



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

**BÁRBARA MORGANA DA SILVA**

**MORBIMORTALIDADE POR ESQUISTOSSOMOSE E ASPECTOS POLÍTICOS E  
OPERACIONAIS DE CONTROLE: ANÁLISE INTEGRADA NA REGIÃO  
NORDESTE DO BRASIL, 2000 a 2019**

**FORTALEZA**

**2021**

**BÁRBARA MORGANA DA SILVA**

MORBIMORTALIDADE POR ESQUISTOSSOMOSE E ASPECTOS POLÍTICOS E  
OPERACIONAIS DE CONTROLE: ANÁLISE INTEGRADA NA REGIÃO NORDESTE  
DO BRASIL, 2000 a 2019

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de concentração: Epidemiologia, Linha de Pesquisa: Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Júnior.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

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

---

- S578m Silva, Bárbara Morgana da.  
Morbimortalidade por Esquistossomose e aspectos políticos e operacionais de controle: análise integrada na região nordeste do Brasil, 2000 a 2019, BRASIL, 2000 a 2019 / Bárbara Morgana da Silva. – 2021.  
168 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Jr.
1. Doenças Negligenciadas. 2. Esquistossomose. 3. Epidemiologia. 4. Vigilância. I. Título.
- CDD 610
-

BÁRBARA MORGANA DA SILVA

MORBIMORTALIDADE POR ESQUISTOSSOMOSE E ASPECTOS POLÍTICOS E  
OPERACIONAIS DE CONTROLE: ANÁLISE INTEGRADA NA REGIÃO NORDESTE  
DO BRASIL, 2000 a 2019

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de concentração: Epidemiologia, Linha de Pesquisa: Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Novaes Ramos Júnior.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Lúcia Coutinho Domingues  
Universidade Federal do Pernambuco (UFPE)

---

Prof. Dr. Fernando Schemelzer M. Bezerra  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Jaqueline Caracas Barbosa  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Eliana Amorim de Souza  
Instituto Multidisciplinar em Saúde –  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

---

Dr<sup>ª</sup> Marta Cristhiany Cunha Pinheiro  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus por estar sempre presente em minha vida,  
me conduzindo segundo sua vontade.

À minha família que torceu por mim e me deu o  
apoio necessário nessa jornada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar ao meu lado em todos os momentos e por me proporcionar o alcance desse sonho.

Aos meus pais, Marcos e Lourdes, por todo amor, confiança e por terem demonstrado a importância dos estudos, e ao meu irmão, Júnior, sempre do meu lado nos desafios da vida.

Ao meu marido Alexandre e minha filha Beatriz, pelo amor e incentivo compartilhados todos os dias, fundamentais para que eu caminhasse até o fim dessa etapa. E meu ‘companheirinho’, *Cookie* por ter chegado em um momento crucial dessa jornada, proporcionando mais leveza e alegria nesse processo.

Ao meu querido orientador Professor Alberto Novaes, que sempre esteve presente de forma carinhosa e habilidosa para me auxiliar nessa trajetória.

À toda a minha família: avó Amara, tias(os), primas(os), sobrinhas(os), afilhados(as), sogra Adaneuza, cunhados(as), comadres Rosângela, Raquel e Waldelane, que sempre estiveram torcendo pelo meu sucesso.

Aos professores Jaqueline Caracas, Fernando Bezerra, Eliana Amorim, Ana Lúcia Coutinho e Marta Pinheiro pela generosidade, incentivo, confiança e aprendizado. Vocês têm sido muito importantes em meu crescimento acadêmico.

Aos grupos de pesquisas, em especial a Nayla, Thainá, Anderson, Adjoane, Gabriela, Mauricélia, Damião, Sheila, Gerlânia, Vívian, Veridiana e Vyna por toda amizade, carinho, paciência, apoio e compartilhamento de suas experiências.

À Rebeca, Mirele e Thaís “minhas meninas graduandas” e aos professores Jörg Heukelbach e Carmem Leitão pela disponibilidade e apoio na parceria na produção científica.

