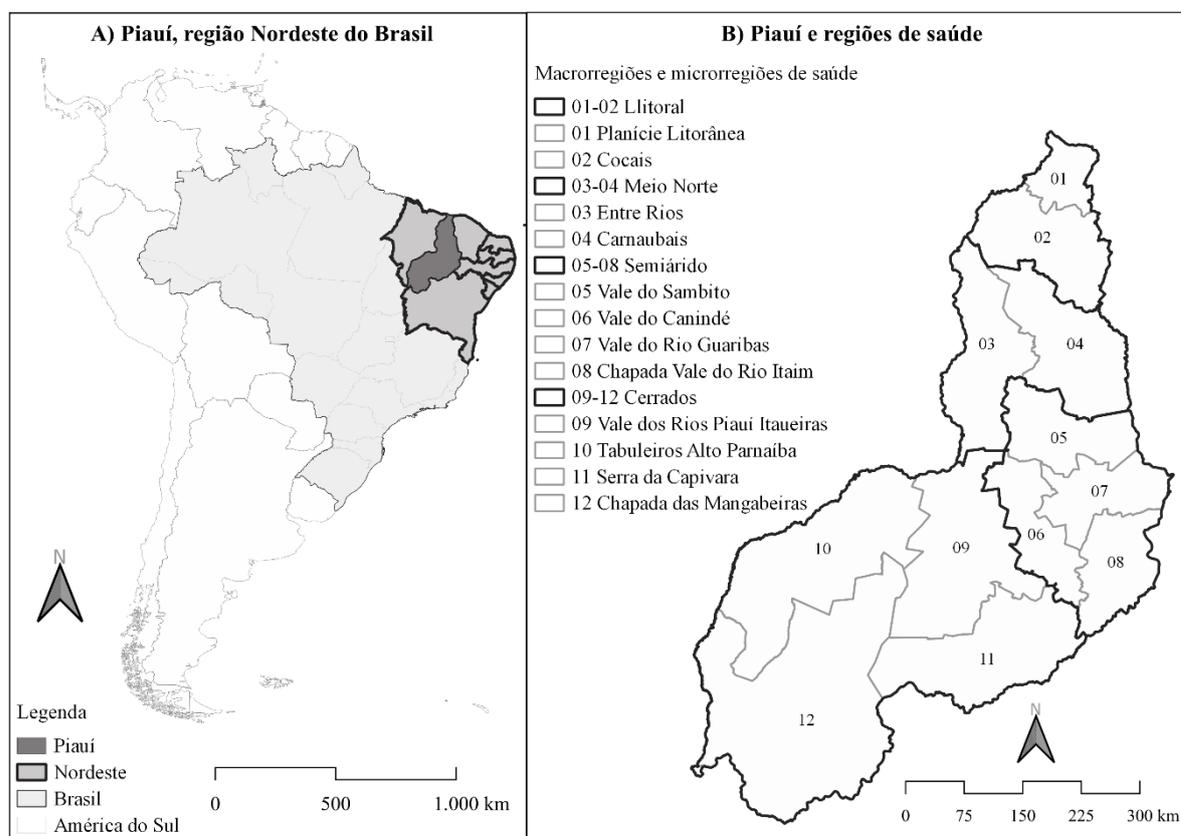
23. WHO. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD): 10th Revision [Internet]. WHO. 2010 [cited 2020 Mar 30]. Available from: <https://icd.who.int/browse10/2010/en>
24. Martins-Melo FR, Castro MC, Werneck GL, Heukelbach J. Deaths related to Chagas disease and HIV/AIDS coinfection in Brazil: a nationwide population-based analysis. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2022 Jun 1;116(6):579–88. Available from: <https://academic.oup.com/trstmh/article/116/6/579/6458589>
25. Martins-Melo FR, Lima M da S, Alencar CH, Ramos AN, Heukelbach J. Epidemiological patterns of mortality due to visceral leishmaniasis and HIV/AIDS co-infection in Brazil, 2000–2011. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2014 Jun;108(6):338–47.
26. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joipoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000;19(April 1998):335–51.
27. Kulldorff M. A spatial scan statistic. *Commun Stat Theory Methods* [Internet]. 1997 Jan 27;26(6):1481–96. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03610929708831995>
28. Kulldorff M, Nagarwalla N. Spatial disease clusters: Detection and inference. *Stat Med* [Internet]. 1995 Apr 30;14(8):799–810. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.4780140809>
29. Souza HP, Oliveira WTGH, dos Santos JPC, Toledo JP, Ferreira IPS, ousa Esashika SNG, et al. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 2020 Feb 10;44:1. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51858>
30. Ferreira AF, de Souza EA, Lima M da S, García GSM, Corona F, Andrade ESN, et al. Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade: análise espaço-temporal integrada no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 2019 Jun 1;43:1. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51659>
31. Nascimento D da S, Ramos AN, Araújo OD de, Macêdo SF de, Silva GV da, Lopes WMPS, et al. Limitação de atividade e restrição à participação social em pessoas com hanseníase: análise transversal da magnitude e fatores associados em município hiperendêmico do Piauí, 2001 a 2014 *. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [Internet]. 2020 Jun;29(3). Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000300310&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

32. Simon GG. Impacts of neglected tropical disease on incidence and progression of HIV/AIDS, tuberculosis, and malaria: scientific links. *International Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2016 Jan;42:54–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1201971215002660>
33. Falcão EMM, de Lima Filho JB, Campos DP, Valle ACF do, Bastos FI, Gutierrez-Galhardo MC, et al. Hospitalizações e óbitos relacionados à esporotricose no Brasil (1992-2015). *Cad Saude Publica* [Internet]. 2019;35(4). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2019000406002&tlng=pt
34. Dhar-Chowdhury P, Paul KK, Haque CE, Hossain S, Lindsay LR, Dibernardo A, et al. Dengue seroprevalence, seroconversion and risk factors in Dhaka, Bangladesh. Williams M, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017 Mar 23;11(3):e0005475. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0005475>
35. Panhuis J. Neglected Populations, Neglected Diseases. *Eur Heart J*. 2018 Apr 7;39(14):1124–7.
36. Morillo CA, Marin-Neto JA, Avezum A, Sosa-Estani S, Rassi A, Rosas F, et al. Randomized Trial of Benznidazole for Chronic Chagas' Cardiomyopathy. *New England Journal of Medicine*. 2015 Oct;373(14):1295–306.
37. Martins-Melo FR, Castro MC, Werneck GL. Levels and trends in Chagas disease-related mortality in Brazil, 2000–2019. *Acta Trop*. 2021 Aug;220:105948.
38. Santos EF, Silva ÂAO, Leony LM, Freitas NEM, Daltro RT, Regis-Silva CG, et al. Acute Chagas disease in Brazil from 2001 to 2018: A nationwide spatiotemporal analysis. Almeida IC, editor. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2020 Aug 3;14(8):e0008445. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0008445>
39. Santana MP, Souza-Santos R, Almeida AS de. Prevalência da doença de Chagas entre doadores de sangue do Estado do Piauí, Brasil, no período de 2004 a 2013. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2018 Feb 19;34(2). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2018000205008&lng=pt&tlng=pt
40. Oliveira-Sena I v., Werneck GL. Risk factors for in-hospital mortality from visceral leishmaniasis: A case-control study. *J Infect Public Health*. 2019 Nov;
41. Araújo OD de, Ferreira AF, Araújo TME de, Silva LCL da, Lopes WMPS, Neri ÉAR, et al. Mortalidade relacionada à hanseníase no Estado do Piauí, Brasil: tendências temporais e

- padrões espaciais, 2000-2015. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2020;36(9). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020000905007&tlng=pt
42. Werneck GL. Controle da leishmaniose visceral no Brasil: o fim de um ciclo? *Cad Saude Publica* [Internet]. 2016;32(6). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016000600201&lng=pt&tlng=pt
43. Teixeira CSS, Medeiros DS de, Alencar CH, Ramos Júnior AN, Heukelbach J. Aspectos nutricionais de pessoas acometidas por hanseníase, entre 2001 e 2014, em municípios do semiárido brasileiro. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2019 Jul;24(7):2431–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018247.19642017>
44. Ramos JM, Ortiz-Martínez S, Lemma D, Petros MM, Ortiz-Martínez C, Tesfamariam A, et al. Epidemiological and Clinical Characteristics of Children and Adolescents with Leprosy Admitted Over 16 Years at a Rural Hospital in Ethiopia: A Retrospective Analysis. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2018 Jun 1;64(3):195–201. Available from: <https://academic.oup.com/tropej/article/64/3/195/3884431>
45. Boigny RN, Souza EA de, Ferreira AF, Cruz JR, García GSM, Prado NMB de L, et al. Falhas operacionais no controle da hanseníase em redes de convívio domiciliar com sobreposição de casos em áreas endêmicas no Brasil*. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2020 Jul;29(4).
46. Oliveira N da R, Sousa AC da R, Belmino JFB, Furtado S da S, Leite R de S. The epidemiology of envenomation via snakebite in the State of Piauí, Northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015 Feb;48(1):99–104.
47. Vasconcelos JM, Gomes CG, Sousa A, Teixeira AB, Lima JM. American integumentary leishmaniasis: epidemiological profile, diagnosis and treatment. *Revista Brasileira de Análises Clínicas* [Internet]. 2018;50(3). Available from: <http://www.gnresearch.org/doi/10.21877/2448-3877.201800722>
48. Reis ES, Ribeiro CJN, dos Santos AD, da Conceição Araújo D, Bezerra-Santos M, da Silva ER, et al. Magnitude of visceral leishmaniasis and HIV coinfection and association with social determinants of health in the Northeast region of Brazil: a retrospective, spatiotemporal model (2010–2018). *Parasitol Res*. 2022 Mar 10;121(3):1021–31.

49. WHO. Global report for research on infectious diseases of poverty. Special Programme for Research and Training in Tropical Disease [Internet]. Geneva; 2012. Available from: https://www.who.int/tdr/stewardship/global_report/Summary_advocacy_web.pdf
50. The Lancet Global Health. Taking the neglected out of neglected tropical diseases. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2020 Feb;8(2):e152. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214109X19305297>
51. Ehrenberg JP, Utzinger J, Fontes G, da Rocha EMM, Ehrenberg N, Zhou XN, et al. Efforts to mitigate the economic impact of the COVID-19 pandemic: potential entry points for neglected tropical diseases. *Infect Dis Poverty*. 2021 Dec 4;10(1):2.
52. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011-2015 [Internet]. Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [cited 2020 Mar 6]. 100 p. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_integrado_acoes_estrategicas_2011_2015.pdf
53. Sousa GJB, Farias MS, Cestari VRF, Garces TS, Maranhão TA, Moreira TMM, et al. Spatiotemporal trends of Chagas disease-related mortality in the Northeast of Brazil, 2007–2017. *Parasitology*. 2020 Nov 3;147(13):1552–8.
54. Souza EA, Fuentes Ferreira A, Heukelbach J, Nzundu Boigny R, Alencar C, Novaes Ramos A. Epidemiology and Spatiotemporal Patterns of Leprosy Detection in the State of Bahia, Brazilian Northeast Region, 2001–2014. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2018 Jul 31;3(3):79. Available from: <http://www.mdpi.com/2414-6366/3/3/79>
55. Tidman R, Abela-Ridder B, de Castañeda RR. The impact of climate change on neglected tropical diseases: a systematic review. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2021 Jan 28;115(2):147–68. Available from: <https://academic.oup.com/trstmh/article/115/2/147/6121885>
56. Reis A da S dos, Souza EA de, Ferreira AF, Silva GV da, Macedo SF de, Araújo OD de, et al. Sobreposição de casos novos de hanseníase em redes de convívio domiciliar em dois municípios do Norte e Nordeste do Brasil, 2001-2014. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2019;35(10). Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00014419>.

Figura 1. Área de estudo: Piauí e regiões de saúde, Nordeste do Brasil



Fonte: IBGE. Bases cartográficas (*Shapefiles*). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020.

Tabela 1. Hospitalizações e mortes por Doenças Tropicais Negligenciadas, segundo números, taxas brutas e ajustadas por idade e sexo (100 mil habitantes), e coinfeções por HIV/aids no Piauí, região Nordeste do Brasil, 2001-2018

Causas/Doenças negligenciadas	tropicais	Códigos CID-10 ^a	Hospitalizações (diagnóstico principal e/ou secundário) ^b			Causas múltiplas de óbitos (básica + associada) ^c			Coinfeção HIV/aids N (%)
			N (%)	Tx. Média (IC95%)	Tx. Média ajustada (IC95%)	N (%)	Tx. Média (IC95%)	Tx. Média ajustada (IC95%)	
Protozoários									
Doença de Chagas		B57	204 (0,4)	0,35 (0,14-0,55)	0,31 (0,01;0,78)	1.441 (55,2)	2,54 (1,98-3,09)	4,11 (1,67-6,82)	1 (1,0)
Leishmanioses		B55	4.293 (8,6)	7,55 (6,59-8,51)	5,33 (2,00;8,95)	410 (15,7)	0,73 (0,43-1,03)	0,50 (0,03-1,23)	51 (51,5)
THA (Doença do sono)		B56	2 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	-	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	-	
Helmintos									
Esquistossomose HTS		B65/N22	44 (0,1)	0,06 (0,00-0,15)	0,09 (0,00;0,23)	11 (0,4)	0,02 (0,00-0,07)	0,03 (0,00-0,08)	-
<i>Ascaridíase/ Ancilostomíase/ Tricuríase</i>		B76-B77/ B79	34 (0,1)	0,06 (0,00-0,14)	0,04 (0,00;0,10)	4 (0,2)	0,01 (0,00-0,04)	0,01 (0,00-0,03)	-
Oncocercose (cegueira dos rios)		B73	-	-	-	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	0,00 (0,00-0,01)	
Cisticercose/Teníase		B68-B69	154 (0,3)	0,25 (0,08-0,43)	0,25 (0,01;0,63)	48 (1,8)	0,09 (0,00-0,20)	0,09 (0,26-6,75)	5 (5,1)
Equinococose		B67	56 (0,1)	0,10 (0,00-0,20)	0,11 (0,01;0,26)	3 (0,1)	0,01 (0,00-0,03)	0,00 (0,00-0,01)	-
Filariose linfática		B74	21 (0,0)	0,03 (0,00-0,09)	0,03 (0,00;0,09)	4 (0,2)	0,01 (0,00-0,04)	0,00 (0,00-0,01)	-
Trematodíase transmitidas por alimentos									
<i>Opistorquíase/ Clonorquíase/ Fasciolíase/ Paragonimíase</i>		B66-B66.4	-	-	-	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	-	-
Bactérias									
Hanseníase		A30/B92	3.176 (6,4)	5,58 (4,76-6,41)	1,32 (0,64;2,23)	360 (13,8)	0,63 (0,36-0,91)	0,54 (0,02-1,35)	2 (2,0)
Tracoma		A71/B94	2 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	-	8 (0,3)	0,01 (0,00-0,05)	0,01 (0,00-0,03)	1 (1,0)
Úlcera de Buruli		A31.1	355 (0,7)	0,63 (0,36-0,91)	0,50 (0,24;0,83)	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	-	
Treponematoses		A65-A67	19 (0,0)	0,03 (0,00-0,01)	0,04 (0,00;0,10)	-	-	-	
Vírus									
Raiva		A82	6 (0,0)	0,01 (0,00-0,05)	0,00 (0,00;0,01)	4 (0,2)	0,01 (0,00-0,04)	0,01 (0,00-0,02)	
Dengue		A90-A91	38.982 (78,2)	68,71 (65,82-71,60)	62,14 (50,53;73,83)	78 (3,0)	0,14 (0,01-0,27)	0,08 (0,00-0,23)	
Chikungunya		A92	198 (0,40)	0,35 (0,14-0,55)	0,22 (0,09;0,39)	9 (0,3)	0,02 (0,00-0,06)	0,02 (0,00-0,06)	
Fungos									
Micetoma		B47	6 (0,0)	0,01 (0,00-0,05)	0,01 (0,00;0,02)	3 (0,1)	0,01 (0,00-0,03)	-	
Cromblastomicose		B43	78 (0,2)	0,13 (0,00-0,25)	0,16 (0,10;0,24)	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,02)	0,00 (0,00-0,01)	
Histoplasmose		B39	10 (0,0)	0,02 (0,00-0,06)	0,01 (0,00;0,01)	6 (0,2)	0,01 (0,00-0,05)	0,01 (0,00-0,03)	2 (2,0)
Coccidioidomicose		B38	201 (0,4)	0,35 (0,14-0,55)	0,54 (0,03;1,29)	11 (0,4)	0,02 (0,00-0,07)	0,04 (0,00-0,11)	
Paracoccidioidomicose		B41	148 (0,3)	0,25 (0,08-0,43)	0,25 (0,02;0,60)	12 (0,5)	0,02 (0,00-0,07)	0,03 (0,00-0,09)	

Esporotricose	B42	13 (0,03)	0,06 (0,00-0,15)	0,03 (0,00;0,09)	-	-	-	
Criptococose	B45	201 (0,4)	0,35 (0,14-0,55)	0,32 (0,01;0,80)	66 (2,5)	0,13 (0,00-0,25)	0,06 (0,00-0,18)	37 (37,4)
Parasitas								
Escabiose (Sarna)	B86	1 (0,0)	0,00 (0,00-0,01)	-	3 (0,1)	0,01 (0,00-0,03)	0,00 (0,00-0,01)	
Larva migrans cutânea	B83	23 (0,1)	0,03 (0,00-0,09)	0,05 (0,01;0,13)	5 (0,2)	0,01 (0,00-0,04)	0,02 (0,00-0,05)	
Pediculose (Infestações por piolhos)	B85	-	-	-	1 (0,0)	0,01 (0,00-0,02)	0,00 (0,00-0,01)	
Mííase	B87	68 (0,1)	0,13 (0,00-0,25)	0,15 (0,00;0,41)	30 (1,1)	0,06 (0,00-0,15)	0,07 (0,20-2,10)	
Acidente por animais peçonhentos								
Envenenamento por picada de cobra	T63.0	1.246 (2,5)	2,19 (1,67-2,70)	3,47 (1,30;5,96)	26 (1,0)	0,05 (0,00-0,12)	0,06 (0,00-0,17)	
Contato serpentes ou lagartos venenosos	X20	291 (0,58)	0,51 (0,26-0,76)	0,88 (0,13;1,84)	61 (2,3)	0,11 (0,00-0,22)	0,18 (0,00-0,50)	
Total	-	49.832 (100,0)	87,81 (84,54-91,08)	76,24 (62,46;90,03)	2.609 (100,0)	4,60 (3,85-5,35)	6,0 (2,35-9,71)	99 (100,0)

THA: Tripanossomíase Humana Africana; HTS: Helminthíases Transmitidas pelo Solo; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%.

