

# Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Brasil no século XXI: análise de tendências espaciais e temporais e fatores associados

Maria Izabel Félix Rocha,<sup>1</sup> Thatiana Araujo Maranhão<sup>1</sup>, Maria Madalena Cardoso da Frota,<sup>1</sup> Thalys Kennedy Azevedo de Araujo,<sup>1</sup> Wady Wendler Soares Veras e Silva<sup>1</sup>, George Jó Bezerra Sousa,<sup>2</sup> Maria Lúcia Duarte Pereira<sup>3</sup> e Augusto Cezar Antunes de Araujo Filho<sup>4</sup>

## Como citar

Rocha MIF, Maranhão TA, da Frota MMC, de Araujo TKA, Veras e Silva WWS, Sousa GJB, et al. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Brasil no século XXI: análise de tendências espaciais e temporais e fatores associados. Rev Panam Salud Publica. 2023;47:e146. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.146>

## RESUMO

**Objetivo.** Analisar a distribuição espaço-temporal e os fatores associados à mortalidade por doenças tropicais negligenciadas (DTNs) no Brasil de 2000 a 2019.

**Método.** Estudo ecológico que analisou os óbitos por DTNs registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Para a análise temporal, utilizou-se o método *joinpoint*. A dependência espacial foi analisada pelos índices de Moran global e local e *Getis-Ord G\**. Quatro modelos de regressão não espacial e espacial foram usados para identificar fatores associados ao óbito.

**Resultados.** A taxa média de mortalidade por DTNs no Brasil foi de 3,32 óbitos/100 000 habitantes no período considerado, com a maior taxa (8,68 óbitos/100 000 habitantes) observada no Centro-Oeste. As causas mais prevalentes de morte foram doença de Chagas ( $n = 94\ 781$ ; 74,9%) e esquistossomose ( $n = 10\ 271$ ; 8,1%). Houve redução de 1,24% (IC95% = -1,6; -0,9;  $P < 0,001$ ) ao ano da mortalidade por DTNs no Brasil. Observou-se padrão alto/alto de distribuição espacial e *hotspots* em municípios dos estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Piauí. Os indicadores “população em domicílios com densidade > 2 habitantes por dormitório” ( $\beta = -0,07$ ;  $P = 0,00$ ) e “índice de desenvolvimento humano municipal” ( $\beta = -3,36$ ;  $P = 0,08$ ) associaram-se negativamente ao desfecho, enquanto o indicador “índice de vulnerabilidade social” ( $\beta = 2,74$ ;  $P = 0,05$ ) associou-se positivamente ao desfecho.

**Conclusão.** Quanto menor o desenvolvimento humano e maior a vulnerabilidade social, maior é a mortalidade por DTNs, o que deve direcionar as ações de prevenção e controle das DTNs.

## Palavras-chave

Doenças negligenciadas; doença de Chagas; esquistossomose; dengue; análise espacial; mortalidade; epidemiologia; Brasil.

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) compreendem enfermidades causadas por agentes infecto-parasitários como vírus, bactérias, helmintos e protozoários, os quais são geralmente transmissíveis. Atualmente, a classificação da Organização

Mundial da Saúde (OMS) inclui 20 doenças ou grupos de doenças tropicais (1). No Brasil, as DTNs mais comuns e listadas como prioridade para o Ministério da Saúde são doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, filariose linfática, leishmaniose

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Curso de Enfermagem, Parnaíba (PI), Brasil. ✉ Maria Izabel Félix Rocha, [izabelfelix14@gmail.com](mailto:izabelfelix14@gmail.com)

<sup>2</sup> Secretaria de Saúde do estado do Ceará, Fortaleza (CE), Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Ceará (UECE), Programa de Pós-Graduação Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Fortaleza (CE), Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Curso de Enfermagem, Floriano (PI), Brasil.

tegumentar, leishmaniose visceral, oncocercose, raiva humana, dengue e tracoma (2). Essas doenças afetam principalmente populações expostas a saneamento básico precário, sem água potável, com más condições de moradia e desprovidas de sistemas de saúde eficazes, condições que promovem o desenvolvimento de possíveis vetores transmissores dessas patologias (3). Segundo a OMS, mais de 70% dos países e territórios que notificam DTNs são considerados de renda baixa, demonstrando que essas enfermidades estão diretamente relacionadas à pobreza (4).

No mundo, as DTNs são encontradas em aproximadamente 150 países, atingindo 1,7 bilhão de pessoas — um sexto da população mundial. Além disso, representam em torno de 200 000 óbitos anuais (5). No Brasil, as DTNs, e principalmente a doença de Chagas, causam em média 10 000 óbitos por ano (6). De fato, o Brasil é o país da América Latina que mais apresenta casos de DTNs. No entanto, a distribuição dessas doenças ocorre de maneira heterogênea no território nacional. Segundo o Ministério da Saúde, as regiões Norte e Nordeste apresentam as maiores incidências; em contrapartida, Centro-Oeste e Sudeste apresentam as taxas de mortalidade mais elevadas. Convém ressaltar que algumas características dessas regiões contribuem para a maior vulnerabilidade da população às doenças infecciosas, tais como pobreza e falta de investimento em políticas públicas para a educação e o desenvolvimento socioeconômico da população (2, 7).

Considerando a importância epidemiológica das DTNs para o país, os estudos de tendência temporal e espacial podem prestar uma importante contribuição, identificando aglomerados de mortalidade e indicadores socioeconômicos que os influenciam. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo descrever a tendência espacial e temporal e identificar os fatores associados à mortalidade por DTNs no Brasil no período de 2000 a 2019.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico que tem como unidade de análise os municípios brasileiros. Foram utilizados dados secundários oriundos do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), que estão compilados no *site* do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

O país possui 5 570 municípios, 27 unidades federativas e cinco macrorregiões (Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) (8). Foram analisados todos os óbitos por DTNs registrados no século XXI (2000-2019) em cada município brasileiro. No total, foram elencadas 15 DTNs: doença de Chagas, leishmaniose, esquistossomose, ascariíase, ancilostomíase, oncocercose, infestação por *Taenia solium*, cisticercose, equinococose, filariose, hanseníase, tracoma, raiva, outras infestações por trematódeos e dengue. A seleção das DTNs foi baseada em estudo nacional, tendo como base a 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) (9). A tuberculose e a malária não foram inseridas no estudo por não constarem do roteiro para doenças tropicais negligenciadas 2021–2030, documento também utilizado como guia na condução desta pesquisa (10).

Os óbitos foram estratificados por sexo, faixa etária, escolaridade, cor da pele, estado civil e região de residência. Utilizou-se a completude do preenchimento da declaração de óbito como parâmetro de avaliação do preenchimento das variáveis mencionadas, de acordo com as seguintes classificações: superior ou igual a 75,1% – boa; 75,0-50,1% - regular; 50,0-25,1% - baixa;

inferior ou igual a 25,0% - muito baixa (11). As populações estimadas dos municípios estudados foram obtidas *on-line* no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para possibilitar os cálculos das taxas de mortalidade.