Às amigas Gleice, Josy, Fabiane, Andreza, Mônica, Cinthya, Fabiana, Tila, Erica, Débora, Cláudia, Maria do Céu, pelo carinho e energias positivas, mesmo de longe.

À Gabriela (Bia) e à Milena pela acolhida em Fortaleza, com tanto afeto e à Marlete por todo apoio na minha dupla jornada.

Aos companheiros da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES/PE), meu “quarteto

fantástico” Lisenildo – *in memorian*, Aluisio, Jorge e Jocemá pelos ensinamentos sobre esquistossomose e outras endemias, além de toda a parceria em minha trajetória profissional.

Aos amigos gestores estaduais do Programa de Controle da Esquistossomose da região Nordeste pela disponibilidade e presteza na partilha das informações, assim como a Jeann Marie e Hélio Tadashi por toda parceria ao longo da minha vida profissional.

A todo o colegiado docente do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da UFC (PPGSP-UFC) pela generosidade e habilidade para compartilhar seus conhecimentos.

A todo o grupo de discentes do mestrado do PPGSP-UFC, pela contribuição e parceria nesta caminhada.

Aos funcionários da secretária acadêmica (José Hemison Magalhães e Dominik Fontes) pela atenção e disponibilidade de sempre e a todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte dessa minha trajetória na PPGSP-UFC.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pelo auxílio financeiro por meio da concessão de minha bolsa de mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio em atividades desenvolvidas em congressos e eventos científicos, por intermédio do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP).

*“A educação não transforma o mundo. Educação muda as  
pessoas. As pessoas mudam o mundo”*

**Paulo Freire**



## RESUMO

**Introdução:** A esquistossomose mansoni persiste como problema sanitário, sobretudo nas Américas, principalmente na região Nordeste do Brasil e na área central da Venezuela, onde se observam condições socioeconômicas e ambientais favoráveis a manutenção da transmissão.

**Objetivo:** Analisar padrões espaço-temporais da morbimortalidade e aspectos políticos e operacionais de controle da esquistossomose no Nordeste do Brasil de 2000 a 2019. **Métodos:**

Trata-se de estudo ecológico, série temporal e espacial, com abordagens descritiva e analítica. Analisou-se indicadores epidemiológicos e operacionais da morbimortalidade em 1.794 municípios do Nordeste, a partir de dados secundários da base nacional do Ministério da Saúde e na análise das políticas, consideramos documentos oficiais dos governos estaduais e formulário eletrônico preenchido pelos gestores dos Programas de Controle da Esquistossomose destes estados. Na análise da morbidade, incluímos casos de esquistossomose do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SIPCE), do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e do Sistema de Informação Hospitalar (SIH). No estudo da mortalidade, foram incluídas declarações de óbito do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) tendo a esquistossomose como causa básica ou associada. Os dados populacionais foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

**Resultados:** Entre 2000-2019 três estados (Piauí, Pernambuco e Alagoas) mencionaram a política de esquistossomose nos planos Plurianuais conforme diretrizes técnicas do programa. Dentre os 8 estados respondentes, 6 se classificaram como endêmicos. Entre 2001-2017 foram realizados 15.574.392 exames parasitológicos de fezes, 941.961 (6,0%) com resultado positivo, principalmente cidades do litoral de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Entre 2002-2017 houve redução de 7,4% para 3,9% na positividade e na tendência temporal da taxa de detecção ([APC-11,6\*] [Intervalo de Confiança de 95% -13,9 a -9,1]). Registraram-se 5.879 internações hospitalares, 40,4% em Pernambuco. A taxa de internação reduziu de 0,82 (2001) para 0,02 (2017) por 10.000 habitantes. Entre 2000 e 2019 ocorreram 9.276 óbitos por esquistossomose, 51,0% em homens, 40,0% em  $\geq 70$  anos, 54,8% em pessoas pardas e 77,9% sem residência em capitais. Pernambuco apresentou maior proporção de óbitos (53,9%) e Sergipe, maior tendência de crescimento. Houve concentração de municípios com razão de morbidade padronizada acima da média em Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, e com redução, Piauí e Ceará. Verificou-se dependência espacial nos padrões espaço-temporais de risco com agrupamentos no litoral entre Rio Grande do Norte e Bahia. Constatou-se autocorrelação espacial positiva e formação