*Registros de IH não identificados para as seguintes Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN): oncocercose [B73]; trematodíase origem alimentar (*opistorquíase* [B66.0], *clonorquíase* [B66.1], *fasciolíase* [B66.3], *paragonimíase* [B66.4]); tungíase [B88.1] e pediculose [B85].

a: 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10)²³.

b: Diagnóstico principal e secundário como entrada de dados das Autorizações de Internações Hospitalares (AIH)²¹.

c: Causa múltiplas de mortes por meio de suas menções nas Declarações de óbitos²¹.

Tabela 2. Número e percentual de municípios com sobreposições de hospitalizações e mortes por DTN no Piauí, Nordeste do Brasil, 2018

Hospitalizações por DTN	DC	Leish	THA	Esq	Cis/Ten	Equi	FL	Hans	UB	Raiva	Deng	Chik	Micet	Crom	Cocc	Parac	Espo	Cript	Mífa	Cobra	Total Mun.
	N (%)																				
DC	0 (0,0)																				4 (1,8)
Leish	1 (0,4)	40 (17,9)																			78 (34,8)
THA	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)																		1 (0,4)
Esq	0 (0,0)	3 (1,3)	1 (0,4)	2 (0,9)																	5 (2,2)
Cis/Ten	0 (0,0)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)																12 (5,4)
Equi	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)															1 (0,4)
FL	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)														1 (0,4)
Hans	2 (0,9)	15 (6,7)	1 (0,4)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	5 (2,2)													29 (12,9)
UB	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)												5 (2,2)
Raiva	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)											1 (0,4)
Deng	0 (0,0)	24 (10,7)	1 (0,4)	3 (1,3)	4 (1,8)	1 (0,4)	0 (0,0)	12 (5,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	25 (11,2)										44 (19,6)
Chik	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	4 (1,8)									6 (2,7)
Micet	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)								1 (0,4)
Crom	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)							4 (1,8)
Cocc	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)						2 (0,9)
Parac	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)					3 (1,3)
Espo	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)
Cript	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)			6 (2,7)
Mífa	0 (0,0)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)		6 (2,7)
Cobra	2 (0,9)	10 (4,5)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	9 (4,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	8 (3,6)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	5 (2,2)	19 (8,5)
Total mun.	4 (1,8)	78 (34,8)	1 (0,4)	5 (2,2)	12 (5,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	29 (12,9)	5 (2,2)	1 (0,4)	44 (19,6)	6 (2,7)	1 (0,4)	4 (1,8)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	6 (2,7)	6 (2,7)	19 (8,5)	224 (100,0)
Óbitos por DTN	DC	Leish	Cis/Ten	FL	Hans	Deng	Chik	Hist	Cript	Mífa	Cobra	Total Mun.									
DC	14 (6,3)											51 (22,8)									
Leish	6 (2,7)	1 (0,4)										15 (6,7)									
Cis./Ten	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)									4 (1,8)									
FL	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								1 (0,4)									
Hans	5 (2,2)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	4 (1,8)							15 (6,7)									
Deng	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)						3 (1,3)									
Chik	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)					4 (1,8)									
Hist	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)									
Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)			2 (0,9)									
Mífase	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)		5 (2,2)									
Cobra	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)									
Total Mun.	51 (22,8)	15 (6,7)	4 (1,8)	1 (0,4)	15 (6,7)	3 (1,3)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	5 (2,2)	1 (0,4)	100 (0,0)									

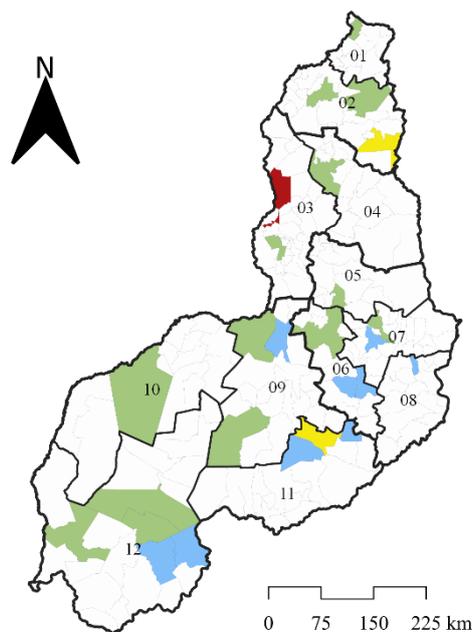
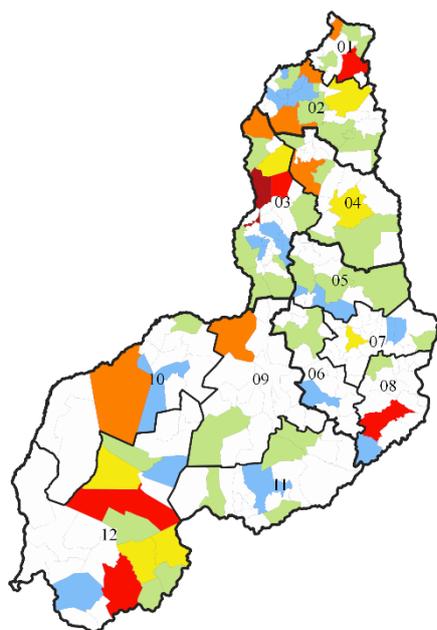
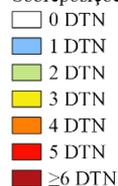
Nota: O total relativo ao número de municípios (224 analisados) não reflete a soma das respectivas linhas e colunas, e sim as ocorrências do total de sobreposições quando confrontadas entre a mesma DTN específica ou entre as demais DTN, tornando assim, o somatório do bloco central de dados superior ao total de municípios. Os números destacados representam o quantitativo de municípios em que a doença específica esteve sobreposta.

Figura 2. Distribuição espacial de sobreposições das DTN (hospitalizações e mortes), segundo municípios de residência e regiões de saúde do Piauí, Nordeste do Brasil, 2018

A) Hospitalizações por DTN

B) Mortes por DTN

Sobreposições de DTN



Regiões de saúde: Litoral (01 - Planície litorânea, 02 – Cocais); Meio Norte (03 - Entre Rios, 04 – Carnaubais); Semiárido (05 - Vale do Sambito, 06 - Vale do Canindé, 07 - Vale do Rio Guaribas, 08 – Chapada Vale do Rio Itaim); Cerrados (09- Vale dos Rios Piauí e Itaueira, 10 - Tabuleiros Alto Parnaíba, 11 - Serra da Capivara, e 12 - Chapada das Mangabeiras).

Gráfico 1. Tendências das ocorrências e taxas de hospitalizações relacionadas às DTN (por 100.000 habitantes) no Piauí e suas macrorregiões de saúde, Nordeste do Brasil, 2001–2018.

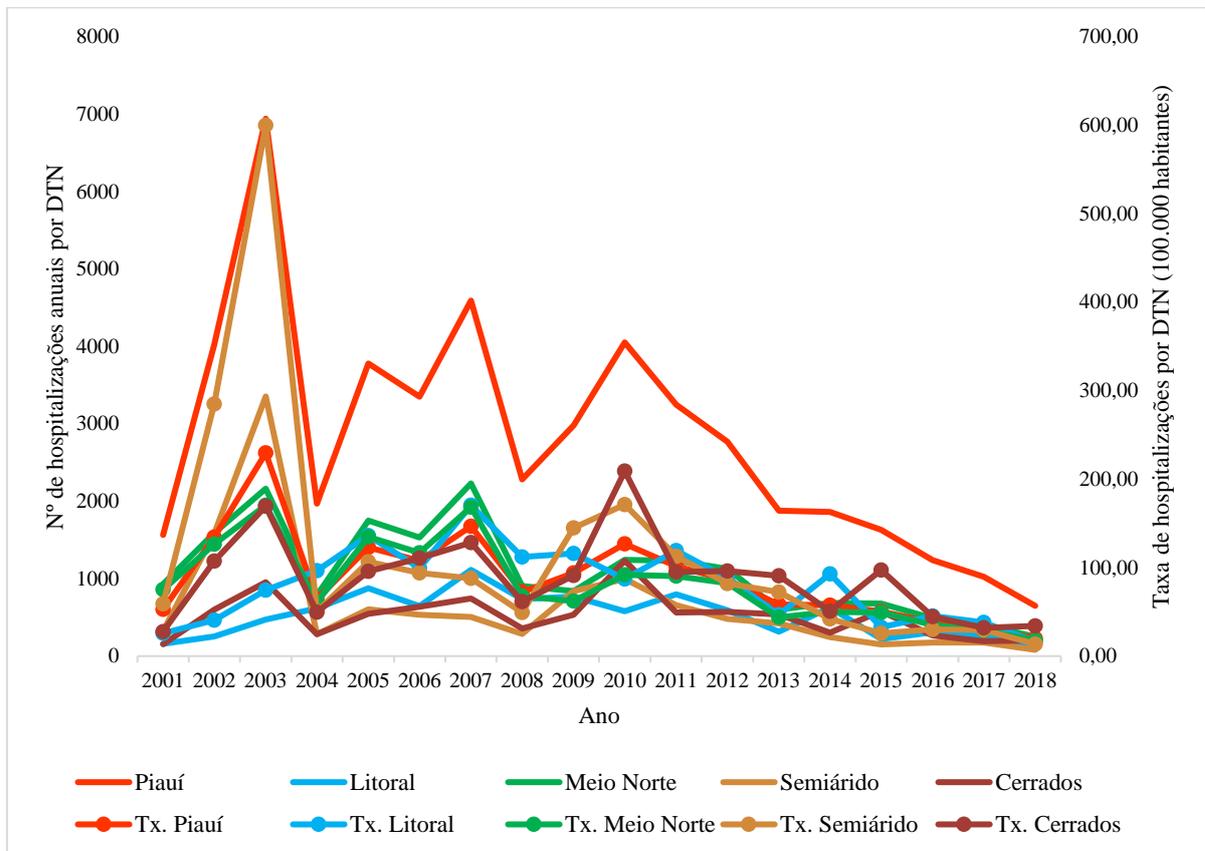


Gráfico 2. Tendências das ocorrências e taxas de mortalidades relacionadas às DTN (por 100.000 habitantes) no Piauí e suas macrorregiões de saúde, Nordeste do Brasil, 2001–2018.

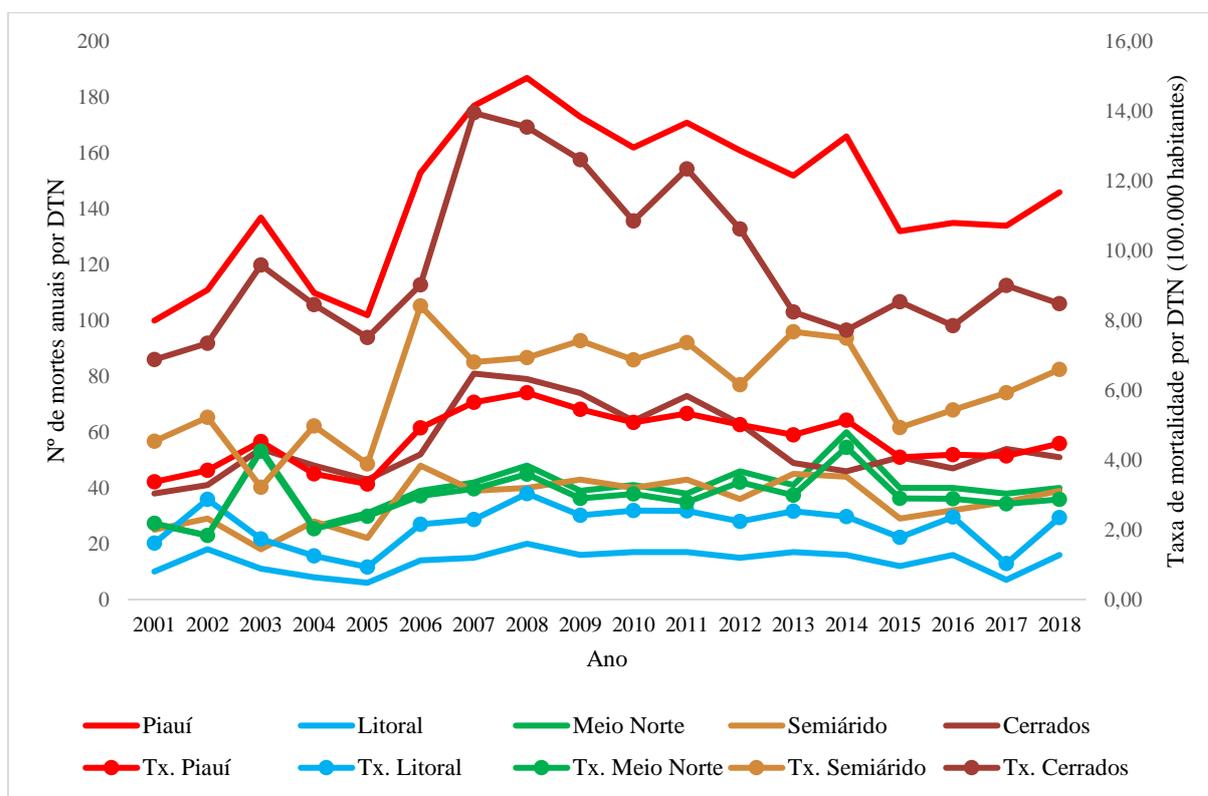


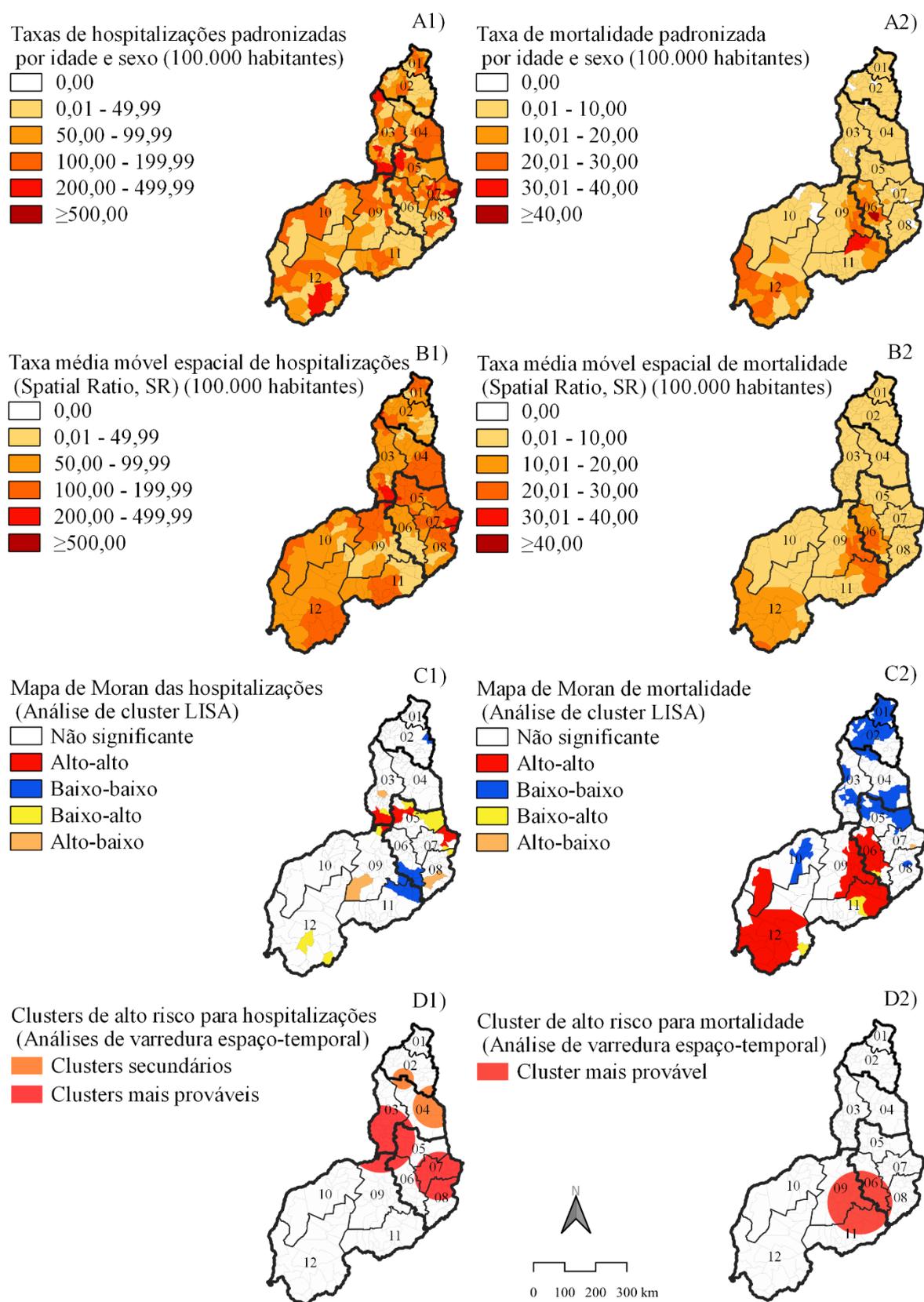
Tabela 3. Tendência temporal da taxa bruta de hospitalizações e mortalidade (100 mil habitantes) relacionadas às doenças tropicais negligenciadas, segundo análise de regressão por segmento/pontos de inflexão no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001 a 2018