Utilizou-se estatística univariada para descrever as características sociodemográficas dos óbitos. Os dados brutos da mortalidade dos anos investigados foram importados para o *software Joinpoint Regression Program*, versão 4.6.0.0, para análise temporal de regressão por pontos de inflexão. Calculou-se a variação percentual anual (*annual percentage change*, APC) utilizando o intervalo de confiança de 95% (IC95%). Quando o valor da APC é negativo, a tendência é decrescente; quando é positivo, a tendência é crescente. Quando não há significância estatística ( $P > 0,05$ ), a tendência é estacionária. Ademais, utilizou-se o método de permutação de Monte Carlo para comparar vários modelos e determinar quais intervalos de tempo da série linear melhor explicam a regressão segmentada (12).

Para a análise espacial, calcularam-se as taxas médias de óbitos por DTNs dos municípios utilizando-se a padronização pelo método indireto. Como numerador da fórmula, foi utilizado o número total de óbitos dividido pelo total de anos estudados (20 anos); como denominador, foi usada a média da soma da população dos anos centrais do período estudado (2009 e 2010) multiplicada por 100 000 habitantes. Depois, foi aplicado o método bayesiano empírico local para reduzir a instabilidade das taxas brutas e corrigir flutuações aleatórias casuais (13).

Para identificar aglomerados espaciais, foram utilizados os métodos de autocorrelação espacial e a técnica *Getis-Ord  $G_i^*$* . Uma vez constatada autocorrelação global, utilizou-se o índice de Moran local (*local index spatial analysis*, LISA) para identificar agregados espaciais e quantificar o grau de associação espacial em cada município, sendo os resultados apresentados pelo mapa Moran. Padrões alto/alto (em vermelho nos mapas) e baixo/baixo (em verde) representam pontos de associação espacial positiva, indicando que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes. Os padrões alto/baixo (em amarelo nos mapas) e baixo/alto (em azul) indicam pontos de associação espacial negativa, demonstrando uma localização com vizinhos com valores diferentes (13).

A técnica *Getis-Ord  $G_i^*$*  cria escores  $z$  que permitem identificar aglomerados espaciais. Os escores  $z$  elevados (em vermelho) indicam aglomeração entre áreas com altas taxas e áreas com taxas semelhantes (áreas quentes, ou *hotspots*). Escores  $z$  baixos (em azul) mostram áreas com baixas taxas de mortalidade (áreas frias, ou *coldspots*) rodeadas por áreas semelhantes (14).

Para identificar a influência de indicadores socioeconômicos na mortalidade por DTNs, utilizou-se o método de regressão clássico *ordinary least squares* (OLS). Os indicadores, obtidos no *site* da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) (15) e no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (16), foram os seguintes: taxa de analfabetismo em pessoas com 18 anos ou mais, índice de Gini, proporção de extremamente pobres, rendimento médio dos ocupados com 18 anos ou mais, percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada (T\_BANAGUA), percentual da população em domicílios com densidade > 2 pessoas por dormitório (T\_DENS), índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), índice FIRJAN de desenvolvimento municipal, cobertura pela Estratégia Saúde da Família, cobertura da atenção básica, índice de vulnerabilidade social (IVS), percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem abastecimento de água, esgotamento

sanitário e coleta de lixo adequados, percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família e índice brasileiro de privação.

No OLS, selecionaram-se as variáveis explicativas utilizando a técnica *backward selection*, enquanto a multicolinearidade foi avaliada pelo fator de inflação da variância. Os indicadores que permaneceram no modelo OLS final com  $P < 0,05$  também foram inseridos em três modelos para comparação segundo critérios preestabelecidos: dois de regressão espacial global (*spatial lag* e *spatial error*) e um de regressão espacial local (*geographically weighted regression*, GWR).

O modelo *spatial lag* atribui autocorrelação espacial à variável dependente. Já o modelo *spatial error* pressupõe dependência espacial devido à influência de variáveis não incluídas no modelo (17). O GWR analisa fenômenos que sofrem variação de acordo com a área em que são estudados (18). O resultado do GWR é apresentado em dois mapas para cada indicador socioeconômico: um mapa utiliza o valor dos coeficientes de regressão, e o outro mapa utiliza a significância estatística de cada município. Os métodos de regressão foram comparados, sendo selecionados aqueles que apresentaram melhor ajuste através do maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) ajustado e do menor valor do critério de informação de Akaike (*Akaike information criterion*, AIC).

A estatística bayesiana, o teste de autocorrelação espacial, a técnica *Getis-Ord  $G_i^*$*  e as regressões *spatial lag* e *spatial error* foram realizados no programa GeoDa 1.14<sup>®</sup>. A regressão OLS foi calculada no *software* Stata v.13<sup>®</sup>, e a regressão espacial GWR, no *software* GWR4.0.9<sup>®</sup>. Todos os mapas foram produzidos no *software* QGIS 3.16<sup>®</sup>.

Foram respeitados todos os aspectos éticos e legais preconizados pela Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de

Saúde. Por se tratar de estudo com dados secundários de domínio público, não se fez necessária a apreciação deste estudo por um Comitê de Ética em Pesquisa.

## RESULTADOS

Foram registrados 126 533 óbitos por DTNs no período estudado. Houve maior frequência entre homens ( $n = 71 683$ ; 56,7%) e idosos ( $n = 79 233$ ; 62,7%). Mais da metade dos indivíduos que morreram eram pardos ou pretos ( $n = 63 740$ ; 54,2%) e tinham escolaridade igual ou inferior a 7 anos de estudo ( $n = 76 385$ ; 89,3%). A maior proporção dos óbitos foi na região Sudeste do Brasil ( $n = 57 366$ ; 45,3%).

Cerca de três entre quatro óbitos tiveram como causa a doença de Chagas ( $n = 94 788$ ; 74,9%), seguida da esquistossomose ( $n = 10 272$ ; 8,1%). Em comparação às demais faixas etárias, observou-se que a faixa de 0 a 19 anos teve mais mortes por leishmaniose ( $n = 2 015$ ; 46,4%) e dengue/febre hemorrágica ( $n = 1 369$ ; 31,5%). Em contrapartida, a doença de Chagas foi a principal causa de morte em adultos de 20 a 59 anos ( $n = 29 591$ ; 31,2%). Também foi a principal causa de morte em quatro de cada cinco idosos ( $n = 65 016$ ; 82,1%). Quanto ao preenchimento das variáveis na declaração de óbito, a média de completude foi de 89,9%, sendo, portanto, considerada regular. A maior completude foi na variável “sexo” (99,9%), e a menor foi na variável “escolaridade” (67,7%).