de clusters em todo o período. **Conclusões:** A região Nordeste brasileira apresentou políticas públicas frágeis quanto ao sistema de vigilância da esquistossomose, permanecendo com elevada endemicidade para a doença nos 19 anos. A área litorânea concentra mais casos, internações hospitalares e óbitos em residentes em Pernambuco, Alagoas e Sergipe, com padrão espacial e temporal heterogêneo. Houve melhora em indicadores epidemiológicos no período, contudo, em parâmetros ainda elevados. Evidências aqui geradas fornecem elementos que apoiam a sustentabilidade das políticas de controle, em particular o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde. Ações de controle devem ir além da dimensão epidemiológica, compondo políticas intersetoriais visando o desenvolvimento social e humano destas áreas, superando o caráter de negligência desta relevante endemia.

**Palavras-chave:** Doenças Negligenciadas; Esquistossomose; Epidemiologia; Vigilância.

## ABSTRACT

**Introduction:** Schistosomiasis mansoni persists as a health problem, especially in the Americas, in particular in the Northeast of Brazil and the central region of Venezuela, where socioeconomic and environmental conditions favours the maintenance of transmission.

**Objective:** To analyze the spatiotemporal patterns of morbidity and mortality and political-operational aspects of schistosomiasis control in Northeast Brazil from 2000 to 2019. **Methods:** This is an ecological, time-series and spatial study, with descriptive and analytical approaches. We analyzed epidemiological and operational indicators from 1,794 municipalities by using secondary data from the Ministry of Health and in the political analysis, we considered official documents from states and electronic form filled out by managers of the Schistosomiasis Control Programs of these states. In the analysis of morbidity, we included cases of schistosomiasis from the Information System of the Schistosomiasis Control Program, the Notifiable Diseases Information System, and the Hospital Information System. In the study of mortality, we included death certificates from the Mortality Information System with schistosomiasis as an underlying or associated cause. Population data were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics. **Results:** Between 2000-2019, three states (Piauí, Pernambuco and Alagoas) mentioned the schistosomiasis policy in their Multiannual Plans according to the technical guidelines of the program. Among eight states that respond, six classified themselves as endemic. Between 2001-2017, 15,574,392 parasitological stool examinations were performed, 941,961 (6.0%) with positive results, mainly cities on the coast of Pernambuco, Alagoas and Sergipe. Between 2002-2017 there was a reduction from 7.4% to 3.9% in positivity and in the time trend of the detection rate ([APC-11.6\*] [95% Confidence Interval -13.9 to -9.1]). There were 5,879 hospital admissions, 40.4% in Pernambuco. The hospitalization rate was reduced from 0.82 (2001) to 0.02 (2017) per 10,000 inhabitants. Between 2000 and 2019, there were 9,276 deaths from schistosomiasis, 51.0% in men, 40.0%  $\geq 70$  years, 54.8% in browns and 77.9% without residence in capital cities. Pernambuco presented highest proportion of deaths (53.9%) and Sergipe, the highest growth trend. There was a concentration of municipalities with standardized morbidity rate above average in Pernambuco, Alagoas, Sergipe, and Bahia, and with reduction, Piauí and Ceará. Spatial dependence was verified in spatio-temporal patterns of risk with clusters on the coast between Rio Grande do Norte and Bahia. Positive spatial autocorrelation and cluster formation was observed throughout the period. **In conclusions:** The Brazilian Northeast presented fragile

public policies regarding the schistosomiasis surveillance system, remaining with high endemicity for the disease in the 19 years. The coastal region concentrates more cases, hospital admissions and deaths in residents of Pernambuco, Alagoas and Sergipe, with a heterogeneous spatial and temporal pattern. There was an improvement in epidemiological indicators in the period, however, in still high parameters. The evidence generated, provides elements that contribute to sustainability of control policies, particularly the strengthening of Primary Health Care. The control actions must go beyond the epidemiological dimension, comprising intersectoral policies aimed at the social and human development of these areas, eliminating the negligent character of this relevant endemic.