Variável	Hospitalizações relacionadas às DTN			Mortalidade relacionadas às DTN		
	Tendências		Período Total	Tendências		Período Total
	Período	APC (IC95%)	AAPC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	AAPC (IC95%)
Ocorrências por DTN	2001-2003	67,2 (-42,5;385,7)	-3,4 (-14,4;9,0)	2001-2008	7,9 ^a (3,1;12,9)	1,3 (-0,9;3,5)
	2003-2018	-10,3 ^a (-14,7;-5,6)		2008-2018	-3,1 ^a (-5,5;-0,7)	
Macrorregiões de saúde						
Litoral	2001-2007	25,6 ^a (4,6;50,7)	-1,3 (-8,1;6,0)	2001-2010	4,0 (-4,0;12,6)	0,4 (-5,1;6,1)
	2007-2018	-13,5 ^a (-19,4;-7,1)		2010-2018	-3,6 (-12,2;6,0)	
Meio Norte	2001-2007	3,1 (-11,0;19,3)	-8,1 ^a (-44,3;-2,4)	2001-2003	27,3 (-35,4;150,7)	2,8 (-4,6;10,8)
	2007-2018	-13,6 ^a (-20,9;-5,6)		2003-2018	-0,0 (-2,4;2,3)	
	2001-2003	142,9 ^a (10,0;436,3)		2001-2007	10,7 (-0,2;22,8)	
Semiárido	2003-2006	-52,8 (-81,5;20,6)	-10,2 (-25,0;7,4)	2007-2018	-1,7 (-5,4;2,1)	2,5 (-1,5;6,7)
	2006-2010	28,1 (-11,0;84,4)				
	2010-2018	-25,5 ^a (-34,4;-15,3)				
Cerrados	2001-2010	5,2 (-6,3;18,0)	-5,1 (-13,1;3,5)	2001-2008	9,8 ^a (3,4;16,5)	0,7 (-2,1;3,6)
	2010-2018	-15,5 ^a (-27,9;-1,0)		2008-2018	-5,2 ^a (-8,3;-2,0)	

APC: variação percentual média; AAPC: variação percentual anual média; IC95%: intervalo de 95% de confiança.

a: Significativamente diferente de 0 ($P < 0,05$), método de permutação de Monte Carlo.

Figura 3. Distribuição espacial e espeço-temporal de hospitalizações e mortes por DTN, segundo municípios de residência e regiões de saúde do Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018



A1) Taxas médias de hospitalizações relacionadas às DTN, ajustadas por idade e sexo (por 100.000 habitantes); A2) Taxas médias de mortalidade relacionadas às DTN, ajustadas por idade e sexo (por 100.000 habitantes); B1) Taxa da média móvel espacial (*Spatial Ratio, SR*) de hospitalizações relacionadas às DTN (por 100.000 habitantes); B2) Taxa da média móvel espacial (*Spatial Ratio, SR*) de mortalidade relacionadas às DTN (por 100.000 habitantes); C1) Análise de agrupamento LISA (Mapa de Moran) das taxas médias de hospitalizações relacionadas às DTN (100.000 habitantes); C2) Análise de agrupamento LISA (Mapa de Moran) das taxas médias de mortalidade relacionadas às DTN (por 100.000 habitantes); D1) Análise estatística de varredura espaço-temporal das ocorrências de hospitalizações relacionadas às DTN; D1) Análise estatística de varredura espaço-temporal das ocorrências de mortes relacionadas às DTN.

Regiões de saúde: Litoral (01 - Planície litorânea, 02 – Cocais); Meio Norte (03 - Entre Rios, 04 – Carnaubais); Semiárido (05 - Vale do Sambito, 06 - Vale do Canindé, 07 - Vale do Rio Guaribas, 08 – Chapada Vale do Rio Itaim); Cerrados (09 - Vale dos Rios Piauí e Itauera, 10 - Tabuleiros Alto Parnaíba, 11 - Serra da Capivara, e 12 - Chapada das Mangabeiras).

Tabela 4. *Clusters* espaço-temporais de hospitalizações e mortes relacionados às DTN, segundo municípios de residência e macrorregiões de saúde do Piauí, região Nordeste do Brasil, 2001–2018

Grupo	Período	Municípios (N)	Macrorregiões	Raio (km)	Ocorrências (N)	Ocorrências Esperadas (N)	Taxa anual ^a	RR	RVL	<i>p</i> -valor
Hospitalizações por DTN										
1	2002-2003	34	Semiárido	78,41 km	4339	502,82	767,80	9,36	5668,28	<0,001
2	2001-2007	1	Meio Norte	0 km	1460	195,71	663,70	7,65	1685,88	<0,001
3	2004-2010	1	Litoral	0 km	3053	890,60	305,00	3,59	1647,35	<0,001
4	2002-2010	42	Meio Norte, Semiárido e Cerrados	109,01 km	5864	2770,15	188,30	2,27	1407,74	<0,001
5	2005-2007	5	Litoral e Meio Norte	69,57 km	638	151,09	375,70	4,26	434,49	<0,001
6	2014-2014	7	Litoral e Meio Norte	34,31 km	260	79,71	290,2	3,27	127,42	<0,001
Mortalidade por DTN										
1	2005-2013	31	Semiárido e Cerrados	103,22	341	68,41	23,20	5,58	290,38	<0,001

RR: risco relativo do cluster em relação ao restante dos municípios e macrorregiões do estado; LLR: razão de verossimilhança logarítmica.

a: Taxa de hospitalizações e mortalidade relacionadas às DTN (por 100 mil habitantes) durante o período de agrupamento.

6 CONCLUSÃO

As DTN são importantes causas de hospitalizações e óbitos no Piauí, que as configuram como um persistente problema de saúde pública. Características de vulnerabilidades relacionadas às ocorrências reforçam o impacto da vinculação a pobreza, bem como os determinantes sociais em saúde. As limitações de acesso entre os municípios mais distantes e que são dependentes da capital e/ou municípios de maior porte foram evidenciadas no estudo, uma vez que houve uma grande ocorrência de óbitos e baixo acesso a hospitalizações, e esta obteve maior ocorrência entre os municípios da capital ou próximos, como também nos de maior porte.

Elevada carga de hospitalizações por dengue, leishmanioses e hanseníase, atrelados a maior tempo de permanência e custos com despesas hospitalares, sinalizam e reforçam a necessidade de fortalecimento de ações integradas de vigilância e atenção à saúde nas redes do SUS. Assim como também para a mortalidade por doença de Chagas, leishmanioses e hanseníase, evidenciam-nas como endêmicas no estado, que se traduzem em um persistente problema de saúde pública, e atingem principalmente as populações e territórios com maior vulnerabilidade.

O reconhecimento da elevada carga de morbimortalidade relacionadas às DTN, apesar da redução nas tendências no período, evidenciou um padrão desigual, particularmente em territórios mais críticos e populações sob maior risco e vulnerabilidade, estas evidências tem como propósito, contribuir com a formulação e aprimoramento de políticas públicas inclusivas, intersetoriais e integradas de geração de renda, educação, atenção à saúde, vigilância, prevenção e controle das DTN, extremamente necessárias para a superação das desigualdades e ampliação do desenvolvimento humano e social.

Tais expectativas, tem por base acelerar o atingimento dos ODS até 2030 e garantir o progresso no estado, uma vez que não se atingiu as metas estabelecidas no roteiro de 2012-2020, ainda que favorecidas para sua redução não intensificada. Além disso, um novo desafio se alastra para territórios de elevada vulnerabilidade social, como o Piauí, mediante o surgimento de doenças emergentes, a exemplo da COVID-19 onde reforços e recursos disponíveis obtiveram novas prioridades e direcionamentos, intensificando as subnotificações, reduzindo o acesso e diagnóstico precoce e oportuno, que as tornam mais negligenciadas.

Assim, para haver uma mudança neste cenário, ampliações e aperfeiçoamentos baseado em: medicações em dose única, ADM; diagnósticos precisos e eficazes, tratamento precoce e oportuno; acesso e qualidade da atenção; controle integrado de vetores e hospedeiros intermediários; saúde pública veterinária (humano-animal); saúde única (*One Health*); garantia de água potável e saneamento básico; pesquisas aplicadas para desenvolvimento e inovações em produtos (diagnósticos, medicamentos e vacinas) voltadas para prevenção e manejo de pacientes; além de promoção de emprego e renda, são metas de ações ambiciosas e ao mesmo tempo necessária para a erradicação das DTN e promoção do progresso, principalmente em territórios endêmicos e de elevada vulnerabilidade social.

REFERÊNCIAS

ABRHA, S. et al. Clinical interventions for tungiasis (sand flea disease): a systematic review. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 21, n. 8, p. e234–e245, ago. 2021.

ABUHAB, A. et al. Chagas' cardiomyopathy: The economic burden of an expensive and neglected disease. **International Journal of Cardiology**, v. 168, n. 3, p. 2375–2380, out. 2013.

AGUIAR-SANTOS, A. M. et al. Epidemiological assessment of neglected diseases in children: lymphatic filariasis and soil-transmitted helminthiasis. **Jornal de Pediatria**, v. 89, n. 3, p. 250–255, maio 2013.

ALMEIDA, E. A. DE et al. Rede Brasileira de Atenção e Estudos na Co-infecção *Trypanosoma cruzi*/HIV e em outras condições de imunossupressão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 5, p. 605–608, 2009.

ALONSO, P.; ENGELS, D.; REEDER, J. **Renewed push to strengthen vector control globally**. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/commentaries/detail/renewed-push-to-strengthen-vector-control-globally>>. Acesso em: 13 fev. 2020.

ANDRADE, K. V. F. et al. Geographic and socioeconomic factors associated with leprosy treatment default: An analysis from the 100 Million Brazilian Cohort. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 9, p. e0007714, 6 set. 2019.

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

ARAÚJO, O. D. et al. Mortalidade relacionada à hanseníase no Estado do Piauí, Brasil: tendências temporais e padrões espaciais, 2000-2015. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 9, 2020a.

ARAÚJO, R. V. et al. Malaria and tuberculosis as diseases of neglected populations: state of the art in chemotherapy and advances in the search for new drugs. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, 2020b.

AZEREDO, E. L. et al. Clinical and Laboratory Profile of Zika and Dengue Infected Patients: Lessons Learned From the Co-circulation of Dengue, Zika and Chikungunya in Brazil. **PLoS Currents**, v. 10:ecurrents.outbreaks.0bf6aeb4d30824de63c4d5d745b217f5, 2018.

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

BARCELLOS, C. et al. Increased Hospitalizations for Neuropathies as Indicators of Zika Virus Infection, according to Health Information System Data, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 22, n. 11, p. 1894–1899, nov. 2016.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221–230, 2002.

BERN, C. et al. Trypanosoma cruzi and Chagas' Disease in the United States. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 24, n. 4, p. 655–681, 1 out. 2011.

BERNHARDT, V. et al. Myiasis in humans—a global case report evaluation and literature analysis. **Parasitology Research**, v. 118, n. 2, p. 389–397, 19 fev. 2019.

BOIGNY, R. N. et al. Persistência da hanseníase em redes de convívio domiciliar: sobreposição de casos e vulnerabilidade em regiões endêmicas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. e00105318, 18 fev. 2019.

BONFIM, C.; MEDEIROS, Z. Epidemiologia e geografia: dos primórdios ao geoprocessamento. **Espac Saude**, v. 10, n. 1, p. 53–62, 2008.

BORGES, M. P. C.; MORAES, R. M. **Análise espacial de dados de saúde pública**. CONGRESSO LATINOAMERICANO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA. Anais. Habana, Cuba: Sociedad Cubana de Bioingeniería, 2001.

BRAGA, J. U.; WERNECK, G. L. Vigilância Epidemiológica. Em: MEDRONHO, R. DE A. et al. (Eds.). **Epidemiologia**. 2o ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 103–121.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Objetivos, estrutura e atribuições do Centro Nacional de Epidemiologia**. Anais do Seminário Nacional de Vigilância Epidemiológica. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A declaração de óbito: documento necessário e importante**. 3a ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010, 25p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. **Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011-2015**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Resolução n. 466/12 de 12 de dezembro de 2012 – CNS**. Diário Oficial da UniãoBrasil, 12 dez. 2012b. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 19 jan. 2019

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no 1.324, de 27 de novembro de 2014. Estabelece conceitos de diagnóstico principal e secundário utilizados no Programa de Apoio à Entrada de Dados das Autorizações de Internação Hospitalar (SISAIH01)**.

BrasilMinistério da Saúde, 2014. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2014/prt1324_27_11_2014.html>

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução no 510, de 7 de abril de 2016. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais.** Diário Oficial da União. BrasilMinistério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde, 7 maio 2016. Disponível em:

<<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&data=24/05/2016&pagina=44>>. Acesso em: 15 jun. 2022

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios.** Brasília:

Ministério da Saúde; 2018. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017.pdf>.

BRASIL. **E-Gestor atenção básica: informação e gestão da atenção básica.** Disponível em:

<<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/ acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>>. Acesso em: 14 maio. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde.**

DATASUS. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>.

Acesso em: 30 nov. 2021.

BRITO, S. P. DE S. et al. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendência temporal e padrões espaciais, 2001-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 1, 2022.

BUEHLER, J. Vigilância. Em: ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. (Eds.). **Epidemiologia moderna.** 3o ed. Porto Alegre, RGS: Artemed, 2011. p. 887.

CARDONA-OSPINA, J. A. et al. Estimating the burden of disease and the economic cost attributable to chikungunya, Colombia, 2014. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 109, n. 12, p. 793–802, 1 dez. 2015.

CARDOSO, A. E. C. et al. Update on parasitic dermatoses. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 95, n. 1, p. 1–14, jan. 2020.

CARVALHO, I. P. S. F. et al. Cost of visceral leishmaniasis care in Brazil. **Tropical Medicine & International Health**, v. 22, n. 12, p. 1579–1589, dez. 2017.

CDC. **Neglected Tropical Diseases**. Disponível em:
<<https://www.cdc.gov/globalhealth/ntd/diseases/index.html>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

CERQUEIRA, D. R. C. et al. **Uma análise da base de dados do Sistema de Informação Hospitalar entre 2001 e 2018: dicionário dinâmico, disponibilidade dos dados e aspectos metodológicos para a produção de indicadores sobre violência**. Rio de Janeiro: IPEA, 2019.

CHEN, J. et al. Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 7, n. 1, p. 59, 13 dez. 2018.

COSTA, A. J. L.; KALE, P. L.; VERMELHO, L. L. Indicadores de Saúde. Em:
MEDRONHO, R. DE A. et al. (Eds.). **Epidemiologia**. 2o ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 31–82.

COSTA DE ALBUQUERQUE, M. A. et al. Mortality Trends for Neglected Tropical Diseases in the State of Sergipe, Brazil, 1980–2013. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 20, 8 dez. 2017.

COUTINHO, Z. F. et al. Hospital morbidity due to paracoccidioidomycosis in Brazil (1998–2006). **Tropical Medicine & International Health**, v. 20, n. 5, p. 673–680, maio 2015.

DHAR-CHOWDHURY, P. et al. Dengue seroprevalence, seroconversion and risk factors in Dhaka, Bangladesh. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 3, p. e0005475, 23 mar. 2017.

DIAS, J. C. P. et al. 2 nd Brazilian Consensus on Chagas Disease, 2015. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. suppl 1, p. 3–60, dez. 2016.

DIRO, E. et al. A randomized trial of AmBisome monotherapy and AmBisome and miltefosine combination to treat visceral leishmaniasis in HIV co-infected patients in Ethiopia. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 1, p. e0006988, 17 jan. 2019a.

DIRO, E. et al. Long term outcomes and prognostics of visceral leishmaniasis in HIV infected patients with use of pentamidine as secondary prophylaxis based on CD4 level: a prospective cohort study in Ethiopia. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 2, p. e0007132, 21 fev. 2019b.

DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R.; ZUBEN, A. P. B. VON. Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, n. 0, 2017.

DUARTE, E. et al. **Epidemiologia das desigualdades em saúde no Brasil: um estudo exploratório**. Brasília/Washington: Ministério da Saúde/Organização Pan Americana da Saúde, 2002.

EHRENBERG, J. P. et al. Efforts to mitigate the economic impact of the COVID-19 pandemic: potential entry points for neglected tropical diseases. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 10, n. 1, p. 2, 4 dez. 2021.

FALCÃO, E. M. M. et al. Hospitalizações e óbitos relacionados à esporotricose no Brasil (1992-2015). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 4, 2019.

FERREIRA, A. F. et al. Mortalidade por hanseníase em contextos de alta endemicidade: análise espaço-temporal integrada no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 43, p. 1, 1 jun. 2019.

FIOCRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública. Centro de Estudos, Políticas e Informação sobre Determinantes Sociais da Saúde. **Determinantes Sociais da Saúde: portal e observatório sobre iniquidades em saúde**. Disponível em: <<https://dssbr.ensp.fiocruz.br/observatorio-dss/>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

FONSECA, B. DE P.; ALBUQUERQUE, P. C.; ZICKER, F. Neglected tropical diseases in Brazil: lack of correlation between disease burden, research funding and output. **Tropical Medicine & International Health**, v. 25, n. 11, p. 1373–1384, 17 nov. 2020.

FULLER, L. C.; ASIEDU, K. B.; HAY, R. J. Integration of Management Strategies for Skin-Related Neglected Tropical Diseases. **Dermatologic Clinics**, v. 39, n. 1, p. 147–152, jan. 2021.

GABRIELLI, A. F. et al. Progress towards the control and elimination of neglected tropical diseases in Brazil. **Jornal de Pediatria**, v. 89, n. 3, p. 215–216, maio 2013.

GAHI. **Soil-transmitted helminths**. Disponível em: <<http://www.thiswormyworld.org/maps/soil-transmitted-helminths>>. Acesso em: 24 fev. 2020.

GILL, N.; SOMAYAJI, R.; VAUGHAN, S. Exploring Tropical Infections: A Focus on Cutaneous Larva Migrans. **Advances in Skin & Wound Care**, v. 33, n. 7, p. 356–359, jul. 2020.

GITHEKO, A. K. et al. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 78, n. 9, p. 1136–47, 2000.

HAY, S. I. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories,

1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 390, n. 10100, p. 1260–1344, set. 2017.

HEESTERBEEK, H. et al. Modeling infectious disease dynamics in the complex landscape of global health. **Science**, v. 347, n. 6227, 13 mar. 2015.

HERRADOR, Z. et al. Epidemiological Changes in Leishmaniasis in Spain According to Hospitalization-Based Records, 1997–2011: Raising Awareness towards Leishmaniasis in Non-HIV Patients. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 3, p. e0003594, 10 mar. 2015.

HEUKELBACH, J. et al. High efficacy of a dimeticone-based pediculicide following a brief application: in vitro assays and randomized controlled investigator-blinded clinical trial. **BMC Dermatology**, v. 19, n. 1, p. 14, 18 dez. 2019.

HEUKELBACH, J.; FELDMEIERS, H. Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrans. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 8, n. 5, p. 302–309, maio 2008.

HINO, P. et al. GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ÁREA DA SAÚDE. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, v. 14, n. 6, 2006.

HOTEZ, P. J. The giant anteater in the room: Brazil's neglected tropical disease problem. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 2: e177, 2008.

HOTEZ, P. J. et al. Integrating Neglected Tropical Diseases into AIDS, Tuberculosis, and Malaria Control. **New England Journal of Medicine**, v. 364, n. 22, p. 2086–2089, 2 jun. 2011.

HOTEZ, P. J. **The disease next door. Foreign Policy**. Disponível em: <<https://foreignpolicy.com/2013/03/25/the-disease-next-door/>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

HOTEZ, P. J. et al. Innovation for the ‘Bottom 100 Million’: Eliminating Neglected Tropical Diseases in the Americas. Em: CURTIS N., FINN A., P. A. (Ed.). **Hot Topics in Infection and Immunity in Children IX**. Springer, New York: Advances in Experimental Medicine and Biology, 2013. p. 1–12.

HOTEZ, P. J. et al. The Global Burden of Disease Study 2010: Interpretation and Implications for the Neglected Tropical Diseases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 7: e2865, 2014.

HOTEZ, P. J. Ten Global “Hotspots” for the Neglected Tropical Diseases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 5: e2496, 2014.

HOTEZ, P. J. Whatever happened to China’s neglected tropical diseases?. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 8, n. 1, p. 85, 2 dez. 2019.

HOTEZ, P. J. et al. What constitutes a neglected tropical disease?. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 1, p. e0008001, 2020.

HOTEZ, P. J.; FUJIWARA, R. T. Brazil’s neglected tropical diseases: an overview and a report card. **Microbes and Infection**, v. 16, n. 8, p. 601–606, ago. 2014.

HUNG, T. M. et al. Productivity costs from a dengue episode in Asia: a systematic literature review. **BMC Infectious Diseases**, v. 20, n. 1, p. 393, 3 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil/PiauÍ**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 nov. 2020a.

IBGE. **Inflação**. Disponível em: <<https://ibge.gov.br/explica/inflacao.php>>. Acesso em: 8 jul. 2022b.

INCA. Instituto Nacional de Câncer. **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; organização Mario Jorge Sobreira da Silva. 3a (Rev. Atual) ed. Rio de Janeiro: INCA, 2017.

IPEA. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios e Regiões Metropolitanas Brasileiras**. Disponível em: <<http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/sobre#metodologia>>. Acesso em: 1 abr. 2020.

ISHITANI, L. H.; FRANÇA, E. Uso das causas múltiplas de morte em saúde pública. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 10, n. 4, 2001.

JAMES, S. L. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789–1858, nov. 2018.

KIM, H.-J. et al. Permutation tests for joipoint regression with applications to cancer rates. **Statistics in Medicine**, v. 19, n. April 1998, p. 335–351, 2000.

KULLDORFF, M. A spatial scan statistic. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, v. 26, n. 6, p. 1481–1496, 27 jan. 1997.

KULLDORFF, M. **SaTScan TM v9.1.1. Software for the spatial and space time scan statistics**. Information Management Services Inc., 2009. Disponível em: <www.satscan.org>.

KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: Detection and inference. **Statistics in Medicine**, v. 14, n. 8, p. 799–810, 30 abr. 1995.

KUPER, H. Neglected tropical diseases and disability—what is the link?. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 113, n. 12, p. 839–844, 1 dez. 2019.

LAINING, G. et al. One Health for neglected tropical diseases. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 115, n. 2, p. 182–184, 28 jan. 2021.

LIMA, C. R. DE A. et al. Revisão das dimensões de qualidade dos dados e métodos aplicados na avaliação dos sistemas de informação em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 10, p. 2095–2109, out. 2009.

LINDOSO, J. Â. L. et al. Diagnosing Neglected Tropical Diseases in HIV Coinfection. **Human Parasitic Diseases**, v. 7, p. 11–18, 23 ago. 2015.

LINDOSO, J. A. L.; LINDOSO, A. A. B. P. Neglected tropical diseases in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 51, n. 5, p. 247–253, out. 2009.

MACÍAS, G.; HERNÁNDEZ, H. Tendencia temporal y distribución espacial de la mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en Argentina entre 1991 y 2016. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 67, p. 1, 30 ago. 2019.

MALLHI, T. H. et al. Dengue-induced Acute Kidney Injury (DAKI): A Neglected and Fatal Complication of Dengue Viral Infection - A Systematic Review. **J Coll Physicians Surg Pak**, v. 25, n. 11, p. 828–34, 2015.

MANGUM, L. et al. Tuberculosis and Leprosy Coinfection: A Perspective on Diagnosis and Treatment. **Open Forum Infectious Diseases**, v. 5, n. 7, 1 jul. 2018.

MARTÍNEZ, D. Y. et al. Tegumentary leishmaniasis and coinfections other than HIV. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 3, p. e0006125, 1 mar. 2018.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Mortality Related to Chagas Disease and HIV/AIDS Coinfection in Brazil. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2012, p. 1–4, 2012a.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Epidemiology of Mortality Related to Chagas' Disease in Brazil, 1999–2007. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 2, p. e1508, 14 fev. 2012b.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Mortality of Chagas' disease in Brazil: spatial patterns and definition of high-risk areas. **Tropical Medicine & International Health**, v. 17, n. 9, p. 1066–1075, set. 2012c.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Epidemiological patterns of mortality due to visceral leishmaniasis and HIV/AIDS co-infection in Brazil, 2000–2011. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 108, n. 6, p. 338–347, jun. 2014.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Leprosy-related mortality in Brazil: a neglected condition of a neglected disease. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 109, n. 10, p. 643–652, out. 2015.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000–2011. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 94, n. 2, p. 103–110, 1 fev. 2016a.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Trends and spatial patterns of mortality related to neglected tropical diseases in Brazil. **Parasite Epidemiology and Control**, v. 1, n. 2, p. 56–65, jun. 2016b.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Epidemiology of soil-transmitted helminthiases-related mortality in Brazil. **Parasitology**, v. 144, n. 5, p. 669–679, 20 abr. 2017.

MARTINS-MELO, F. R. et al. The burden of Neglected Tropical Diseases in Brazil, 1990–2016: A subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 6, p. e0006559, 4 jun. 2018.

MARTINS-MELO, F. R. et al. Deaths related to Chagas disease and HIV/AIDS coinfection in Brazil: a nationwide population-based analysis. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 116, n. 6, p. 579–588, 1 jun. 2022.

MARTINS-MELO, F. R.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; HEUKELBACH, J. **Mortalidade relacionada às doenças tropicais negligenciadas no Brasil, 2000-2011: magnitude, padrões espaço-temporais e fatores associados**. Tese (doutorado)—[s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2015.

MEDRONHO, R. DE A.; WERNECK, G. L. Análise de dados espaciais em saúde. Em: MEDRONHO, R. DE A. et al. (Eds.). **Epidemiologia**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 493–511.

MEKA, A. O. et al. Diagnosis delay and duration of hospitalisation of patients with Buruli ulcer in Nigeria. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 110, n. 9, p. 502–509, set. 2016.

MERCADANTE, L. M. et al. Leprosy and American cutaneous leishmaniasis coinfection. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 93, n. 1, p. 123–125, fev. 2018.

MILLER, H. et al. Efficacy and safety of dimeticones in the treatment of epidermal parasitic skin diseases with special emphasis on tungiasis: an evidence-based critical review. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 24, n. 2, p. 170–177, mar. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PORTARIA No 264, DE 17 DE FEVEREIRO DE 2020. Altera a Portaria de Consolidação no 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir a doença de Chagas crônica, na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional.** Diário Oficial da União, 19 fev. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-264-de-17-de-fevereiro-de-2020-244043656>>. Acesso em: 8 jul. 2022.

MITJÀ, O. et al. Integrated Control and Management of Neglected Tropical Skin Diseases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 1, p. e0005136, 19 jan. 2017.

MITRA, A.; MAWSON, A. Neglected Tropical Diseases: Epidemiology and Global Burden. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 2, n. 3, p. 36, 5 ago. 2017.

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

MONTEIRO, L. D. et al. Hanseníase em menores de 15 anos no estado do Tocantins, Brasil, 2001-2012: padrão epidemiológico e tendência temporal. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. 2001–2012, 2019.

MORAIS NETO, O. L. DE et al. Diferenças no padrão de ocorrência da mortalidade neonatal e pós-neonatal no Município de Goiânia, Brasil, 1992-1996: análise espacial para identificação das áreas de risco. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p. 1241–1250, out. 2001.

MORGENSTERN, H. Estudos ecológicos. Em: ROTHMAN, K.; GREENLAND, S.; LASH, T. (Eds.). **Epidemiologia moderna**. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 599–621.

MOTA, E.; KERR, L. R. F. S. Medidas de Ocorrência de doenças, Agravos e Óbitos. Em: **Epidemiologia & Saúde: fundamentos, métodos, aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 95–117.

NASCIMENTO, D. DA S. et al. Limitação de atividade e restrição à participação social em pessoas com hanseníase: análise transversal da magnitude e fatores associados em município hiperendêmico do Piauí, 2001 a 2014 *. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 3, jun. 2020.

NOBLICK, J.; SKOLNIK, R.; HOTEZ, P. J. Linking Global HIV/AIDS Treatments with National Programs for the Control and Elimination of the Neglected Tropical Diseases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 7: e1022, 2011.

NORMAN, F. F. et al. Update on the major imported protozoan infections in travelers and migrants. **Future Microbiology**, p. fmb-2019-0212, 17 fev. 2020.

NOTEJANE, M. et al. Children hospitalized for myiasis in a reference center in Uruguay. **Boletín Médico del Hospital Infantil de México**, v. 78, n. 4, 8 jun. 2021.

NÚÑEZ-GONZÁLEZ, S.; GAULT, C.; SIMANCAS-RACINES, D. Spatial analysis of dengue, cysticercosis and Chagas disease mortality in Ecuador, 2011–2016. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 113, n. 1, p. 44–47, 1 jan. 2019.

OLIVEIRA, B. Z. DE et al. Mortalidade feminina por hipertensão: análise por causas múltiplas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, n. 4, p. 556–565, dez. 2009.

OLIVEIRA-SENA, I. V.; WERNECK, G. L. Risk factors for in-hospital mortality from visceral leishmaniasis: A case-control study. **Journal of Infection and Public Health**, nov. 2019.

O'NEAL, S. E.; FLECKER, R. H. Hospitalization Frequency and Charges for Neurocysticercosis, United States, 2003–2012. **Emerging Infectious Diseases**, v. 21, n. 6, p. 969–976, jun. 2015.

OTTONELLI, J.; MARIANO, J. Pobreza multidimensional nos municípios da Região Nordeste. **Rev Administração Pública**, v. 48, n. 5, p. 1253–1280, 2014.

PAHO; WHO. **Plano de ação para a eliminação de doenças infecciosas negligenciadas e ações pós-eliminação 2016- 2022**. Washington, E.U.A: PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/31434?locale-attribute=pt>>.

PAHO; WHO. Health in the Americas. Health Status of the Population. **Neglected infectious diseases (NID)**. Disponível em: <<https://www.paho.org/salud-en-las-americanas-2017/?p=1244>>. Acesso em: 9 fev. 2020.

PAHO; WHO. **Unprecedented progress against neglected tropical diseases reported**. Disponível em: <Unprecedented progress against neglected tropical diseases reported>. Acesso em: 4 fev. 2020.

PAHO; WHO. **Chagas disease**. Disponível em:

<https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=10&Itemid=40743&lang=en>. Acesso em: 20 fev. 2020.

PEIXOTO, H. M. et al. Guillain–Barré syndrome associated with Zika virus infection in Brazil: a cost-of-illness study. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 113, n. 5, p. 252–258, 1 maio 2019.

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

PNUD. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis**. Disponível em:

<<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home.html>>. Acesso em: 9 fev. 2020.

PNUD; IPEA; FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em:

<<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/22>>. Acesso em: 1 jan. 2021.

PONTES, R. J. S. et al. Transição Demográfica e Epidemiológica. Em: MEDRONHO, R. DE A. et al. (Eds.). **Epidemiologia**. 2a ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

POWERS, J.; BADRI, T. **Pediculosis Corporis**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.

RAMOS, J. M. et al. Epidemiological and Clinical Characteristics of Children and Adolescents with Leprosy Admitted Over 16 Years at a Rural Hospital in Ethiopia: A Retrospective Analysis. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 64, n. 3, p. 195–201, 1 jun. 2018.

RAMOS JR., A. N.; HEUKELBACH, J.; OLIVEIRA, M. L. W.-D.-R. A conditional cash transfer programme in Brazil improves leprosy treatment outcomes. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 20, n. 5, p. 522–523, maio 2020.

RAMOS-JUNIOR, A. N.; SOUSA, A. S. DE. The continuous challenge of Chagas disease treatment: bridging evidence-based guidelines, access to healthcare, and human rights. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 6, p. 745–747, dez. 2017.

REICHERT, F. et al. Prevalence and Risk Factors of Hookworm-Related Cutaneous Larva Migrans (HrCLM) in a Resource-Poor Community in Manaus, Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 3, p. e0004514, 24 mar. 2016.

REICHERT, F. et al. Epidemiology and morbidity of hookworm-related cutaneous larva migrans (HrCLM): Results of a cohort study over a period of six months in a resource-poor community in Manaus, Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, p. e0006662, 19 jul. 2018.

RIBEIRO, A. A.; LUPATINI, E. DE O.; SANTOS, D. G. DOS. Cooperação internacional: doações de medicamentos realizadas pelo governo brasileiro de 2005 a 2016. **Rev Panam Salud Publica**, v. 42, 2018.

RIPSA. Rede Interagencial de Informação para Saúde. **Indicadores Básicos Para a Saúde no Brasil: Conceitos E Aplicações**. 2o ed. Brasília: OPAS, 2008.

ROCHA, A. et al. Recomendações para diagnóstico, tratamento e acompanhamento da coinfeccção *Trypanosoma cruzi* - vírus da imunodeficiência humana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2006.