A maioria dos óbitos por doença de Chagas ocorreu na região Sudeste ( $n = 47 285$ ; 82,43%), seguida do Centro-Oeste ( $n = 21 385$ ; 86,85%). A esquistossomose representou a segunda principal causa de morte por DTNs, tendo ocorrido principalmente nas regiões Nordeste ( $n = 6 763$ ; 19,72%) e Sudeste ( $n = 3 210$ ; 5,60%) (tabela 1).

**TABELA 1. Óbitos por doenças tropicais negligenciadas segundo região de residência e causa, de acordo com a CID-10 no Brasil, 2000 a 2019<sup>a</sup>**

Doenças tropicais negligenciadas	Região de notificação										
	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
B57 Doença de Chagas	1 596	41,23	19 505	56,86	47 285	82,43	5 017	78,75	21 385	86,85	94 788
B65 Esquistossomose	54	1,40	6 763	19,72	3 210	5,60	71	1,11	174	0,71	10 272
A90-A91 Dengue/febre hemorrágica da dengue	546	14,10	2 084	6,08	3 387	5,9	211	3,31	1 552	6,3	7 780
B55 Leishmaniose	810	20,92	3 443	10,05	1 227	2,14	43	0,67	635	2,58	6 158
A30-B92 Hanseníase/sequelas de hanseníase	636	16,43	1 705	4,97	1 165	2,03	389	6,11	638	2,59	4 533
B68-B69 Infestação por <i>Taenia solium</i> /cisticercose	28	0,72	379	1,1	877	1,53	437	6,86	192	0,78	1 913
B77 Ascariíase	83	2,14	266	0,78	153	0,27	140	2,20	19	0,08	661
A82 Raiva	52	1,34	70	0,2	9	0,016	1	0,01	8	0,03	140
B74 Filariose	23	0,59	61	0,18	31	0,054	10	0,16	10	0,04	135
B67 Equinococose	38	1,00	15	0,04	12	0,02	52	0,82	8	0,03	125
B66 Outras infestações por trematódeos	1	0,03	7	0,015	3	0,005	0	0,00	1	0,004	12
B76 Ancilostomíase	2	0,05	2	0,006	4	0,006	0	0,00	0	0,00	8
B73 Oncocercose	2	0,05	2	0,006	2	0,003	0	0,00	0	0,00	6
A71 Tracoma	0	0,00	1	0,003	1	0,001	0	0,00	0	0,00	2
Total	3 871	100,00	34 303	100,00	57 366	100,00	6 371	100,00	24 622	100,00	126 533

**Fonte:** Tabela elaborada pelos autores a partir de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), 2000 a 2019.  
<sup>a</sup> CID-10: 10ª revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde.

## Taxas de mortalidade, análises temporais e espaciais

A taxa média de mortalidade por DTNs no Brasil no período estudado foi de 3,32 óbitos/100 000 habitantes. Ao longo dos 20 anos, a taxa caiu de 3,76 óbitos/100 000 habitantes em 2000 para 2,95 óbitos/100 000 habitantes em 2019. Além disso, verificou-se que as regiões Centro-Oeste (8,86 óbitos/100 000 habitantes) e Sudeste (3,57 óbitos/100 000 habitantes) apresentaram as maiores taxas de mortalidade.

A análise por *joinpoint* mostrou que, de 2000 a 2019, houve redução de 1,24% (IC95% = -1,6; -0,9;  $P < 0,001$ ) ao ano da mortalidade no país. A única tendência crescente da série temporal ocorreu na região Norte no período 2000-2010 (APC = 5,63; IC95% = 2,3; 9,1;  $P = 0,002$ ); contudo, esse aumento foi seguido por expressiva diminuição da mortalidade (APC = 4,71%; IC95% = -7,9; -1,5;  $P = 0,008$ ) no período 2010-2019 (tabela 2).

A figura 1 mostra os resultados das técnicas de detecção de aglomerados espaciais. O mapa das taxas brutas padronizadas (mapa A) apresenta padrão espacial não aleatório, indicando maiores taxas de mortalidade principalmente em municípios situados na região central do país, englobando, especialmente, os estados de Minas Gerais, Goiás, leste do Tocantins, oeste da Bahia e sul do Piauí. Após a suavização pelo método bayesiano empírico local (mapa B), não se observaram grandes mudanças, pois esse método apenas gerou indicadores que confirmam o padrão regional já visualizado no mapa A.

O índice de Moran global demonstrou forte autocorrelação espacial positiva, com significância estatística ( $I = 0,714$ ;  $P = 0,001$ ). A análise dos aglomerados de óbitos apontou padrão alto/alto de distribuição em municípios localizados predominantemente no oeste de Minas Gerais, Bahia, leste do Tocantins, sul do Piauí e em quase todo o estado de Goiás (mapa C). Todos os municípios que apresentaram um padrão espacial no mapa Moran se mostraram estatisticamente significativos no LISA

(mapa D); no entanto, aqueles que apresentaram padrão alto/alto de distribuição e confiança estatística de 99,9% se encontravam no estado de Minas Gerais e Goiás. Os mapas E e F mostram os resultados obtidos através da técnica *Getis-Ord Gi\**, que ajudou a confirmar *hotspots* de taxas de óbitos já identificados no mapa Moran e pela estatística bayesiana (mapa E). O mapa F mostra a intensidade da significância estatística dos *hotspots* e *coldspots* identificados.

Para testar a influência de indicadores socioeconômicos na mortalidade, foram comparados os resultados das análises dos modelos de regressão OLS ( $R^2 = 0,03$ ; AIC = 35887,98), *spatial lag* ( $R^2 = 0,68$ ; AIC = 20451,9), *spatial error* ( $R^2 = 0,68$ ; AIC = 20441,6) e GWR ( $R^2 = 0,72$ ; AIC = 30970,39). Os modelos espaciais *spatial error* e GWR se mostraram mais bem ajustados, uma vez que o *spatial error* apresentou menor AIC e o GWR, maior  $R^2$ .

As variáveis independentes que apresentaram associação negativa com a variável desfecho foram “população em domicílios com densidade > 2” ( $\beta = -0,07$ ;  $P = 0,00$ ) e IDHM ( $\beta = -3,36$ ;  $P = 0,08$ ). Assim, quando uma variável independente diminuiu, a mortalidade por DTNs aumenta. Em contrapartida, o indicador IVS apresentou associação positiva com a mortalidade por DTNs ( $\beta = 2,74$ ;  $P = 0,05$ ). Portanto, quando os valores do indicador aumentam, a mortalidade por DTNs aumenta na mesma proporção (tabela 3).

A figura 2 mostra os mapas elaborados a partir da análise de regressão espacial GWR dos indicadores que se mostraram estatisticamente associados à mortalidade por DTNs na análise de regressão *spatial error*, os quais foram: IDHM, IVS e “população em domicílios com densidade > 2”. Os indicadores apresentaram influência sobre a variável desfecho nas mesmas áreas que apresentaram aglomerados de óbitos, podendo se comportar como fatores de risco ou de proteção, dependendo do município investigado.