**Keywords:** Neglected Diseases; Schistosomiasis; Epidemiology; Surveillance.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de distribuição mundial da carga de DTN (2009/2010).....	22
<b>Figura 2.</b> Mapa do <i>status</i> dos países endêmicos para esquistossomose em 2020 .....	24
<b>Figura 3.</b> Distribuição da esquistossomose segundo percentual de positividade por município, BRASIL, 2008-2017.....	27
<b>Figura 4.</b> Ciclo de transmissão de <i>S. mansoni</i> .....	30
<b>Figura 5.</b> Marcos históricos relacionados às ações de vigilância e controle da esquistossomose no Brasil, 2003 a 2018.....	34
<b>Figura 6.</b> Algoritmo do Sistema de Vigilância da Esquistossomose adotado pelo MS do Brasil .....	36
<b>Figura 7.</b> Distribuição das espécies de caramujos hospedeiros de <i>S. mansoni</i> no Brasil .....	38
<b>Figura 8.</b> Área de estudo: Estados e região Nordeste do Brasil .....	44
<b>Figura 9.</b> Condições e causas de óbito na DO, com detalhamento das linhas de causas (partes I e II) .....	47

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Classificação das DTN segundo grupo de prioridades da OMS .....	21
<b>Quadro 2.</b> Variáveis demográficas, socioeconômicas e de assistência à saúde incluídas no estudo.....	48
<b>Quadro 3.</b> Indicadores Operacionais e Epidemiológicos utilizados na vigilância e controle da Esquistossomose, no Brasil .....	50
<b>Quadro 4.</b> Consolidado dos Planos Plurianuais (PPA) segundo estado da região Nordeste do Brasil, 2000 a 2019 .....	60
<b>Quadro 5.</b> Frequência das atividades relevantes para o PCE desenvolvidas nos estados da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017 .....	63

## LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

<b>Símbolo/Sigla</b>	<b>Descrição</b>
%	Percentual
<	Menor que
>	Maior que
≥	Maior igual
AAPC	<i>Average Annual Percent Change</i>
AIDS	<i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i>
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
APC	<i>Annual Percentage Change</i>
APS	Atenção Primária à Saúde
<i>B. glabrata</i>	<i>Biomphalaria glabrata</i>
<i>B. straminea</i>	<i>Biomphalaria straminea</i>
<i>B. tenagophila</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CEM	Campanha de Erradicação da Malária
CID-10	Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª versão
CGZV	Coordenação Geral de Vigilância de Zoonoses e doenças de Transmissão Vetorial
DAB	Diretoria de Atenção Básica
DALY	<i>Disability-adjusted life year</i>
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DENERU	Departamento Nacional de Endemias Rurais
DO	Declaração de Óbito
DOS	Divisão de Organização Sanitária
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
FNS	Fundação Nacional de Saúde
GDB	<i>Global Burden of Disease Study</i>
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC 95%	Intervalos de confiança de 95%
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDM	<i>Innovative and Intensified Disease Management</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ao Desenvolvimento
Km	Quilômetro
MDS	Ministério do Desenvolvimento
MS	Ministério da Saúde
NE	Nordeste
OMS	Organização Mundial da Saúde
PBF	Cobertura do Programa Bolsa Família
PCDEN	Programa de Controle de Doenças Endêmicas no Nordeste
PCE	Programa de Controle da Esquistossomose
PECE	Programa Especial de Controle da Esquistossomose
PCT	<i>Preventive Chemotherapy and Transmission Control</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa de Saúde da Família
p-valor	Nível descritivo ou probabilidade de significância
RIPSA	Rede Interagencial de Informação para a Saúde
RP	Razão de Prevalência
RR	Risco Relativo
SIGs	Sistemas de Informações Geográficos
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
<i>S. mansoni</i>	<i>Schistosoma mansoni</i>
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SISPCE	Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose
SMA	Taxa média móvel espacial
SMR	Razão de morbidade/mortalidade padronizada
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde



SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
YLD	<i>Years lived with disability/disease</i>
YLL	<i>Years of Life Lost</i>
$\chi^2$	Qui-quadrado

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
1.1 Doenças Tropicais Negligenciadas.....	20
1.1.1 A Esquistossomose como problema de Saúde Pública .....	23
1.1.2 Cenário epidemiológico da esquistossomose no Brasil e na Região Nordeste .....	26
1.2 Dinâmica de Transmissão.....	28
1.3 Vigilância e Controle da Esquistossomose.....	30
1.3.1 Vigilância de Hospedeiros Intermediários .....	37
2. JUSTIFICATIVA .....	40
3 OBJETIVOS .....	42
3.1 Objetivo Geral .....	42
3.2 Objetivos Específicos .....	42
4 MÉTODOS.....	43
4.1 Desenho do estudo.....	43
4.2 Área do Estudo .....	43
4.3 Fontes de Dados .....	45
4.4 Processamento e Análise de Dados .....	48
4.5 Limitações dos Métodos.....	56
4.6 Aspectos Éticos .....	58
5 RESULTADOS .....	59
5.1 Etapa 1: Descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil.....	59
5.2 Etapas 2, 3, 4 e 5 - Etapa 2: Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose, Etapa 3: Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose, Etapa 4: Caracterização da distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose, Etapa 5: Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose.....	65
5.2.1 Artigo 1: Persistência da morbidade por esquistossomose no Brasil: análise integrada espaço-temporal no contexto da região Nordeste.....	65
5.2.2 Artigo 2: Elevada mortalidade por esquistossomose mansoni na região Nordeste do Brasil: tendências e padrões espaço-temporais .....	105
5.3 Etapa 6: Análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil .....	132
6 CONCLUSÕES .....	135
7 REFERÊNCIAS .....	138

8 APÊNDICES .....	149
9 ANEXOS .....	162

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Doenças Tropicais Negligenciadas

As doenças tropicais negligenciadas (DTN) compõem um grupo de condições transmitidas por agentes infecciosos, como bactérias, vírus, fungos e/ou parasitas que acometem populações de muitos países, sobretudo aqueles em desenvolvimento situados em grande parte na região dos trópicos: África, Ásia e América Latina. São doenças que têm como característica principal afetar pessoas que vivem em condição de vulnerabilidade social, com acesso limitado a saneamento básico, água potável, entre outros fatores associados (WHO, 2010).

Embora muitas dessas doenças sejam evitáveis e/ou passíveis de controle, causam grande impacto na saúde pública, por contribuírem de forma relevante para elevada morbimortalidade, com repercussões econômicas e sociais. Na América Latina, as DTN são amplamente esquecidas, ainda que sua carga coletiva possa exceder condições mais conhecidas, como infecção por HIV/aids e tuberculose (RESENDES; SOUZA-SANTOS; BARBOSA *et. al.* 2005; HOTEZ; BOTTAZZI; FRANCO-PAREDES *et. al.* 2008; MARTINS-MELO; RAMOS JR; ALENCAR *et. al.*, 2016).

Atualmente, as DTN afetam mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo, sendo endêmicas em 149 países (WHO, 2017a;2020a). Em geral, estão relacionadas a populações negligenciadas, que vivem em territórios com condições socioeconômicas desfavoráveis e com limitado desenvolvimento humano e social (WHO, 2010; 2017b; LUNA; SILVA JR, 2013; BRASIL, 2018a).