ROSENBERG, M.; UTZINGER, J.; ADDISS, D. G. Preventive Chemotherapy Versus Innovative and Intensified Disease Management in Neglected Tropical Diseases: A Distinction Whose Shelf Life Has Expired. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 4, p. e0004521, 14 abr. 2016.

SALAAM-BLYTHER, T. **Neglected Tropical Diseases (NTD): Background, Responses, and Issues for Congress**. Congressional Research Service, 2011. Disponível em: https://www.everycrsreport.com/files/20110121_R41607_0c628621e7e8005ae5dbbbf4f4a78871b9a7014d.pdf

SANGARÉ, A. K.; DOUMBO, O. K.; RAOULT, D. Management and Treatment of Human Lice. **BioMed Research International**, v. 2016, p. 1–12, 2016.

SANTANA, M. DE A.; SOUSA, R. A.; MENDONÇA, V. J. **Doença de Chagas no estado do Piauí, série histórica 2008-2018**. Boletim do Observatório Epidemiológico. Teresina-PI: Centro de Inteligência em Agravos Tropicais, Emergentes e Negligenciados - CIATEN, v. 2, n. 1, p. 1-39, 2021.

SANTANA, R. S.; LEITE, S. N. Prioridades da pesquisa clínica com medicamentos no Brasil e as doenças da pobreza. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 40, n. 5, p. 356–362, 2016.

SANTO, A. FLHSIAK; PINHEIRO, C. E. Uso de microcomputador na seleção de causa básica de morte. **Bol. Ofic. Sanit. Panam**, v. 119, n. 4, p. 319–327, 1995.

SANTO, A. H. Potencial epidemiológico da utilização das causas múltiplas de morte por meio de suas menções nas declarações de óbito, Brasil, 2003. **Rev Panam Salud Publica**, v. 22, n. 3, p. 178–86, 2007.

SANTO, A. H.; PINHEIRO, C. E. Tabulador de causas múltiplas de morte. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 2, n. 1–2, p. 90–97, ago. 1999.

SANTOS, L. N. B. A. DOS et al. Decompensated chagasic heart failure versus non-chagasic heart failure at a tertiary care hospital: Clinical characteristics and outcomes. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 63, n. 1, p. 57–63, jan. 2017.

SANTOS, E. F. et al. Acute Chagas disease in Brazil from 2001 to 2018: A nationwide spatiotemporal analysis. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 8, p. e0008445, 3 ago. 2020.

SANYAOLU, A. et al. Chikungunya Epidemiology: A Global Perspective. **SM J Public Health Epidemiol**, v. 2, n. 2: 1028, p. 1–7, 2016.

SCHNEIDER, M. C. et al. Elimination of Neglected Diseases in Latin America and the Caribbean: A Mapping of Selected Diseases. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 2, p. e964, 15 fev. 2011.

SESAPI. Secretaria Estadual de Saúde do Piauí. **Plano Estadual de Saúde 2016 a 2019**. Teresina, PI: SESAPI, 2016.

SESAPI. Secretaria Estadual de Saúde do Piauí. **Plano Estadual de Saúde do Piauí - 2020 a 2023**. 1ª ed. Teresina - PI: SESAPI/Diretoria de Planejamento, 2020.

SESAPI. Secretaria Estadual de Saúde do Piauí. **Linhas de cuidado para atenção integral à saúde de pessoas com doenças negligenciadas**. Teresina - PI: Editora da Universidade Federal do Piauí - EDUFPI, 2021.

SHIKANAI-YASUDA, M. A. et al. Clinical profile and mortality in patients with T. cruzi/HIV co-infection from the multicenter data base of the “Network for healthcare and study of Trypanosoma cruzi/HIV co-infection and other immunosuppression conditions”. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n. 9, p. e0009809, 30 set. 2021.

SILVA, G. S. DA et al. Larva migrans in Votuporanga, São Paulo, Brazil: Where does the danger hide?. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 29, n. 3, 2020.

SIMON, G. G. Impacts of neglected tropical disease on incidence and progression of HIV/AIDS, tuberculosis, and malaria: scientific links. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 42, p. 54–57, jan. 2016.

SINGHASIVANON, O. et al. Prevalence and Alternative Treatment of Head-Lice Infestation in Rural Thailand: A Community-Based Study. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 57, n. 5, p. 499–504, 31 out. 2019.

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

SNOW, J. **Sobre a maneira de transmissão do cólera**. 2a ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1990.

SOUZA, E. A. DE et al. Vulnerabilidade programática no controle da hanseníase: padrões na perspectiva de gênero no Estado da Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1–14, 5 fev. 2018.

SOUZA, H. P. et al. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. 1, 10 fev. 2020.

STAUFFERT, D. et al. Prevalence of Trypanosoma cruzi /HIV coinfection in southern Brazil. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 21, n. 2, p. 180–184, mar. 2017.

TEICH, V.; ARINELLI, R.; FAHHAM, L. Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 9, n. 3, p. 267–276, dez. 2017.

TEIXEIRA, C. S. S. et al. Aspectos nutricionais de pessoas acometidas por hanseníase, entre 2001 e 2014, em municípios do semiárido brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 7, p. 2431–2441, jul. 2019.

TEIXEIRA, M. G. et al. Vigilância e Monitoramento de Eventos Epidemiológicos. Em: ALMEIDA FILHO, N. DE; BARRETO, M. L. (Eds.). **Epidemiologia & saúde: fundamentos, métodos, aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 643–654.

THE LANCET. 2020: a crucial year for neglected tropical diseases. **The Lancet**, v. 394, n. 10215, p. 2126, dez. 2019.

THE LANCET GLOBAL HEALTH. Taking the neglected out of neglected tropical diseases. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 2, p. e152, fev. 2020.

TIDMAN, R.; ABELA-RIDDER, B.; DE CASTAÑEDA, R. R. The impact of climate change on neglected tropical diseases: a systematic review. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 115, n. 2, p. 147–168, 28 jan. 2021.

TILLI, M. et al. Hospitalization for Chagas disease, dengue, filariasis, leishmaniasis, schistosomiasis, strongyloidiasis, and Taenia solium taeniasis/cysticercosis, Italy, 2011–2016. **Infection**, v. 48, n. 5, p. 695–713, 16 out. 2020.

UNITED NATIONS. **Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. Disponível em:

<<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acesso em: 7 fev. 2020.

UNITING TO COMBAT NTDS. **Neglected tropical diseases burden map** (2009/2010).

Disponível em: <<https://unitingtocombatntds.org/resources/burden-map-neglected-tropical-diseases/>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

UNITING TO COMBAT NTDS. **Neglected tropical diseases**. Disponível em:

<<https://unitingtocombatntds.org/ntds/>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

UTZINGER, J. et al. Neglected tropical diseases: diagnosis, clinical management, treatment and control. **Swiss Med Wkly**, v. 142, n. w13727, 2012.

VASCONCELOS, J. M. et al. American integumentary leishmaniasis: epidemiological profile, diagnosis and treatment. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 50, n. 3, 2018.

VÉLEZ, I. D. El drama de las enfermedades tropicales desatendidas. **Biomédica**, v. 38, n. supl. 2, p. 5–7, 2018.

VERNAL, S. et al. Clinico-immunological spectrum of American tegumentary leishmaniasis and leprosy coinfection: A case series in Southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20180172, 2019.

WERNECK, G. L. Controle da leishmaniose visceral no Brasil: o fim de um ciclo?. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 6, 2016.

WHO. **Neglected tropical diseases, hidden successes, emerging opportunities**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44214>>.

WHO. **Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases: first WHO report on neglected tropical diseases**. Disponível em: <https://www.who.int/neglected_diseases/resources/9789241564090/en/>.

WHO. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD): 10th Revision**. Disponível em: <<https://icd.who.int/browse10/2010/en>>. Acesso em: 30 mar. 2020b.

WHO. **Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases: a roadmap for implementation**. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/70809>>. Acesso em: 20 maio. 2022.

WHO. **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second**. WHO report on neglected tropical diseases. Geneva: WHO, 2013.

WHO. Global leprosy update, 2018: moving towards a leprosy-free world. **Wkly Epidemiol Rec**, v. 94, p. 389–412, 2019.

WHO. **Tuberculosis Cases and Deaths**. Disponível em: <<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/cases-and-deaths>>. Acesso em: 8 maio. 2022a.

WHO. **Neglected tropical diseases**. Disponível em: <https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/>. Acesso em: 30 mar. 2020b.

WHO. **Tungiasis**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tungiasis>>. Acesso em: 17 set. 2022c.

WHO. **Malaria**. Disponível em: <<https://www.who.int/data/gho/data/themes/malaria>>. Acesso em: 8 maio. 2022a.

WHO. **Neglected tropical diseases**. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab_1>. Acesso em: 18 abr. 2022b.

WONG, W.-K. et al. Parasitic infections in Malaysian aborigines with pulmonary tuberculosis: a comparative cross-sectional study. **Parasitology Research**, v. 118, n. 9, p. 2635–2642, 30 set. 2019.

WORLD BANK. **Data**. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>>. Acesso em: 29 fev. 2020.

XAVIER, M. B. et al. Peripheral nerve abnormality in HIV leprosy patients. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, p. e0006633, 18 jul. 2018.

XIONG, M. et al. Evaluation of the economic burden of leprosy among migrant and resident patients in Guangdong Province, China. **BMC Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 760, 11 dez. 2017.

APÊNDICES

Apêndice A. Produções técnico-científicas realizadas durante o mestrado

Artigos completos publicados em periódicos

Artigo 1:

Brito, Sheila Paloma de Sousa et al. Hospitalizações por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: custos, tendências temporais e padrões espaciais, 2001-2018. **Cadernos de Saúde Pública** [online]. 2022, v. 38, n. 8 [Acessado 23 Setembro 2022], e00281021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311XPT281021>>. Epub 23 Set 2022. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT281021>.

Artigo 2:

BRITO, S. P. S.; FERREIRA, A. F.; LIMA, M. S.; RAMOS JR., A. N. Mortality from neglected tropical diseases in the state of Piauí, Northeast Brazil: temporal trend and spatial patterns, 2001-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. 2022, v. 31, n. 1 [Accessed 4 May 2022], e2021732. Available from: <<https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100014>>. Epub 15 Apr. 2022. ISSN 2237-9622. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100014>.

Artigos completos aprovado para publicação

Artigos completos para submissão

Artigo 3:

BRITO, S. P. S.; HEUKELBACH, J.; SANTO, A. H.; ARAÚJO, O. D.; RAMOS Jr., A. N. **Hospitalizações e mortes por Doenças Tropicais Negligenciadas: sobreposições, coinfeção por HIV/aids e clusters de risco espaço-temporal**. Em adaptação/revisão para submissão.

Artigos relacionados e com contribuições/colaboração

LIMA, M. S.; FERREIRA, A. F.; BRITO, S. P. S.; GARCIA, G. S. M.; SOUZA, E. A.; HEUKELBACH, J.; DELERINO, A. L.; RAMOS JR., A. N. **Hospital morbimortality from Neglected Tropical Diseases in Brazil, 2000–2019**. Submetido em Tropical Medicine & International Health.

BRITO, S. P. S.; HEUKELBACH, J.; SANTO, A. H.; ARAÚJO, O. D.; RAMOS Jr., A. N. **Mortalidade relacionada à doença de Chagas no Piauí, região Nordeste do Brasil, 2001-2018.** Em elaboração e revisão do manuscrito para submissão.

Resumos publicados em anais de congressos

2021

BRITO, S. P. S.; RAMOS JR., A. N. Magnitude, custos e tendências de hospitalizações por dengue, leishmanioses e hanseníase no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018. In: XIV ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, Fortaleza - CE. EU2021/UFC, 2021.

BRITO, S. P. S.; RAMOS JR., A. N. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018. In: ANAIS DO 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA: Fortaleza – CE. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2021.

BRITO, S. P. S.; RAMOS JR., A. N. MORTALIDADE RELACIONADA À DOENÇA DE CHAGAS NO ESTADO DO PIAUÍ. In: ANAIS DO 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA: Fortaleza – CE. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2021.

2020

BRITO, S. P. S.; FERREIRA, A. F.; LIMA, M. S.; RAMOS JR., A. N. Padrões espaço-temporais de morbimortalidade hospitalar por leishmaniose visceral no estado do Piauí, Brasil. In: XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 2020, Fortaleza - CE. EU2019/UFC - Encontros Universitários/XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2020.

LIMA, M. S.; FERREIRA, A. F.; BRITO, S. P. S.; DONATO, I. M.; RAMOS JR., A. N. Morbidade hospitalar por leishmaniose visceral no Brasil em crianças menores de 5 anos, 2014-2018. In: XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 2020, Fortaleza - CE. EU2019/UFC - Encontros Universitários/XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 2020.

2019

BRITO, S. P. S.; MACÊDO, S. F.; ARAUJO, O. D.; GARCIA, G. S. M.; FERREIRA, A. F.; SILVA, G. V.; NASCIMENTO, D. S.; BARBOSA, J. C.; RAMOS JR., A. N. Perfil clínico e epidemiológico de casos com episódios reacionais hansênicos em municípios hiperendêmicos da região Nordeste do Brasil. In: 55º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e XXVI Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2019. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2019, p. 293-293.

BRITO, S. P. S.; FERREIRA, A. F.; LIMA, M. S.; SOUZA, E. A.; SENA NETO, S. A.; BARBOSA, J. C.; RAMOS JR., A. N. Dimensões espaço-temporais da morbimortalidade por doenças tropicais negligenciadas no estado do Piauí, Brasil. In: 55º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e XXVI Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2019. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2019. p. 416-416.

FERREIRA, A. F.; LIMA, M. S.; BRITO, S. P. S.; TEIXEIRA, L. G.; RAMOS JR., A. N. Morbidade hospitalar por hanseníase na região Nordeste do Brasil, 2014-2018. In: 55º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e XXVI Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2019. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2019. p. 272-272.

Apêndice B. Resultados complementares da Dissertação de Mestrado

Etapa 4: Identificação de sobreposições e coinfeção por HIV/aids nas ocorrências de hospitalizações e óbitos por DTN

Número e percentual de municípios com sobreposição de hospitalizações por DTN entre macrorregiões de saúde no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018

ANO/MACRORREGIÕES		SOBREPOSIÇÕES DE DTN – HOSPITALIZAÇÕES (MUNICÍPIOS)						
		0 DTN	1 DTN	2 DTN	3 DTN	4 DTN	5 DTN	≥6 DTN
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
2001	Piauí	38 (17,0)	35 (15,6)	38 (17,0)	6 (2,7)	5 (2,2)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	5 (15,2)	4 (12,1)	11 (33,3)	1 (3,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Meio Norte	11 (23,4)	8 (17,0)	9 (19,1)	2 (4,3)	2 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Semiárido	12 (17,1)	15 (21,4)	12 (17,1)	2 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	10 (13,5)	8 (10,8)	6 (8,1)	1 (1,4)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
2002	Piauí	39 (17,4)	47 (21,0)	49 (21,9)	30 (13,4)	5 (2,2)	3 (1,3)	1 (0,4)
	Litoral	5 (15,2)	5 (15,2)	6 (18,2)	7 (21,2)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	8 (17,0)	9 (19,1)	14 (29,8)	7 (14,9)	1 (2,1)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	8 (11,4)	20 (28,6)	17 (24,3)	9 (12,9)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	18 (24,3)	13 (17,6)	12 (16,2)	7 (9,5)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
2003	Piauí	34 (15,2)	45 (20,1)	52 (23,2)	35 (15,6)	9 (4,0)	2 (0,9)	2 (0,9)
	Litoral	6 (18,2)	4 (12,1)	6 (18,2)	6 (18,2)	3 (9,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	7 (14,9)	9 (19,1)	15 (31,9)	5 (10,6)	2 (4,3)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	10 (14,3)	21 (30,0)	14 (20,0)	12 (17,1)	2 (2,9)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	11 (14,9)	11 (14,9)	17 (23,0)	12 (16,2)	2 (2,7)	1 (1,4)	1 (1,4)
2004	Piauí	48 (21,4)	28 (12,5)	57 (25,4)	16 (7,1)	11 (4,9)	2 (0,9)	3 (1,3)
	Litoral	5 (15,2)	3 (9,1)	10 (30,3)	4 (12,1)	2 (6,1)	1 (3,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	8 (17,0)	10 (21,3)	13 (27,7)	1 (2,1)	3 (6,4)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	18 (25,7)	6 (8,6)	19 (27,1)	5 (7,1)	3 (4,3)	0 (0,0)	1 (1,4)
	Cerrados	17 (23,0)	9 (12,2)	15 (20,3)	6 (8,1)	3 (4,1)	1 (1,4)	1 (1,4)
2005	Piauí	37 (16,5)	32 (14,3)	70 (31,3)	18 (8,0)	5 (2,2)	2 (0,9)	3 (1,3)
	Litoral	2 (6,1)	7 (21,2)	14 (42,4)	4 (12,1)	0 (0,0)	1 (3,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	7 (14,9)	8 (17,0)	20 (42,6)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	14 (20,0)	12 (17,1)	14 (20,0)	3 (4,3)	1 (1,4)	0 (0,0)	1 (1,4)
	Cerrados	14 (18,9)	5 (6,8)	22 (29,7)	8 (10,8)	3 (4,1)	1 (1,4)	1 (1,4)
2006	Piauí	44 (19,6)	48 (21,4)	54 (24,1)	22 (9,8)	6 (2,7)	5 (2,2)	1 (0,4)
	Litoral	7 (21,2)	5 (15,2)	9 (27,3)	5 (15,2)	0 (0,0)	1 (3,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	5 (10,6)	10 (21,3)	18 (38,3)	3 (6,4)	1 (2,1)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	15 (21,4)	15 (21,4)	16 (22,9)	5 (7,1)	0 (0,0)	2 (2,9)	0 (0,0)
	Cerrados	17 (23,0)	18 (24,3)	11 (14,9)	9 (12,2)	5 (6,8)	1 (1,4)	0 (0,0)
2007	Piauí	41 (18,3)	40 (17,9)	60 (26,8)	22 (9,8)	8 (3,6)	4 (1,8)	3 (1,3)
	Litoral	5 (15,2)	6 (18,2)	13 (39,4)	5 (15,2)	1 (3,0)	1 (3,0)	0 (0,0)