## DISCUSSÃO

No Brasil, as mortes por DTNs no século XXI ocorreram predominantemente em indivíduos do sexo masculino. Tais achados corroboram os resultados de um estudo realizado no Brasil (6) e outro na Argentina (19), os quais apontam que a maior ocorrência de óbitos por DTNs entre homens pode estar associada a uma menor procura por tratamento precoce e ao maior tempo de exposição a atividades laborais próximas a florestas, como caça, treinamentos militares e extração de madeira.

A população estudada possuía, predominantemente, baixa escolaridade, o que demonstra a provável limitação de conhecimentos sobre as doenças e seus vetores, interferindo diretamente no autocuidado com a saúde e levando ao óbito. Como a baixa escolaridade também está associada a baixo nível socioeconômico, pesquisas demonstram que a sinergia entre pobreza e limitado grau de instrução influenciam diretamente a mortalidade por DTNs (20-22).

Entre as DTNs presentes no Brasil, as responsáveis pelas maiores taxas de mortalidade são a doença de Chagas e a esquistossomose, que afetam principalmente os idosos. Estudos também destacam essa população como a mais suscetível a adquirir e morrer por DTNs (19, 21-23), visto que os idosos geralmente apresentam comorbidades crônicas, como neoplasias e doenças cardiovasculares, que aumentam o risco de morte relacionado a essas enfermidades. Além disso, ambas as doenças apresentam caráter crônico marcante e geralmente se

**TABELA 2. Variação percentual anual dos óbitos por doenças tropicais negligenciadas no Brasil, 2000 a 2019<sup>a</sup>**

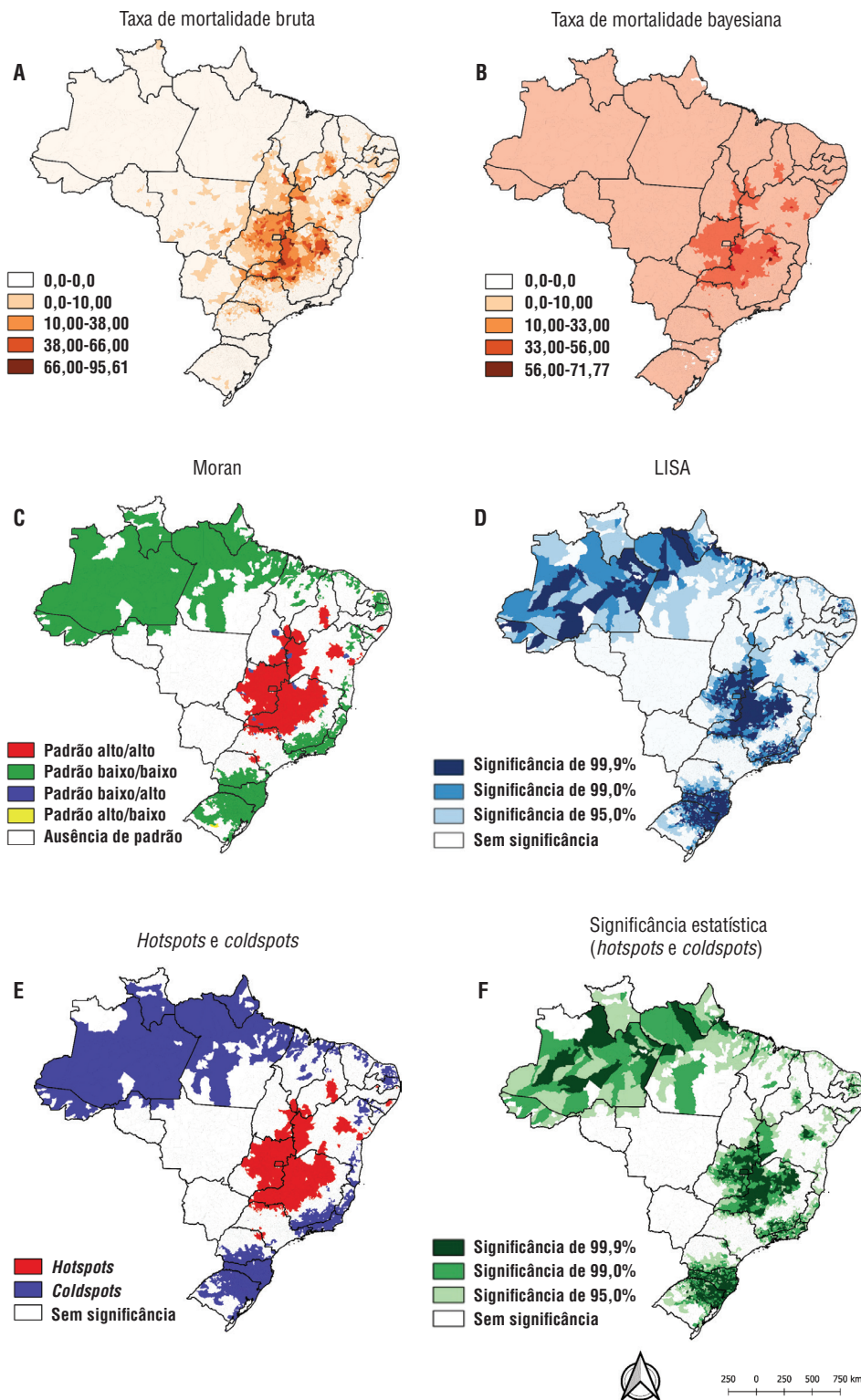
Local/período	APC (IC95%) <sup>a</sup>	P-valor <sup>b</sup>	Tendência
Brasil			
2000-2019	-1,24 (-1,6; -0,9)	<0,001	Decrescente
Norte			
2000-2010	5,63 (2,3; 9,1)	0,002	Crescente
2010-2019	-4,71 (-7,9; -1,5)	0,008	Decrescente
Nordeste			
2000-2004	-1,90 (-5,8; 2,2)	0,324	Estacionária
2004-2007	7,60 (-4,7; 21,5)	0,214	Estacionária
2007-2019	-1,54 (-2,2; -0,9)	<0,001	Decrescente
Sudeste			
2000-2019	-1,87 (-2,3; -1,4)	<0,001	Decrescente
Sul			
2000-2019	-3,35 (-4,0; -2,7)	<0,001	Decrescente
Centro-Oeste			
2000-2005	-4,65 (-7,6; -1,6)	0,006	Decrescente
2005-2019	0,57 (-1,2; 0,1)	0,083	Estacionária

**Fonte:** Tabela elaborada pelos autores a partir de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), 2000 a 2019.

<sup>a</sup> APC: variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

<sup>b</sup> P-valor: probabilidade de significância.