	Meio Norte	7 (14,9)	8 (17,0)	14 (29,8)	7 (14,9)	3 (6,4)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	15 (21,4)	11 (15,7)	12 (17,1)	6 (8,6)	0 (0,0)	2 (2,9)	0 (0,0)
	Cerrados	14 (18,9)	15 (20,3)	21 (28,4)	4 (5,4)	4 (5,4)	1 (1,4)	2 (2,7)
2008	Piauí	39 (17,4)	35 (15,6)	55 (24,6)	15 (6,7)	8 (3,6)	1 (0,4)	3 (1,3)
	Litoral	3 (9,1)	4 (12,1)	9 (27,3)	6 (18,2)	3 (9,1)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Meio Norte	7 (14,9)	9 (19,1)	12 (25,5)	3 (6,4)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	15 (21,4)	12 (17,1)	14 (20,0)	4 (5,7)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	14 (18,9)	10 (13,5)	20 (27,0)	2 (2,7)	3 (4,1)	0 (0,0)	1 (1,4)
2009	Piauí	30 (13,4)	45 (20,1)	56 (25,0)	34 (15,2)	6 (2,7)	2 (0,9)	0 (0,0)
	Litoral	3 (9,1)	7 (21,2)	10 (30,3)	5 (15,2)	1 (3,0)	1 (3,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	7 (14,9)	12 (25,5)	10 (21,3)	6 (12,8)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Semiárido	10 (14,3)	15 (21,4)	22 (31,4)	9 (12,9)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	10 (13,5)	11 (14,9)	14 (18,9)	14 (18,9)	3 (4,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
2010	Piauí	28 (12,5)	49 (21,9)	60 (26,8)	30 (13,4)	11 (4,9)	2 (0,9)	2 (0,9)
	Litoral	7 (21,2)	4 (12,1)	8 (24,2)	4 (12,1)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	9 (19,1)	7 (14,9)	10 (21,3)	8 (17,0)	2 (4,3)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	6 (8,6)	15 (21,4)	24 (34,3)	6 (8,6)	4 (5,7)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	6 (8,1)	23 (31,1)	18 (24,3)	12 (16,2)	3 (4,1)	1 (1,4)	1 (1,4)
2011	Piauí	35 (15,6)	59 (26,3)	65 (29,0)	20 (8,9)	7 (3,1)	2 (0,9)	1 (0,4)
	Litoral	7 (21,2)	9 (27,3)	10 (30,3)	5 (15,2)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	4 (8,5)	14 (29,8)	16 (34,0)	2 (4,3)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	9 (12,9)	17 (24,3)	23 (32,9)	8 (11,4)	0 (0,0)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	15 (20,3)	19 (25,7)	16 (21,6)	5 (6,8)	4 (5,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
2012	Piauí	42 (18,8)	43 (19,2)	58 (25,9)	15 (6,7)	12 (5,4)	2 (0,9)	3 (1,3)
	Litoral	5 (15,2)	4 (12,1)	13 (39,4)	4 (12,1)	3 (9,1)	0 (0,0)	1 (3,0)
	Meio Norte	4 (8,5)	12 (25,5)	13 (27,7)	3 (6,4)	1 (2,1)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	18 (25,7)	9 (12,9)	17 (24,3)	4 (5,7)	5 (7,1)	0 (0,0)	1 (1,4)
	Cerrados	15 (20,3)	18 (24,3)	15 (20,3)	4 (5,4)	3 (4,1)	1 (1,4)	0 (0,0)
2013	Piauí	44 (19,6)	38 (17,0)	40 (17,9)	16 (7,1)	9 (4,0)	2 (0,9)	2 (0,9)
	Litoral	3 (9,1)	4 (12,1)	12 (36,4)	2 (6,1)	5 (15,2)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	8 (17,0)	10 (21,3)	9 (19,1)	3 (6,4)	3 (6,4)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	18 (25,7)	8 (11,4)	10 (14,3)	6 (8,6)	1 (1,4)	0 (0,0)	1 (1,4)
	Cerrados	15 (20,3)	16 (21,6)	9 (12,2)	5 (6,8)	0 (0,0)	2 (2,7)	0 (0,0)
2014	Piauí	47 (21,0)	36 (16,1)	49 (21,9)	17 (7,6)	6 (2,7)	2 (0,9)	2 (0,9)
	Litoral	5 (15,2)	6 (18,2)	7 (21,2)	8 (24,2)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	9 (19,1)	11 (23,4)	14 (29,8)	1 (2,1)	2 (4,3)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	17 (24,3)	11 (15,7)	16 (22,9)	4 (5,7)	0 (0,0)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	16 (21,6)	8 (10,8)	12 (16,2)	4 (5,4)	2 (2,7)	0 (0,0)	1 (1,4)
2015	Piauí	39 (17,4)	28 (12,5)	48 (21,4)	19 (8,5)	12 (5,4)	2 (0,9)	1 (0,4)
	Litoral	3 (9,1)	5 (15,2)	9 (27,3)	3 (9,1)	4 (12,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	9 (19,1)	6 (12,8)	8 (17,0)	6 (12,8)	3 (6,4)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	15 (21,4)	9 (12,9)	12 (17,1)	2 (2,9)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	12 (16,2)	8 (10,8)	19 (25,7)	8 (10,8)	4 (5,4)	1 (1,4)	0 (0,0)
2016	Piauí	39 (17,4)	31 (13,8)	41 (18,3)	21 (9,4)	6 (2,7)	5 (2,2)	3 (1,3)

	Litoral	3 (9,1)	3 (9,1)	11 (33,3)	7 (21,2)	0 (0,0)	2 (6,1)	1 (3,0)
	Meio Norte	10 (21,3)	7 (14,9)	10 (21,3)	2 (4,3)	1 (2,1)	2 (4,3)	1 (2,1)
	Semiárido	15 (21,4)	8 (11,4)	7 (10,0)	4 (5,7)	2 (2,9)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	11 (14,9)	13 (17,6)	13 (17,6)	8 (10,8)	3 (4,1)	0 (0,0)	1 (1,4)
2017	Piauí	45 (20,1)	28 (12,5)	37 (16,5)	15 (6,7)	5 (2,2)	3 (1,3)	4 (1,8)
	Litoral	6 (18,2)	8 (24,2)	5 (15,2)	4 (12,1)	2 (6,1)	2 (6,1)	0 (0,0)
	Meio Norte	6 (12,8)	4 (8,5)	9 (19,1)	3 (6,4)	2 (4,3)	1 (2,1)	4 (8,5)
	Semiárido	16 (22,9)	7 (10,0)	10 (14,3)	2 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	17 (23,0)	9 (12,2)	13 (17,6)	6 (8,1)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
2018	Piauí	56 (25,0)	21 (9,4)	32 (14,3)	7 (3,1)	7 (3,1)	5 (2,2)	1 (0,4)
	Litoral	5 (15,2)	5 (15,2)	7 (21,2)	1 (3,0)	3 (9,1)	1 (3,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	16 (34,0)	5 (10,6)	9 (19,1)	2 (4,3)	2 (4,3)	1 (2,1)	1 (2,1)
	Semiárido	19 (27,1)	7 (10,0)	6 (8,6)	1 (1,4)	0 (0,0)	1 (1,4)	0 (0,0)
	Cerrados	16 (21,6)	4 (5,4)	10 (13,5)	3 (4,1)	2 (2,7)	2 (2,7)	0 (0,0)

Número e percentual de municípios com sobreposição de óbitos (causa múltipla) por DTN entre macrorregiões de saúde no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018

ANO/MACRORREGIÕES		SOBREPOSIÇÕES DE DTN – ÓBITOS (MUNICÍPIOS)						≥6 DTN
		0 DTN	1 DTN	2 DTN	3 DTN	4 DTN	5 DTN	
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
2001	Piauí	174 (77,7)	44 (19,6)	5 (2,2)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Litoral	28 (84,8)	4 (12,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	40 (85,1)	5 (10,6)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Semiárido	51 (72,9)	18 (25,7)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	55 (74,3)	17 (23)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2002	Piauí	172 (76,8)	42 (18,8)	9 (4,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Litoral	23 (69,7)	6 (18,2)	4 (12,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	40 (85,1)	5 (10,6)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Semiárido	55 (78,6)	14 (20,0)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	54 (73,0)	17 (23,0)	3 (4,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2003	Piauí	164 (73,2)	48 (21,4)	9 (4,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	26 (78,8)	5 (15,2)	1 (3,0)	0 (0,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	34 (72,3)	8 (17,0)	4 (8,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	58 (82,9)	11 (15,7)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	46 (62,2)	24 (32,4)	3 (4,1)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2004	Piauí	169 (75,4)	46 (20,5)	7 (3,1)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	27 (81,8)	5 (15,2)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	39 (83,0)	7 (14,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	54 (77,1)	15 (21,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	49 (66,2)	19 (25,7)	6 (8,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2005	Piauí	165 (73,7)	48 (21,4)	5 (2,2)	1 (0,4)	0 (0,0)	5 (2,2)	0 (0,0)
	Litoral	28 (84,8)	4 (12,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Meio Norte	37 (78,7)	4 (8,5)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (10,6)	0 (0,0)
	Semiárido	54 (77,1)	16 (22,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	46 (62,2)	24 (32,4)	3 (4,1)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2006	Piauí	153 (68,3)	60 (26,8)	9 (4,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	24 (72,7)	6 (18,2)	3 (9,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	35 (74,5)	10 (21,3)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	43 (61,4)	24 (34,3)	3 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	51 (68,9)	20 (27,0)	2 (2,7)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2007	Piauí	157 (70,1)	52 (23,2)	10 (4,5)	4 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	27 (81,8)	2 (6,1)	2 (6,1)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	37 (78,7)	8 (17,0)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	49 (70,0)	17 (24,3)	4 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	44 (59,5)	25 (33,8)	3 (4,1)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2008	Piauí	143 (63,8)	66 (29,5)	12 (5,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	19 (57,6)	12 (36,4)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	34 (72,3)	8 (17,0)	4 (8,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	50 (71,4)	17 (24,3)	2 (2,9)	0 (0,0)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	40 (54,1)	29 (39,2)	4 (5,4)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2009	Piauí	143 (63,8)	65 (29,0)	9 (4,0)	4 (1,8)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	25 (75,8)	5 (15,2)	1 (3,0)	1 (3,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	32 (68,1)	12 (25,5)	2 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	48 (68,6)	18 (25,7)	2 (2,9)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	38 (51,4)	30 (40,5)	4 (5,4)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2010	Piauí	140 (62,5)	62 (27,7)	16 (7,1)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	22 (66,7)	6 (18,2)	4 (12,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	34 (72,3)	9 (19,1)	2 (4,3)	0 (0,0)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	45 (64,3)	20 (28,6)	2 (2,9)	3 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	39 (52,7)	27 (36,5)	8 (10,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2011	Piauí	146 (65,2)	61 (27,2)	12 (5,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	22 (66,7)	6 (18,2)	5 (15,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	37 (78,7)	8 (17,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	45 (64,3)	21 (30,0)	3 (4,3)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	42 (56,8)	26 (35,1)	4 (5,4)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2012	Piauí	149 (66,5)	63 (28,1)	7 (3,1)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	24 (72,7)	5 (15,2)	3 (9,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	33 (70,2)	13 (27,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	49 (70,0)	19 (27,1)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	43 (58,1)	26 (35,1)	3 (4,1)	1 (1,4)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
2013	Piauí	149 (66,5)	53 (23,7)	10 (4,5)	9 (4,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)
	Litoral	20 (60,6)	11 (33,3)	1 (3,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	34 (72,3)	9 (19,1)	2 (4,3)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	47 (67,1)	17 (24,3)	4 (5,7)	2 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Cerrados	48 (64,9)	16 (21,6)	3 (4,1)	5 (6,8)	0 (0,0)	1 (1,4)	1 (1,4)
2014	Piauí	152 (67,9)	54 (24,1)	13 (5,8)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	23 (69,7)	6 (18,2)	3 (9,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	33 (70,2)	8 (17,0)	3 (6,4)	1 (2,1)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	48 (68,6)	18 (25,7)	3 (4,3)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	48 (64,9)	22 (29,7)	4 (5,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2015	Piauí	157 (70,1)	53 (23,7)	10 (4,5)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	25 (75,8)	7 (21,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	33 (70,2)	11 (23,4)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	55 (78,6)	11 (15,7)	4 (5,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	44 (59,5)	24 (32,4)	5 (6,8)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2016	Piauí	159 (71,0)	54 (24,1)	7 (3,1)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Litoral	22 (46,8)	8 (24,2)	1 (3,0)	2 (6,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	34 (72,3)	9 (19,1)	2 (4,3)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Semiárido	53 (75,7)	15 (21,4)	2 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	50 (67,6)	22 (29,7)	2 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2017	Piauí	158 (70,5)	47 (21,0)	14 (6,3)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)
	Litoral	27 (81,8)	5 (15,5)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	37 (78,7)	7 (14,9)	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,1)	1 (2,1)	0 (0,0)
	Semiárido	50 (71,4)	16 (22,9)	2 (2,9)	2 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	44 (59,5)	19 (25,7)	10 (13,5)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
2018	Piauí	145 (64,7)	61 (27,2)	14 (6,3)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)
	Litoral	23 (69,7)	5 (15,2)	4 (12,1)	1 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Meio Norte	35 (74,5)	8 (17,0)	2 (4,3)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,1)
	Semiárido	47 (67,1)	20 (28,6)	3 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Cerrados	40 (54,1)	28 (37,8)	5 (6,8)	1 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Escab	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)
	Miía	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (2,7)
	LMC	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (2,2)
	Cobra	3 (1,3)	10 (4,5)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)	5 (2,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	23 (10,3)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	1 (0,4)	45 (20,1)
	Ser/lag	4 (1,8)	7 (3,1)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	10 (4,5)	1 (0,4)	5 (2,2)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)	20 (8,9)
	Total mun.	21 (9,4)	62 (27,7)	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	3 (1,3)	8 (3,6)	1 (0,4)	2 (0,9)	112 (50,0)	1 (0,4)	13 (5,8)	5 (2,2)	9 (4,0)	1 (0,4)	6 (2,7)	5 (2,2)	224 (100,0)
2005	DTN	DC	Leish	Esq	HTS	Hans	Deng	Cocc	Parac	Cript	Miía	LMC	Cobra	Ser/lag					Total Mun.
	DC	1 (0,4)																	5 (2,2)
	Leish	2 (0,9)	38 (17,0)																66 (29,5)
	Esq	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,4)															2 (0,9)
	HTS	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)														1 (0,4)
	Hans	1 (0,4)	8 (3,6)	0 (0,0)	1 (0,4)	5 (2,2)													12 (5,4)
	Deng	5 (2,2)	59 (26,3)	2 (0,9)	1 (0,4)	10 (4,5)	104 (46,4)												146 (65,2)
	Cocc	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	4 (1,8)	1 (0,4)											5 (2,2)
	Parac	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)	3 (1,3)	0 (0,0)	1 (0,4)										3 (1,3)
	Cript	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	5 (2,2)	0 (0,0)	1 (0,4)	3 (1,3)									8 (3,6)
	Miía	1 (0,4)	5 (2,2)	0 (0,0)	1 (0,4)	3 (1,3)	8 (3,6)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)								8 (3,6)
	LMC	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)							1 (0,4)
	Cobra	2 (0,9)	18 (8,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	8 (3,6)	37 (16,5)	3 (1,3)	2 (0,9)	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	22 (9,8)						49 (21,9)
	Ser/lag	0 (0,0)	6 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	10 (4,5)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	4 (1,8)	6 (2,7)					13 (5,8)
	Total mun.	5 (2,2)	66 (29,5)	2 (0,9)	1 (0,4)	12 (5,4)	146 (65,2)	5 (2,2)	3 (1,3)	8 (3,6)	8 (3,6)	1 (0,4)	49 (21,9)	13 (5,8)					224 (100,0)
2006	DTN	DC	Leish	Esq	HTS	Cis/Ten	Hans	Deng	Hist	Cocc	Parac	Espo	Cript	Miía	LMC	Cobra	Ser/lag		Total Mun.
	DC	0 (0,0)																	3 (1,3)
	Leish	2 (0,9)	29 (12,9)																59 (26,3)
	Esq	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)															2 (0,9)
	HTS	1 (0,4)	5 (2,2)	1 (0,4)	0 (0,0)														8 (3,6)
	Cis/Ten	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)													4 (1,8)
	Hans	1 (0,4)	8 (3,6)	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	6 (2,7)												17 (7,6)
	Deng	2 (0,9)	43 (19,2)	2 (0,9)	7 (3,1)	4 (1,8)	13 (5,8)	105 (46,9)											140 (62,5)
	Hist	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Cocc	1 (0,4)	5 (2,2)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	4 (1,8)	9 (4,0)	1 (0,4)	1 (0,4)									11 (4,9)
	Parac	1 (0,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)								6 (2,7)
	Espo	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)							1 (0,4)
	Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,30)						5 (2,2)
	Miía	1 (0,4)	2 (0,9)	2 (0,9)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)					6 (2,7)
	LMC	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)				1 (0,4)