**FIGURA 1. Distribuição da taxa de mortalidade bruta e bayesiana por doenças tropicais negligenciadas, mapa Moran, mapa LISA, áreas quentes (*hotspots*) e áreas frias (*coldspots*) e significância estatística, Brasil, 2000 a 2019**



desenvolvem com maior gravidade a partir da quarta década de vida, resultando em importantes alterações orgânicas que ocorrem nessa faixa etária (6, 21).

Embora haja tendência decrescente da mortalidade por DTNs no Brasil, as regiões Centro-Oeste e Sudeste se destacam por apresentarem as maiores taxas de óbitos. Pesquisas chamam atenção para o fato de essas regiões apresentarem áreas endêmicas para doença de Chagas, que, por sua vez, constitui a DTN que mais leva ao óbito no país (6, 7, 24).

Inicialmente, as DTNs, principalmente a doença de Chagas, eram caracterizadas por estarem restritas às áreas rurais, pois possuíam ciclo inteiramente silvestre. Todavia, a desigualdade social do país influenciou a busca por melhores condições de vida nas grandes cidades. Esse processo de urbanização e consequente êxodo rural colaborou para a transição geográfica dessas doenças (25). Uma pesquisa mostra que 75% da população “chagásica” crônica brasileira vivem em grandes polos urbanos, aumentando, assim, o risco de morte nesses territórios (26).

As altas taxas de mortalidade nas regiões Sudeste e Centro-Oeste podem estar relacionadas à migração sazonal para ambientes urbanos de pessoas provenientes de localidades rurais endêmicas em busca de melhores condições de vida. Como resultado, é na zona urbana que o ciclo dessas doenças costuma evoluir para a sua forma crônica (25). Contudo, a população majoritariamente pobre que se desloca para outra região frequentemente permanece com baixo padrão de vida, aglomerando-se em territórios periféricos urbanos carentes de serviços públicos que ofereçam diagnóstico e tratamentos oportunos. Logo, o atual cenário econômico do país potencializa a vulnerabilidade individual e coletiva através da fragilização e inacessibilidade dos mais pobres às redes de saúde gratuitas (24, 27).

No presente estudo, foi possível identificar que os *clusters* englobaram os estados de Goiás (Centro-Oeste), Tocantins (Norte), Minas Gerais (Sudeste), Bahia e Piauí (Nordeste). A situação epidemiológica do Norte e Nordeste pode se justificar pelo fato de uma parcela expressiva da população nessas regiões apresentar baixo nível socioeconômico. Desse modo, ocorrem limitações no acesso a políticas relacionadas a emprego, renda

e saneamento básico, bem como dificuldades no acesso às residências pelos agentes comunitários de endemias e negligência das instituições públicas e privadas no desenvolvimento de métodos preventivos e de controle de DTNs voltados a essas populações (6, 23, 28).

No que se refere aos números encontrados nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, nota-se que, embora sejam regiões de maior desenvolvimento, essas regiões também apresentam disparidades socioeconômicas notáveis, evidenciadas pelo processo de favelização crescente nas grandes cidades. Desse modo, é nesses locais específicos que se concentram populações segregadas e, geralmente, privadas das condições básicas para a sobrevivência e do direito ao acesso à saúde, dificultando o diagnóstico e os tratamentos específicos para os agravos emergentes (28, 29). Nota-se, ainda, a falta de priorização do desenvolvimento de linhas de cuidado específicas para DTNs. Um estudo nacional evidenciou a falta de referências e contrarreferências para especialidades médicas e outros níveis de atenção dos portadores de doenças de Chagas. Assim, sem planejamento, implementação e avaliação desses serviços, os indivíduos chegam à cronicidade e ao óbito sem terem tido a oportunidade de acessar o tratamento adequado (30).

O indicador IDHM apresentou associação negativa com a mortalidade por DTNs, especialmente em Minas Gerais, Goiás, Tocantins e Piauí. Um estudo conduzido em Minas Gerais e São Paulo destacou que as DTNs estiveram associadas a indicadores que expressavam baixo desenvolvimento humano e alta vulnerabilidade social, como falta de saneamento básico, crescimento urbano desordenado, moradia inadequada e pouca eficácia dos programas de controle desses agravos (24, 31, 32).

Houve associação positiva entre o IVS e a mortalidade por DTNs no Brasil. O IVS possui três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho. A ausência ou insuficiência dessas dimensões indica que o padrão de vida da população encontra-se baixo, sugerindo a inacessibilidade aos direitos sociais (33). Uma pesquisa realizada no Piauí revelou que os óbitos por DTNs estiveram associados a alta vulnerabilidade social, fato que reforça a relação direta dessas doenças com a pobreza e precárias condições de vida da população acometida (6).

**TABELA 3. Modelos de regressão OLS, *spatial lag*, *spatial error* e GWR dos indicadores socioeconômicos que influenciam a taxa de mortalidade por DTNs no Brasil de 2000 a 2019<sup>a</sup>**

Indicadores	OLS			<i>Spatial lag</i> <sup>b</sup>			<i>Spatial error</i> <sup>c</sup>			GWR	
	Coef.	Erro padrão	p	Coef.	Erro padrão	P-valor	Coef.	Erro padrão	P-valor	Coef.	Erro padrão
Constante	-6.28	2.6	0.016	-0.68	1.43	0.635	6.11	1.56	<0,001	-4.07	2.05
T_BANAGUA	0.05	0.009	<0,001	0.01	0.01	0.139	0.01	0.01	0.26	0.05	0.01
T_DENS	-0.12	0.01	<0,001	-0.04	0.01	<0,001	-0.07	0.01	<0,001	-0.12	0.01
IDHM	5.47	3	0.069	0.03	1.76	0.987	-3.36	1.92	0.08	2.17	2.51
IVS	13.83	2.02	<0,001	3.91	1.23	0.001	2.74	1.38	0.05	12.47	1.73
PBF	0.023	0.008	0.01	0.004	0.01	0.463	-0.004	0.01	0.5	0.02	0.01
LAMBDA <sup>d</sup> ( <i>spatial error</i> )	-	-	-	-	-	-	0.079	0.009	<0,001	-	-
LAG W <sup>e</sup> ( <i>spatial lag</i> )	-	-	-	0.79	0.009	<0,001	-	-	-	-	-

**Fonte:** elaborado pelos autores a partir de dados da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos e do Atlas da Vulnerabilidade Social, 2017.

<sup>a</sup> GWR: *geographically weighted regression*; NA: Não se aplica; OLS: *ordinary least squares regression*.

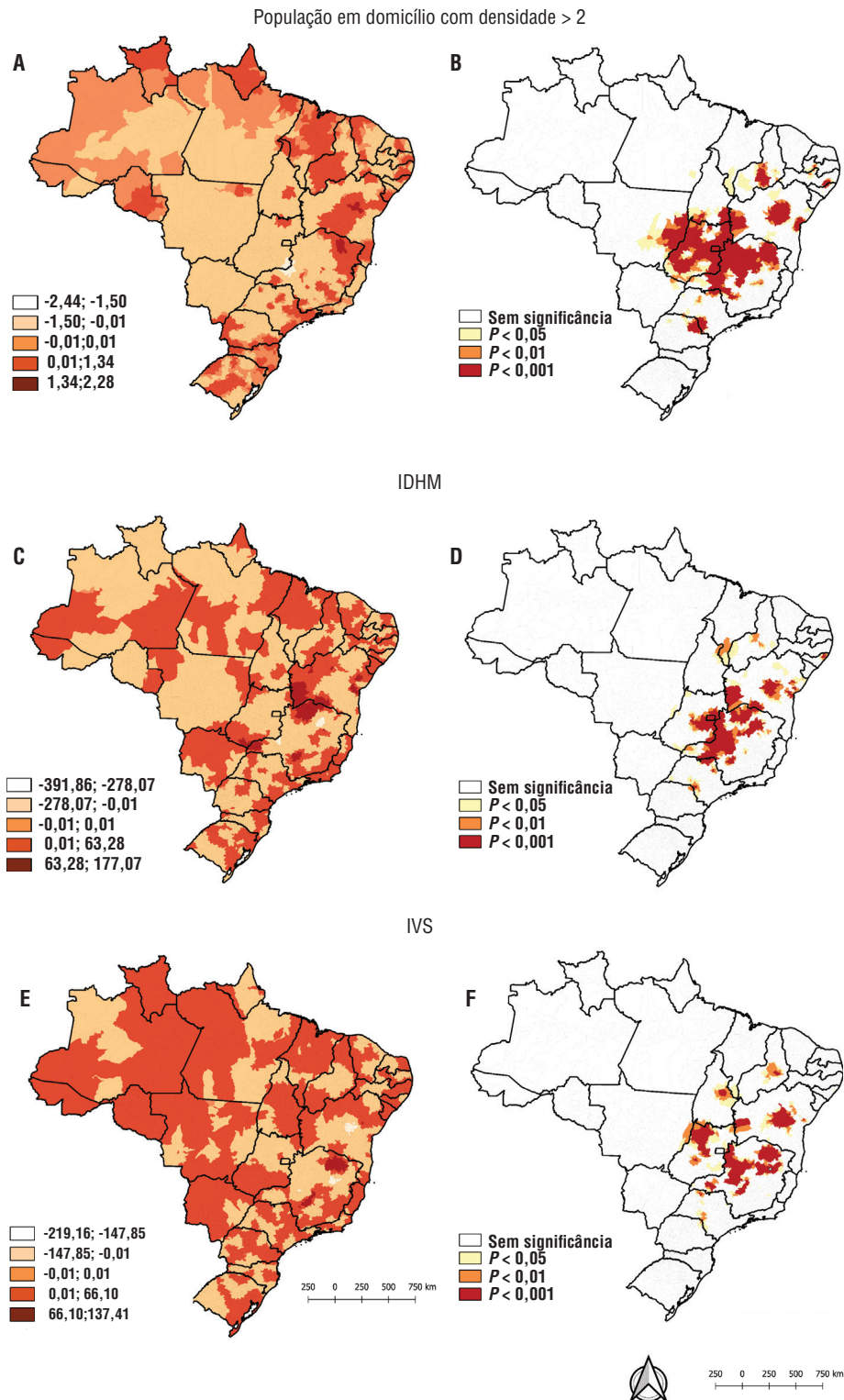
<sup>b</sup> *Spatial lag*: modelo de autocorrelação espacial a variável dependente.

<sup>c</sup> *Spatial error*: modelo de erro espacial influenciado por variáveis independentes.

<sup>d</sup> LAMBDA: dependência espacial inerente aos dados de amostra.

<sup>e</sup> Lag W: coeficiente nos erros espacialmente correlacionados.

**FIGURA 2. Distribuição espacial dos coeficientes estimados e da significância estatística das variáveis independentes associadas à mortalidade por DTNs no Brasil (2000-2019) no modelo de regressão espacial GWR, Brasil, 2000 a 2019<sup>a</sup>**



<sup>a</sup> IDHM: índice de desenvolvimento humano municipal; IVS: índice de vulnerabilidade social.

Identificou-se associação negativa entre “população em domicílios com densidade > 2” e mortalidade por DTNs, sendo, portanto, um resultado paradoxal quando comparado a outras investigações (3, 34). Contudo, esses achados podem estar relacionados a mudanças no perfil sociodemográfico da população brasileira nas últimas décadas, em que se observa o aumento da expectativa de vida da população, a redução da natalidade e a instituição de políticas de erradicação das doenças infecto-parasitárias. A taxa de fecundidade no Brasil diminuiu 70,2% nos últimos 60 anos, o que contribuiu para o declínio do número médio de habitantes por domicílio (16). Ademais, tem-se uma população idosa portadora de DTNs nas formas crônicas que, muitas vezes, vive em isolamento social por consequência do abandono familiar, estando à margem da assistência prestada pelos serviços de saúde (35).

Este estudo apresenta limitações, pois faz uso de dados secundários sujeitos a inconsistências na sua quantidade e qualidade. Apesar do progresso recente em termos de completude e qualidade do preenchimento dos registros de mortalidade, os dados podem apresentar subnotificações, pois ainda há uma grande proporção de óbitos registrados por causas mal definidas, os quais são distribuídos de forma irregular entre regiões, faixas etárias, estratos socioeconômicos e áreas urbanas e rurais (9). Ademais, os resultados da análise multivariada devem ser interpretados com cautela. Embora o indicador “população em domicílios com densidade > 2” tenha apresentado significância estatística no modelo *spatial error*, seus coeficientes se situam muito próximos ao 0, o que sugere associação reduzida ao desfecho apresentado. Todavia, essas limitações não diminuem a importância da contribuição feita pelo estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste século, observou-se declínio da mortalidade por DTNs no Brasil. A mortalidade por DTNs no país foi causada

principalmente por doença de Chagas e esquistossomose e ocorreu predominantemente em homens idosos, casados, de raça parda e preta e com baixa escolaridade. A maior média de mortalidade foi observada na região Centro-Oeste. As análises estatísticas espaciais identificaram aglomerados de óbitos nos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Bahia e Piauí. Foram, ainda, identificados três indicadores que influenciam a mortalidade: população em domicílio com densidade > 2, IDHM e IVS.

Diante do exposto, sugere-se que intervenções no campo da saúde foquem na intensificação de exames e tecnologias que possibilitem o diagnóstico precoce dos indivíduos acometidos por DTNs, a fim de elevar a proporção de curas e evitar a mortalidade como desfecho final. Da mesma forma, é imperativa a inclusão das pessoas diagnosticadas com DTNs na linha de cuidado da atenção primária à saúde, de modo a desconstruir as vulnerabilidades no processo saúde-doença dessa população e tornar as ações em saúde mais efetivas.