	Cobra	1 (0,4)	15 (6,7)	2 (0,9)	4 (1,8)	1 (0,4)	6 (2,7)	38 (17,0)	1 (0,4)	4 (1,8)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	6 (2,7)	0 (0,0)	21 (9,4)		52 (23,2)	
	Ser/lag	0 (0,0)	6 (2,7)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (3,1)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	6 (2,7)	12 (5,4)	
	Total mun.	3 (1,3)	59 (26,3)	2 (0,9)	8 (3,6)	4 (1,8)	17 (7,6)	140 (62,5)	1 (0,4)	11 (4,9)	6 (2,7)	1 (0,4)	5 (2,2)	6 (2,7)	1 (0,4)	52 (23,2)	12 (5,4)	224 (100,0)	
2007	DTN	DC	Leish	Esq	HTS	Cis/Ten	Hans	TE	Deng	Cocc	Parac	Cript	Miía	LMC	Cobra	Ser/lag		Total Mun.	
	DC	1 (0,4)																6 (2,7)	
	Leish	4 (1,8)	27 (12,1)															64 (28,6)	
	Esq	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)														2 (0,9)	
	HTS	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	2 (0,9)													4 (1,8)	
	Cis/Ten	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)												4 (1,8)	
	Hans	2 (0,9)	7 (3,1)	0 (0,0)	2 (0,9)	2 (0,9)	6 (2,7)											13 (5,8)	
	TE	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)	
	Deng	5 (2,2)	52 (23,2)	1 (0,4)	3 (1,3)	4 (1,8)	10 (4,5)	1 (0,4)	104 (46,4)									142 (63,4)	
	Cocc	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	4 (1,8)	4 (1,8)								8 (3,6)	
	Parac	2 (0,9)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)							4 (1,8)	
	Cript	2 (0,9)	7 (3,1)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	7 (3,1)	1 (0,4)	2 (0,9)	3 (1,3)						8 (3,6)	
	Miía	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	8 (3,6)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	4 (1,8)					10 (4,5)	
	LMC	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)	
	Cobra	1 (0,4)	21 (9,4)	2 (0,9)	3 (1,3)	2 (0,9)	6 (2,7)	1 (0,4)	42 (18,8)	3 (1,3)	2 (0,9)	1 (0,4)	5 (2,2)	1 (0,4)	26 (11,6)			62 (27,7)	
	Ser/lag	0 (0,0)	4 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	10 (4,5)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	2 (0,9)		15 (6,7)	
	Total mun.	6 (2,7)	64 (28,6)	2 (0,9)	4 (1,8)	4 (1,8)	13 (5,8)	1 (0,4)	142 (63,4)	8 (3,6)	4 (1,8)	8 (3,6)	10 (4,5)	1 (0,4)	62 (27,7)	15 (6,7)		224 (100,0)	
2008	DTN	DC	Leish	Esq	Cis/Ten	Hans	UB	TE	Deng	Crom	Cocc	Parac	Espo	Cript	Miía	Cobra	Ser/lag		Total Mun.
	DC	1 (0,4)																	3 (1,3)
	Leish	1 (0,4)	34 (15,2)																66 (29,5)
	Esq	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)															1 (0,4)
	Cis/Ten	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	3 (1,3)														9 (4,0)
	Hans	1 (0,4)	10 (4,5)	1 (0,4)	2 (0,9)	4 (1,8)													13 (5,8)
	UB	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)												3 (1,3)
	TE	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)											1 (0,4)
	Deng	2 (0,9)	54 (24,1)	1 (0,4)	8 (3,6)	11 (4,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	91 (40,6)										125 (55,8)
	Crom	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)									1 (0,4)
	Cocc	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (2,7)	0 (0,0)	3 (1,3)								6 (2,7)
	Parac	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (2,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)							7 (3,1)
	Espo	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)					2 (0,9)
	Cript	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	3 (1,3)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)					7 (3,1)
	Miía	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)				6 (2,7)

Equin	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)															1 (0,4)	
FL	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)															1 (0,4)
Hans	2 (0,9)	15 (6,7)	1 (0,4)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	1 (0,4)	5 (2,2)														29 (12,9)
UB	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)													5 (2,2)
Raiiva	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)												1 (0,4)
Deng	0 (0,0)	24 (10,7)	1 (0,4)	3 (1,3)	4 (1,8)	1 (0,4)	0 (0,0)	12 (5,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	25 (11,2)											44 (19,6)
Chik	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	4 (1,8)										6 (2,7)
Micet	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)
Crom	0 (0,0)	3 (1,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)							4 (1,8)
Cocc	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)						2 (0,9)
Parac	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1,3)
Espo	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)
Cript	0 (0,0)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)			6 (2,7)
Mifa	0 (0,0)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	3 (1,3)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)		6 (2,7)
Cobra	2 (0,9)	10 (4,5)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	9 (4,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	8 (3,6)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	5 (2,2)	19 (8,5)
Total mun.	4 (1,8)	78 (34,8)	1 (0,4)	5 (2,2)	12 (5,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	29 (12,9)	5 (2,2)	1 (0,4)	44 (19,6)	6 (2,7)	1 (0,4)	4 (1,8)	2 (0,9)	3 (1,3)	1 (0,4)	6 (2,7)	6 (2,7)	19 (8,5)	224 (100,0)	

Nota: O total relativo ao número de municípios (224 analisados) não reflete a soma das respectivas linhas e colunas, e sim as ocorrências do total de sobreposições quando confrontadas entre a mesma DTN específica ou entre as demais DTN no mesmo ano, tornando assim, o somatório do bloco central de dados superior ao total de municípios. Os números destacados representam o quantitativo de municípios em que a doença específica esteve sobreposta.

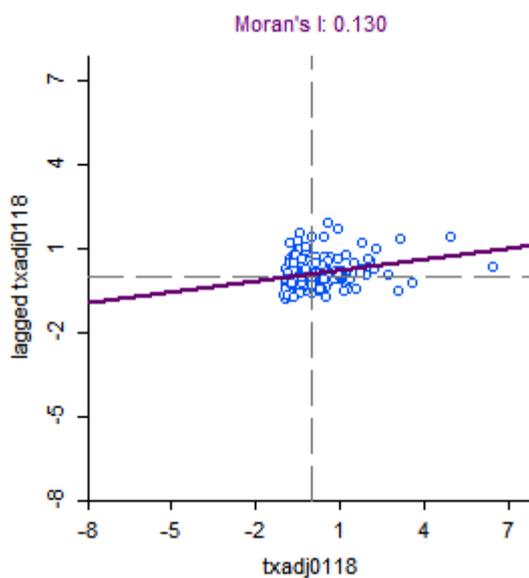
	Cis/Ten	4 (1,8)	2 (0,9)	0 (0,0)														6 (2,7)
	Hans	5 (2,2)	1 (0,4)	2 (0,9)	2 (0,9)													17 (7,6)
	Deng	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)											1 (0,4)
	Micet	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)									1 (0,4)
	Hist	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								1 (0,4)
	Cript	2 (0,9)	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)									3 (1,3)
	Miia	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)								5 (2,2)
	Cobra	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)							3 (1,3)
	Ser/lag	4 (1,8)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	0 (0,0)							11 (4,9)
	Total Mun.	51 (22,8)	13 (5,8)	6 (2,7)	17 (7,6)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	5 (2,2)	3 (1,3)							224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Esq	Equin	Hans	Trac	Deng	Cript	Miia	Cobra	Ser/lag						Total Mun.
	DC	16 (7,1)																53 (23,7)
	Leish	4 (1,8)	3 (1,3)															14 (6,3)
	Esq	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)														2 (0,9)
	Equin	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)													1 (0,4)
	Hans	10 (4,5)	5 (2,2)	0 (0,0)	1 (0,4)	3 (1,3)												25 (11,2)
	Trac	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)											1 (0,4)
	Deng	2 (0,9)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	2 (0,9)										6 (2,7)
	Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)									1 (0,4)
	Miia	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								3 (1,3)
	Cobra	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)							2 (0,9)
	Ser/lag	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)						3 (1,3)
	Total Mun.	53 (23,7)	14 (6,3)	2 (0,9)	1 (0,4)	25 (11,2)	1 (0,4)	6 (2,7)	1 (0,4)	3 (1,3)	2 (0,9)	3 (1,3)						224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	Hans	Deng	Micet	Cocc	Cript	Miia	Ser/lag							Total Mun.
	DC	21 (9,4)																56 (25,0)
	Leish	7 (3,1)	2 (0,9)															14 (6,3)
	Cis/Ten	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)														1 (0,4)
	Hans	6 (2,7)	4 (1,8)	0 (0,0)	3 (1,3)													14 (6,3)
	Deng	3 (1,3)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)												8 (3,6)
	Micet	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)											1 (0,4)
	Cocc	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Cript	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)									3 (1,3)
	Miia	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)								1 (0,4)
	Ser/lag	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)							3 (1,3)
	Total Mun.	56 (25,0)	14 (6,3)	1 (0,4)	14 (6,3)	8 (3,6)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)						224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	FL	Hans	Deng	Coccid	Cript	Miia	Cobra	Ser/lag						Total Mun.
	DC	15 (6,7)																46 (20,5)
	Leish	3 (1,3)	3 (1,3)															13 (5,8)
	Cis/Ten	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)														4 (1,8)
	FL	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)													1 (0,4)
	Hans	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1,3)												8 (3,6)
	Deng	3 (1,3)	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)											5 (2,2)
	Micet	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Cocc	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)									5 (2,2)
	Miia	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								2 (0,9)
	Cobra	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)							4 (1,8)
	Ser/lag	2 (0,9)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)						5 (2,2)
	Total Mun.	46 (20,5)	13 (5,8)	4 (1,8)	1 (0,4)	8 (3,6)	5 (2,2)	2 (0,9)	5 (2,2)	2 (0,9)	4 (1,8)	5 (2,2)						224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	Hans	Traco	Raiva	Deng	Hist	Cocc	Cript	Miia	Ser/lag					Total Mun.
	DC	17 (7,6)																49 (21,9)
	Leish	3 (1,3)	1 (0,4)															13 (5,8)
	Cis/Ten	4 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)														5 (2,2)
	Hans	7 (3,1)	3 (1,3)	2 (0,9)	1 (0,4)													14 (6,3)
	Traco	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)												2 (0,9)
	Raiva	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)											2 (0,9)
	Deng	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Hist	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)									1 (0,4)
	Cocc	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								1 (0,4)
	Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)							1 (0,4)
	Miia	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)						3 (1,3)
	Ser/lag	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)					4 (1,8)
	Total Mun.	49 (21,9)	13 (5,8)	5 (2,2)	14 (6,3)	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	3 (1,3)	4 (1,8)					224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	Hans	Traco	Deng	Hist	Cocc	Parac	Cript	LMC	Ser/lag					Total Mun.
	DC	16 (7,1)																40 (17,9)
	Leish	6 (2,7)	5 (2,2)															17 (7,6)
	Cis/Ten	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)														3 (1,3)
	Hans	3 (1,3)	6 (2,7)	1 (0,4)	1 (0,4)													20 (8,9)
	Traco	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)												1 (0,4)
	Deng	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)											4 (1,8)
	Hist	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)										1 (0,4)
	Cocc	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)									1 (0,4)
	Parac	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)								2 (0,9)
	Cript	2 (0,9)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)							4 (1,8)
	LMC	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)						1 (0,4)
	Ser/lag	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)					2 (0,9)
	Total Mun.	40 (17,9)	17 (7,6)	3 (1,3)	20 (8,9)	1 (0,4)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)	2 (0,9)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)					224 (100,0)
	DTN	DC	Leish	Hans	Deng	Hist	Parac	Cript	Miia	Cobra	Ser/lag							Total Mun.
	DC	13 (5,8)																42 (18,8)
	Leish	5 (2,2)	4 (1,8)															15 (6,7)
	Hans	8 (3,6)	3 (1,3)	3 (1,3)														15 (6,7)
	Deng	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)													4 (1,8)
	Hist	1 (0,4)	1 (0,4)	1														

	Traco	1 (0,4)	2 (0,9)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)												2 (0,9)
	Deng	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)											2 (0,9)
	Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)										4 (1,8)
	Miia	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)									2 (0,9)
	Cobra	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)								3 (1,3)
	Total Mun.	31 (13,8)	16 (7,1)	3 (1,3)	17 (7,6)	2 (0,9)	2 (0,9)	4 (1,8)	2 (0,9)	3 (1,3)								224 (100,0)
2017	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	Hans	Traco	Deng	Chik	Coccid	Paraco	Cript	Miia	Cobra	Serp./lag				Total Mun.
		DC	13 (5,8)															39 (17,4)
		Leish	8 (3,6)	3 (1,3)														19 (8,5)
		Cis./Ten	3 (1,3)	1 (0,4)	0 (0,0)													6 (2,7)
		Hans	4 (1,8)	4 (1,8)	1 (0,4)	1 (0,4)												11 (4,9)
		Traco	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)											1 (0,4)
		Deng	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)										2 (0,9)
		Chik	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)									3 (1,3)
		Coccid	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)							2 (0,9)
		Paraco	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)							2 (0,9)
		Cript	2 (0,9)	2 (0,9)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)						4 (1,8)
		Miifase	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)					1 (0,4)
		Cobra	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)				2 (0,9)
		Serp./lag	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)			2 (0,9)
	Total Mun.	39 (17,4)	19 (8,5)	6 (2,7)	11 (4,9)	1 (0,4)	2 (0,9)	3 (1,3)	2 (0,9)	2 (0,9)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	2 (0,9)			224 (100,0)	
2018	DTN	DC	Leish	Cis/Ten	FL	Hans	Deng	Chik	Hist	Cript	Miia	Cobra						Total Mun.
		DC	14 (6,3)															51 (22,8)
		Leish	6 (2,7)	1 (0,4)														15 (6,7)
		Cis./Ten	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)													4 (1,8)
		FL	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)												1 (0,4)
		Hans	5 (2,2)	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,4)	4 (1,8)											15 (6,7)
		Deng	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)										3 (1,3)
		Chik	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)										4 (1,8)
		Hist	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)								1 (0,4)
		Cript	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,4)	1 (0,4)	1 (0,4)							2 (0,9)
		Miifase	1 (0,4)	2 (0,9)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)						5 (2,2)
	Cobra	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)	0 (0,0)				1 (0,4)	
	Total Mun.	51 (22,8)	15 (6,7)	4 (1,8)	1 (0,4)	15 (6,7)	3 (1,3)	4 (1,8)	1 (0,4)	2 (0,9)	5 (2,2)	1 (0,4)					224 (100,0)	

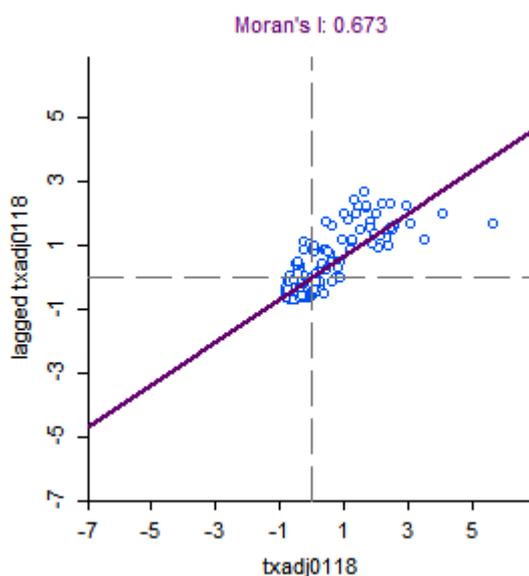
Nota: O total relativo ao número de municípios (224 analisados) não reflete a soma das respectivas linhas e colunas, e sim as ocorrências do total de sobreposições quando confrontadas entre a mesma DTN específica ou entre as demais DTN no mesmo ano, tornando assim, o somatório do bloco central de dados superior ao total de municípios. Os números destacados representam o quantitativo de municípios em que a doença específica esteve sobreposta.

Análises de resíduos da autocorrelação espacial local (*Local Index of Spatial Association, LISA*) das taxas médias ajustadas por idade e sexo (100mil hab.) de hospitalizações e mortes por DTN no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018

a) Análise de resíduos da autocorrelação local das taxas médias ajustadas (100 mil hab.) de hospitalizações por DTN, 2001-2018

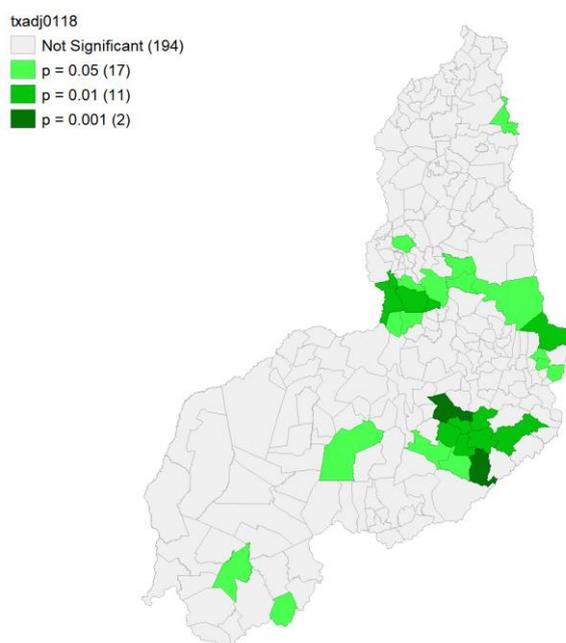


b) Análise de resíduos da autocorrelação local das taxas médias ajustadas (100 mil hab.) de mortes por DTN, 2001-2018

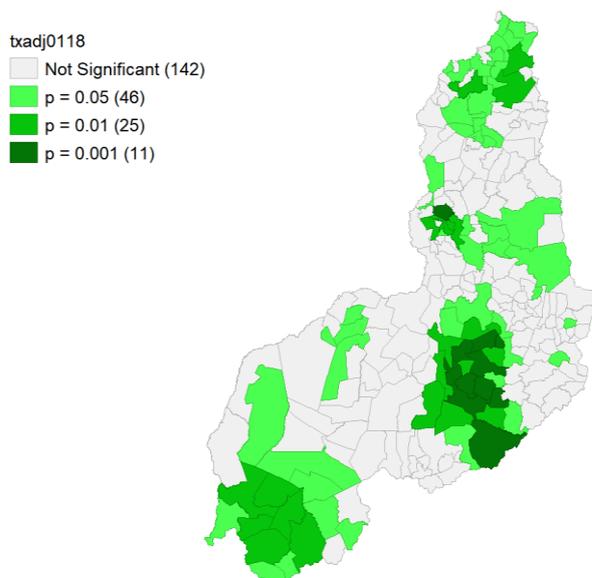


Análise de *clusters* espaciais (*Local Index of Spatial Association, LISA*), segundo mapa de Moran das taxas médias de ajustadas por idade e sexo (100mil hab.) de hospitalizações e mortes por DTN no Piauí, Nordeste do Brasil, 2001-2018

a) Análise de clusters LISA (Mapa de Moran) das taxas médias ajustadas (100mil hab.) de hospitalizações por DTN, 2001-2018



b) Análise de clusters LISA (Mapa de Moran) das taxas médias ajustadas (100mil hab.) de mortes por DTN, 2001-2018



Etapa 5: Identificação dos padrões espaciais e espaço-temporais, para a presença de aglomerados com elevadas taxas e áreas de maior risco, segundo os indicadores de morbidade hospitalar e mortalidade por DTN.

Aglomerados espaço-temporais de hospitalizações e mortes relacionados às DTN, aplicando estatísticas de varredura espaço-tempo por municípios de residência e macrorregiões de saúde do Piauí, região Nordeste do Brasil, 2001–2018.

Grupo	Período	Municípios (N)	Macrorregião/Municípios	Raio (km)	Ocorrências (N)	Esperados (N)	Taxa anual ^a	RR	RVL	<i>p</i> -valor
Hospitalizações por DTN										
1	2002-2003	34	Semiárido: Campo Grande do Piauí, Vila Nova do Piauí, Francisco Santos, Belém do Piauí, Jaicós, São Julião, Geminiano, Monsenhor Hipólito, Alegrete do Piauí, Padre Marcos, Alagoinha do Piauí, Santo Antônio de Lisboa, Francisco Macedo, Sussuapara, Massapê do Piauí, Bocaina, Marcolândia, Caldeirão Grande do Piauí, São Luís do Piauí, Aroeira do Itaim, Picos, Itainópolis, Fronteiras, Santana do Piauí, Pio IX, Caridade do Piauí, Patos do Piauí, São José do Piauí, Simões, São João	78,41	4339	502,82	767,80	9,36	5668,28	<0,001

			da Canabrava, Vera Mendes, Paquetá, Dom Expedito Lopes, Santa Cruz do Piauí.								
2	2001-2007	1	Meio Norte: Miguel Alves	0	1460	195,71	663,70	7,65	1685,88	<0,001	
3	2004-2010	1	Litoral: Parnaíba	0	3053	890,60	305,00	3,59	1647,35	<0,001	
4	2002-2010	42	Meio Norte: Angical, Santo Antônio dos Milagres, São Gonçalo, Jardim do Mulato, Água Branca, Hugo Napoleão, Amarante, São Pedro, Palmeirais, Lagoa do Piauí, Olho D'Água, Agricolândia, Regeneração, Barro Duro, Passagem Franca, Miguel Leão, Currealinhos, Monsenhor Gil. Lagoinha, Nazária, Beneditinos, Demerval Lobão, Pau D'Arco, Alto Longá, Nazaré. Semiárido: São Miguel da Baixa Grande, Elesbão Veloso, Francinópolis, São Félix, Várzea Grande, Cajazeiras, Tanque do Piauí, Barra D'Alcântara, Prata do Piauí,	109,01	5864	2770,15	188,3	2,27	1407,74	<0,001	

Santa Rita, São João do Piauí, Paes
Landim, Socorro do Piauí, Ribeira do
Piauí, São Miguel do Fidalgo, Campo
Alegre do Fidalgo, João Costa,
Capitão Gervásio Oliveira, Pajeú do
Piauí, Brejo do Piauí, São José do
Peixe, Flores do Piauí, Lagoa do
Barro do Piauí, Coronel José Dias,
Vera Mendes, São Francisco do Piauí,
Tamboril do Piauí, Dom Inocêncio,
Rio Grande do Piauí.

RR: risco relativo do cluster em relação ao restante dos municípios e macrorregiões do estado; LLR: razão de verossimilhança logarítmica.

a: Taxa de hospitalizações e mortalidade relacionadas às DTN (por 100 mil habitantes) durante o período de agrupamento.

ANEXOS

ANEXO A. Laudo para solicitação de Autorização de Internação Hospitalar (AIH)

	Sistema Único de Saúde Ministério da Saúde	LAUDO PARA SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR
Identificação do Estabelecimento de Saúde		
1 - NOME DO ESTABELECIMENTO SOLICITANTE		2 - CNES
3 - NOME DO ESTABELECIMENTO EXECUTANTE		4 - CNES
Identificação do Paciente		
5 - NOME DO PACIENTE		6 - Nº DO PRONTUÁRIO
7 - CARTÃO NACIONAL DE SAÚDE (CNS)	8 - DATA DE NASCIMENTO	9 - SEXO
		Masc. <input type="checkbox"/> 1 Fem. <input checked="" type="checkbox"/> 3
10 - RAÇA/COR	10.1 - ETNIA	
11 - NOME DA MÃE	DDD	12 - TELEFONE DE CONTATO Nº DO TELEFONE
13 - NOME DO RESPONSÁVEL	DDD	14 - TELEFONE DE CONTATO Nº DO TELEFONE
15 - ENDEREÇO (RUA, Nº, BAIRRO)		
16 - MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA	17 - Cód. IBGE MUNICÍPIO	18 - UF
		19 - CEP
JUSTIFICATIVA DA INTERNAÇÃO		
20 - PRINCIPAIS SINAIS E SINTOMAS CLÍNICOS		
21 - CONDIÇÕES QUE JUSTIFICAM A INTERNAÇÃO		
22 - PRINCIPAIS RESULTADOS DE PROVAS DIAGNÓSTICAS (RESULTADOS DE EXAMES REALIZADOS)		
23 - DIAGNÓSTICO INICIAL	24 - CID 10 PRINCIPAL	25 - CID 10 SECUNDÁRIO
		26 - CID 10 CAUSAS ASSOCIADAS
PROCEDIMENTO SOLICITADO		
27 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO SOLICITADO		28 - CÓDIGO DO PROCEDIMENTO
29 - CLÍNICA	30 - CARÁTER DA INTERNAÇÃO	31 - DOCUMENTO
		() CNS () CPF
32 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE/ASSISTENTE	33 - NOME DO PROFISSIONAL SOLICITANTE/ASSISTENTE	
34 - DATA DA SOLICITAÇÃO	35 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)	
PREENCHER EM CASO DE CAUSAS EXTERNAS (ACIDENTES OU VIOLÊNCIAS)		
36 - () ACIDENTE DE TRÂNSITO	39 - CNPJ DA SEGURADORA	40 - Nº DO BILHETE
37 - () ACIDENTE TRABALHO TÍPICO		41 - SÉRIE
38 - () ACIDENTE TRABALHO TRAJETO	42 - CNPJ EMPRESA	43 - CNAE DA EMPRESA
		44 - CBOR
45 - VÍNCULO COM A PREVIDÊNCIA		
() EMPREGADO () EMPREGADOR () AUTÔNOMO () DESEMPREGADO () APOSENTADO () NÃO SEGURADO		
AUTORIZAÇÃO		
46 - NOME DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR		47 - Cód. ÓRGÃO EMISSOR
48 - DOCUMENTO		52 - Nº DA AUTORIZAÇÃO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR
49 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR		
() CNS () CPF		
50 - DATA DA AUTORIZAÇÃO	51 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)	

 SUS		Sistema Único de Saúde Ministério da Saúde	LAUDO PARA SOLICITAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DE MUDANÇA DE PROCEDIMENTO E DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS)		Folha 1/2
Identificação do Estabelecimento de Saúde					
1 - NOME DO ESTABELECIMENTO SOLICITANTE				2 - CNES	
3 - NOME DO ESTABELECIMENTO EXECUTANTE				4 - CNES	
Identificação do Paciente					
5 - NOME DO PACIENTE				6 - Nº DO PRONTUÁRIO	
7 - CARTÃO NACIONAL DE SAÚDE (CNS)			8 - DATA DE NASCIMENTO		9 - SEXO
			Masc. <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>		Fem. <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
10 - NOME DA MÃE OU RESPONSÁVEL				11 - TELEFONE DE CONTATO Nº DO TELEFONE	
12 - ENDEREÇO (RUA, Nº, BAIRRO)				DDD	
13 - MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA			14 - Cód. IBGE MUNICÍPIO	15 - UF	16 - CEP
17 - NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR (AIH)					
MUDANÇA DE PROCEDIMENTO					
18 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO SOLICITADO - ANTERIOR				19 - Cód. DO PROCEDIMENTO - ANTERIOR	
20 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO SOLICITADO - MUDANÇA				21 - Cód. DO PROCEDIMENTO - MUDANÇA	
22 - DIAGNÓSTICO INICIAL		23 - CID 10 PRINCIPAL	24 - CID 10 SECUNDÁRIO	25 - CID 10 CAUSAS ASSOCIADAS	
SOLICITAÇÃO DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS)					
26 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO PRINCIPAL				27 - Cód. DO PROCEDIMENTO PRINCIPAL	
28 - SOLICITAÇÃO DE DIÁRIA DE UTI E/OU DIÁRIA DE ACOMPANHANTE					
<input type="checkbox"/> DIÁRIA DE ACOMPANHANTE <input type="checkbox"/> DIÁRIA DE UTI TIPO I <input type="checkbox"/> DIÁRIA DE UTI TIPO II <input type="checkbox"/> DIÁRIA DE UTI TIPO III					
29 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL				30 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	31 - QTDE
32 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL				33 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	34 - QTDE
35 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL				36 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	37 - QTDE
38 - JUSTIFICATIVA DA SOLICITAÇÃO					
PROFISSIONAL SOLICITANTE					
39 - NOME DO PROFISSIONAL SOLICITANTE				40 - DATA DA SOLICITAÇÃO	
41 - DOCUMENTO		42 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE		43 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)	
() CNS () CPF					
AUTORIZAÇÃO					
44 - NOME DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR				45 - Cód. ÓRGÃO EMISSOR	46 - DATA DA AUTORIZAÇÃO
47 - DOCUMENTO		48 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE		49 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)	
() CNS () CPF					

	Sistema Único de Saúde Ministério da Saúde	LAUDO PARA SOLICITAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DE MUDANÇA DE PROCEDIMENTO E DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS)	Folha 2/2
SOLICITAÇÃO DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS) - CONTINUAÇÃO			
<p>50 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>53 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>56 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>59 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>62 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>65 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>68 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>71 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>74 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>77 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>80 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>83 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>86 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>89 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>92 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>95 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p>	<p>51 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>54 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>57 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>60 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>63 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>66 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>69 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>72 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>75 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>78 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>81 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>84 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>87 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>90 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>93 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p> <p>96 - Cód. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL</p>		
98 - JUSTIFICATIVA DA SOLICITAÇÃO (continuação)			
PROFISSIONAL SOLICITANTE			
99 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE			
AUTORIZAÇÃO			
100 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO) DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR			

ANEXO B. Declaração de Óbito (SIM-MS)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito		
I Identificação	1 Tipo de óbito 1 <input type="checkbox"/> Fetal 2 <input type="checkbox"/> Não Fetal	2 Data do óbito Hora	3 Cartão SUS	
	4 Naturalidade Município / UF (se estrangeiro informar País)	5 Nome do Falecido		
	6 Nome do Pai	7 Nome da Mãe		
	8 Data de nascimento	9 Idade Anos completos Meses Dias Horas Minutos Ignorado 9	10 Sexo 1 <input type="checkbox"/> M - Masc. 2 <input type="checkbox"/> F - Fem. 3 <input type="checkbox"/> I - Ignorado	11 Raça/Cor 1 <input type="checkbox"/> Branca 4 <input type="checkbox"/> Parda 2 <input type="checkbox"/> Preta 5 <input type="checkbox"/> Indígena 3 <input type="checkbox"/> Amarela
II Residência	12 Situação conjugal 1 <input type="checkbox"/> Solteiro 4 <input type="checkbox"/> Separado judicialmente/ divorçado 2 <input type="checkbox"/> Casado 5 <input type="checkbox"/> União estável 3 <input type="checkbox"/> Viúvo 9 <input type="checkbox"/> Ignorada	13 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série) 5 <input type="checkbox"/> Superior completo		
	14 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado)	15 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)		
	16 CEP	17 Bairro/Distrito	18 Município de residência	19 UF
III Ocorrência	20 Local de ocorrência do óbito 1 <input type="checkbox"/> Hospital 3 <input type="checkbox"/> Domicílio 5 <input type="checkbox"/> Outros Ignorado 9 2 <input type="checkbox"/> Outros estab. saúde 4 <input type="checkbox"/> Via pública	21 Estabelecimento		
	22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc.)	23 CEP	Código CNES	
	24 Bairro/Distrito	25 Município de ocorrência	26 UF	28 UF
IV Fetal ou menor que 1 ano	PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO - INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE			
	27 Idade (anos)	28 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) Ignorado 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série) 5 <input type="checkbox"/> Superior completo	29 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada)	
	30 Número de filhos vivos	31 Nº de semanas de gestação	32 Tipo de gravidez 1 <input type="checkbox"/> Única 2 <input type="checkbox"/> Dupla 3 <input type="checkbox"/> Tripla e mais 9 <input type="checkbox"/> Ignorada	33 Tipo de parto 1 <input type="checkbox"/> Vaginal 2 <input type="checkbox"/> Cesáreo 9 <input type="checkbox"/> Ignorado
	34 Morte em relação ao parto 1 <input type="checkbox"/> Antes 2 <input type="checkbox"/> Durante 3 <input type="checkbox"/> Depois 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	35 Peso ao nascer	36 Número da Declaração de Nascido Vivo	
V Condições e causas do óbito	37 A morte ocorreu 1 <input type="checkbox"/> Na gravidez 3 <input type="checkbox"/> No aborto 5 <input type="checkbox"/> De 43 dias a 1 ano após o parto Ignorado 9 2 <input type="checkbox"/> No parto 4 <input type="checkbox"/> Até 42 dias após o parto 8 <input type="checkbox"/> Não ocorreu nestes períodos		38 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	
	39 Necrópsia? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado		ASSISTÊNCIA MÉDICA	
	40 CAUSAS DA MORTE PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte. a Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte: b Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica. c Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte: d Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica.		DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR: Tempo aproximado entre o início da doença e a morte CID	
	PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima.		ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA	
VI Médico	41 Nome do Médico	42 CRM	43 Óbito atestado por Médico 1 <input type="checkbox"/> Assistente 4 <input type="checkbox"/> SVO 2 <input type="checkbox"/> Substituto 5 <input type="checkbox"/> Outro 3 <input type="checkbox"/> IML	
	44 Município e UF do SVO ou IML	45 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc.)	46 Data do atestado	
VII Causas externas	47 Assinatura	48 PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (informações de caráter estritamente epidemiológico) 48 Tipo 1 <input type="checkbox"/> Acidente 3 <input type="checkbox"/> Homicídio Ignorado 9 2 <input type="checkbox"/> Suicídio 4 <input type="checkbox"/> Outros		
	49 Acidente do trabalho 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não Ignorado 9		50 Fonte da informação 1 <input type="checkbox"/> Boletim de Ocorrência 3 <input type="checkbox"/> Família Ignorado 9 2 <input type="checkbox"/> Hospital 4 <input type="checkbox"/> Outra	
	51 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência			
VIII Cartório	SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO			
	52 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)			
	53 Cartório	54 Registro	55 Data	
IX Localid. S/ Médico	56 Município	57 UF	58 Declarante	
	59 Testemunhas A B			