**Contribuições dos autores.** MIFR, TAM conceberam o estudo. MIFR coletou os dados. MMCF, TKAF e WWSVF contribuíram na interpretação dos dados e revisão do manuscrito. TAF, GJBS, MLDP e ACAAF contribuíram na análise e interpretação dos dados e revisão crítica do manuscrito.

**Conflitos de interesse.** Nada declarado pelos autores.

**Agradecimentos.** Agradecemos à Universidade Estadual do Piauí (UESPI) pela bolsa de iniciação científica concedida à Maria Izabel Félix Rocha.

**Declaração.** As opiniões expressas no manuscrito são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem necessariamente a opinião ou política da RPSP/PAJPH ou da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization (WHO). Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO report on neglected tropical diseases. Genebra: WHO; 2017. [Acessado em 24 de julho de 2022]. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255011/1/9789241565448-eng.pdf>
- Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância da Saúde. Saúde Brasil 2017: Uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2018. [Acessado em 1 de setembro de 2023]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2017\\_analise\\_situacao\\_saude\\_desafios\\_objetivos\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustentavel.pdf)
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Dia Mundial das Doenças Tropicais Negligenciadas. Washington: OPAS; 2022. [Acessado em 6 de setembro de 2023]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/campanhas/dia-mundial-das-doencas-tropicais-negligenciadas-2022>
- Organização Mundial da Saúde (OMS). Progresso sem precedentes contra doenças tropicais negligenciadas, informa a OMS. Genebra: OMS; 2017. [Acessado em 3 de setembro de 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/19-04-2017-unprecedented-progress-against-neglected-tropical-diseases-who-reports>
- World Health Organization (WHO). Neglected tropical diseases. Genebra: OMS; 2020. [Acessado em 10 de janeiro de 2022]. Disponível em: [https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab\\_2](https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab_2)
- Brito SPS, Ferreira AF, Limas MS, Ramos Jr AM. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendência temporal e padrões espaciais, 2001-2018. *Epidemiol Serv Saude*. 2022;31(1):e2021732. doi: 10.1590/S1679-49742022000100014
- Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Saúde Amanhã. Doenças tropicais negligenciadas: uma agenda inacabada. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2019. [Acessado em 1 de setembro de 2023]. Disponível em: [https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2019/10/PJSSaudeAmanha\\_Texto0035\\_V03.pdf](https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2019/10/PJSSaudeAmanha_Texto0035_V03.pdf)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 2019. [Acessado em 4 de julho de 2022]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>
- Martins-Melo FR, Ramos AN Jr, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000-2011. *Bull World Health Organ*. 2016;94(2):103-10. doi: 10.2471/BLT.15.152363.
- World Health Organization (WHO). Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals A road map for neglected tropical diseases 2021-2030. Genebra: WHO; 2020. [Acessado em 30 de junho de 2023]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010352>



11. Abath MB, Lima MLLT, Lima PS, Silva MCM, Lima MLC. Avaliação da completude, da consistência e da duplicidade de registros de violências do Sinan em Recife, Pernambuco, 2009-2012. *Epidemiol Serv Saude*. 2014;23(1):131-42. doi: 10.5123/S1679-49742014000100013
12. Sousa GJB, Garces TS, Pereira MLD, Moreira TMM, Silveira GM. Temporal pattern of tuberculosis cure, mortality, and treatment abandonment in Brazilian capitals. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019;27:e3218. doi: 10.1590/1518-8345.3019.3218
13. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Abordagens espaciais na saúde pública. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006. [Acessado em 1 de setembro de 2023]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie\\_geoproc\\_vol\\_1.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf)
14. Arcêncio RA, Berra TB, Terena NFM, Rocha MP, Alecrim TFA, Kihara FMS, et al. Spatial clustering and temporal trend analysis of international migrants diagnosed with tuberculosis in Brazil. *PLoS One*. 2021;16(6):e0252712. doi: 10.1371/journal.pone.0252712
15. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal: IFDM Edição 2018 – Ano base 2016. Anexo Metodológico; 2018. [Acessado em 6 de setembro de 2023.] Disponível em: <https://www.firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf>
16. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro (FJP). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Rio de Janeiro: PNUD, IPEA, FJP; 2020. [Acessado em 1 de setembro de 2023.] Disponível em: <https://oestep2030.org.br/wp-content/uploads/2020/11/Cartilha-Atlas-ODS.pdf>
17. GeoDa. An introduction to spatial data science. [Acessado em 1 de setembro de 2023.] Disponível em: <https://geodacenter.github.io/>
18. Silva TL, Maranhão TA, Sousa GJB, Silva IG, Lira Neto JCG, Araujo GAS. Spatial analysis of suicide in Northeastern Brazil and associated social factors. *Texto Contexto Enferm*. 2022;31:e20210096. doi: 10.1590/1980-265X-TCE-2021-0096
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;43:1-9. doi: 10.26633/RPSP.2019.67
20. Souza CC, Coutinho ALN, Andrade WZN, Lima LJL, Nery JS, Silva AL, et al. Perfil epidemiológico de doenças tropicais negligenciadas no nordeste brasileiro. *Rev Baiana Saude Publica*. 2020;44(3):143-159. doi: 10.22278/2318-2660.2020.v44.n3.a3000
21. Souza CB, Grala AP, Villela MM. Óbitos por moléstias parasitárias negligenciadas no Brasil: doença de Chagas, esquistossomose, leishmaniose e dengue. *Braz J Dev*. 2021;7(1):7718-33. doi: 10.34117/bjdv7n1-524.
22. Amorim DS, Costa MSF. Tendência da mortalidade pela doença de Chagas na Bahia: entre os anos de 2008 a 2018. *Res Soc Dev*. 2021;10(5): e35210514685. doi: 10.33448/rsd-v10i5.14685
23. Martins-Melo FR, Ramos Jr AM, Heukelbach J. Mortalidade relacionada às doenças tropicais negligenciadas no Brasil, 2000-2011: magnitude, padrões espaço-temporais e fatores associados. *Rev Med UFC*. 2016;56(1):79-80.
24. Moura DM, Nasareth MJ, Silva MRE, Guissoni ACP. Estudo retrospectivo da doença de Chagas no estado de Goiás. *RECHST*. 2019;8(1):53-67.
25. Dias JCP. Human Chagas disease and migration in the context of globalization: some particular aspects. *J Trop Med*. 2013;2013:789758. doi: 10.1155/2013/789758
26. Schmunis GA, Yadon ZE. Doença de Chagas: um problema de saúde latino-americano tornando-se um problema de saúde mundial. *Acta Tropica*. 2010;115(1-2):14-21. doi: 10.1016/j.actatropica.2009.11.003
27. Ramos Jr AN, Dias JCP, Correia D. Towards control of Chagas disease: the contribution of the new Brazilian consensus. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2016;49(Suppl 1):1-2. doi: 10.1590/S1679-8682-0504-2016
28. Brito SPS, Ferreira AF, Lima MS, Ramos Jr AN. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Piauí, Nordeste do Brasil: tendência temporal e padrões espaciais, 2001-2018. *Epidemiol Serv Saude*. 2022;31(1):e2021732. doi: 10.1590/S1679-49742022000100014.
29. Barriquelo CA, Fornasier MO. Efeitos da favelização na saúde pública e a urbanização das favelas. Em: VI Seminário Internacional De Direitos Humanos e Democracia, VI Mostra De Trabalhos Científicos. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; 2018.
30. Rodrigues FCS, Souza ICA, Araújo AP, Souza JMB, Diotaiuti LG, Ferreira RA. Agentes comunitários de saúde: percepção sobre os serviços de saúde relacionados à doença de Chagas. *Cad Saude Colet*. 2020;28(1):130-9. doi: 10.1590/1414-462X202000280458
31. Rosário MS, Oliveira ML, Lima CA, Vieira MA, Carneiro JA, Costa FM. Doenças tropicais negligenciadas: caracterização dos indivíduos afetados e sua distribuição espacial. *Braz J Health Res*. 2017;19(3):118-27.
32. Oliveira AP, Caitano TBS, Pontes AN. Aspectos socioeconômicos no contexto de doenças tropicais negligenciadas nos municípios de Abaetetuba e Barcarena, Pará. *Rev Ibero-Am Cienc Ambient*. 2020;11(5):237-48. doi: 10.6008/CBPC2179-6858.2020.005.0023
33. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). A nova plataforma da vulnerabilidade social: primeiros resultados do índice de vulnerabilidade social para a série histórica da Pnad (2011-2015) e desagregações por sexo, cor e situação de domicílios. Brasília, DF: IPEA; 2018. [Acessado em 1 de setembro de 2023]. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9477/1/A\\_nova\\_plataforma\\_da\\_vulnerabilidade\\_social.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9477/1/A_nova_plataforma_da_vulnerabilidade_social.pdf)
34. Reis AS, Souza EA, Ferreira AF, Silva GV, Macedo SF, Araújo OD, 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*. 2019;35:e00014419. doi: 10.1590/0102-311X00014419
35. Vizzoni AG, Varela MC, Sangenis LHC, Hasslocher-Moreno AM, Brasil PEEA, Saraiva RM. Ageing with Chagas disease: an overview of an urban Brazilian cohort in Rio de Janeiro. *Parasit Vectors* 2018;11(1):354. doi: 10.1186/s13071-018-2929-y

---

Manuscrito submetido em 7 de março de 2023. Aceito em versão revisada em 11 de julho de 2023.

## Mortality from neglected tropical diseases in Brazil in the 21st Century: Analysis of spatial and temporal trends and associated factors

### ABSTRACT

**Objective.** To analyze the spatial-temporal distribution and factors associated with mortality from neglected tropical diseases (NTDs) in Brazil from 2000 to 2019.

**Method.** We performed an ecological study to analyze NTD-related deaths recorded in the Ministry of Health Mortality Information System (SIM). For the temporal analysis, the joinpoint method was used. Spatial dependence was analyzed using global Moran and local Getis-Ord  $G_i^*$  indices. Four non-spatial and spatial regression models were used to identify factors associated with mortality.

**Results.** The mean mortality rate from NTDs in Brazil during the study period was 3.32 deaths per 100 000 inhabitants, with the highest rate (8.68 deaths per 100 000 inhabitants) recorded in the Midwest. The most prevalent causes of death were Chagas disease ( $n = 94\,781$ ; 74.9%) and schistosomiasis ( $n = 10\,271$ ; 8.1%). There was a 1.24% reduction (95%CI = -1.6; -0.9;  $P < 0.001$ ) in NTD-related mortality in Brazil per year. A high/high spatial distribution pattern and hotspots were observed in municipalities in the states of Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, and Piauí. The indicators "population in households with density > 2 people per bedroom" ( $\beta = -0.07$ ;  $P = 0.00$ ) and "municipal human development index" ( $\beta = -3.36$ ;  $P = 0.08$ ) were negatively associated with the outcome, while the "index of social vulnerability" ( $\beta = 2.74$ ;  $P = 0.05$ ) was positively associated with the outcome.

**Conclusion.** Lower human development and higher social vulnerability are associated with higher mortality from NTDs, which should guide NTD prevention and control efforts.

### Keywords

Neglected diseases; Chagas disease; schistosomiasis; dengue; spatial analysis; mortality; epidemiology; Brazil.

## Mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en Brasil en el siglo XXI: análisis de tendencias espaciales y temporales y factores asociados

### RESUMEN

**Objetivo.** Analizar la distribución espacial y temporal de la mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en Brasil en el período 2000-2019 y los factores asociados a ella.

**Método.** Estudio ecológico centrado en el análisis de las muertes por enfermedades tropicales desatendidas registradas en el Sistema de Información sobre Mortalidad. Para el análisis temporal se utilizó el método de regresión de puntos de inflexión (*joinpoint*). La dependencia espacial se analizó mediante los índices de Moran global y local y  $G_i^*$  de Getis-Ord. Se utilizaron cuatro modelos de regresión espacial y no espacial para detectar los factores relacionados con la mortalidad.

**Resultados.** La tasa media de mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en Brasil fue de 3,32 muertes por 100 000 habitantes en el periodo del estudio, y la tasa más alta observada (8,68 muertes por 100 000 habitantes) fue la del Centro Oeste. Las causas de muerte más prevalentes fueron la enfermedad de Chagas ( $n = 94.781$ ; 74,9%) y la esquistosomiasis ( $n = 10.271$ ; 8,1%). Se registró una disminución de 1,24% (IC del 95% = -1,6; -0,9;  $p < 0,001$ ) anual de la mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas en el país. Se observó un patrón de distribución espacial alto/alto, con puntos calientes en municipios de los estados de Bahía, Goiás, Minas Gerais, Piauí y Tocantins. Los indicadores "población en hogares con densidad > 2 habitantes por dormitorio" ( $\beta = -0,07$ ;  $P = 0,00$ ) e "índice de desarrollo humano municipal" ( $\beta = -3,36$ ;  $P = 0,08$ ) mostraron una asociación negativa con el resultado, mientras que el indicador "índice de vulnerabilidad social" ( $\beta = 2,74$ ;  $P = 0,05$ ) arrojó una asociación positiva.

**Conclusiones.** Cuanto menor es el grado de desarrollo humano y mayor la vulnerabilidad social, mayor es la mortalidad por enfermedades tropicales desatendidas, lo que debe orientar las medidas correspondientes de prevención y control.

### Palabras clave

Enfermedades desatendidas; enfermedad de Chagas; esquistosomiasis; dengue; análisis espacial; mortalidad; epidemiología; Brasil.