O maior número de pessoas acometidas em áreas com grande concentração de pobreza, traduz-se pela elevada prevalência em cenários com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (BRASIL, 2018b). Estes aspectos tornam os desafios para enfrentamento às DTN ainda maior, considerando a importância de se promover melhores condições de vida por meio de desenvolvimento humano e social (MARTINS-MELO; CARNEIRO; RAMOS JR *et. al.*, 2018).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu 20 DTN como prioritárias para enfrentamento, para as quais se dispõem de métodos de diagnóstico, medicamentos para tratamento e estratégias de controle bem definidas e efetivas. O reconhecimento deste conjunto de DTN pela OMS objetivou fortalecer os Estados Membros com vistas à eliminação enquanto problema de saúde pública com base nas metas estabelecidas no novo roteiro da OMS para

controle de DTN (WHO, 2017a; 2017c; 2020b). Este grupo de doenças foi dividido em diferentes prioridades, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1.** Classificação das DTN segundo grupo de prioridades da OMS

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

Fonte: [https://www.who.int/neglected\\_diseases/](https://www.who.int/neglected_diseases/)

\*Micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas; e sarna e outros ectoparasitas foram incluídos em 2017.

Destaca-se que o primeiro grupo (‘Quimioterapia preventiva e controle da transmissão – PCT’) traz como ferramenta para o seu controle a administração periódica de medicamentos eficazes, custo-efetivos e seguros que podem ser aplicados em populações das regiões de risco. O segundo grupo (‘Gestão Inovadora e intensificada de casos de Doenças – IDM’) concentra-se nas doenças para as quais ainda não há ferramentas apropriadas para uso em larga escala (ROSENBERG; UTZINGER; ADDISS, 2016; WHO, 2017a; 2020a).

De acordo com a Declaração de Londres sobre DTN lançada em 2012, há uma proposição da manutenção, expansão e extensão de programas para contribuir com a erradicação da doença do verme da Guiné, a eliminação da filariose linfática, hanseníase, doença do sono e tracoma; e ainda, por meio do acesso a medicamentos e a outras intervenções, controle de esquistossomose, helmintoses transmitida pelo solo, doença de Chagas, leishmaniose visceral e oncocercose (cegueira dos rios) até o ano 2020 (WHO, 2012a; 2017c).

A distribuição global de DTN é apresentada na Figura 1 (UTC, 2010), com a maioria dos casos (sete ou mais DTN) localizada no Brasil e em alguns países da África Central e



78 países alcancem a eliminação da doença, ou seja, uma proporção inferior a 1% de infecções de alta intensidade por esquistossomose (WHO, 2020c).

### 1.1.1 A Esquistossomose como problema de Saúde Pública

Dentre as DTN, uma das que mais gera casos potencialmente graves e óbitos é a esquistossomose e, por esta razão, é considerada entre as mais relevantes no mundo (WHO, 2010; 2017a; 2020d). Estima-se que existam aproximadamente 232 milhões de pessoas parasitadas por alguma espécie de *Schistosoma* e que 700 milhões de pessoas estejam vivendo em áreas endêmicas no mundo, a maioria na África subsaariana (KNOWLES; WEBSTER; GARBA *et. al.*, 2015; ADENOWO; OYINLOYE; OGUNYINKA *et. al.*, 2015; WHO, 2020d). Alguns fatores responsáveis pela manutenção da transmissão nesses países incluem mudanças climáticas e aquecimento global, atividades ocupacionais como pesca e agricultura, pobreza e ainda a proximidade com corpos d'água, irrigação e construção de barragens (ADENOWO; OYINLOYE; OGUNYINKA *et. al.*, 2015; WHO, 2020d).

A esquistossomose é causada por vermes trematódeos, da família *Schistosomatidae*. Existem seis espécies que podem causar doenças nos seres humanos. Basicamente, as espécies que apresentam a doença na forma clínica intestinal são: *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum*, *Schistosoma mekongi*, *Schistosoma guineenses*, enquanto *Schistosoma intercalatum* e *Schistosoma hematobium* são responsáveis pela forma clínica urogenital (WHO, 2020e).

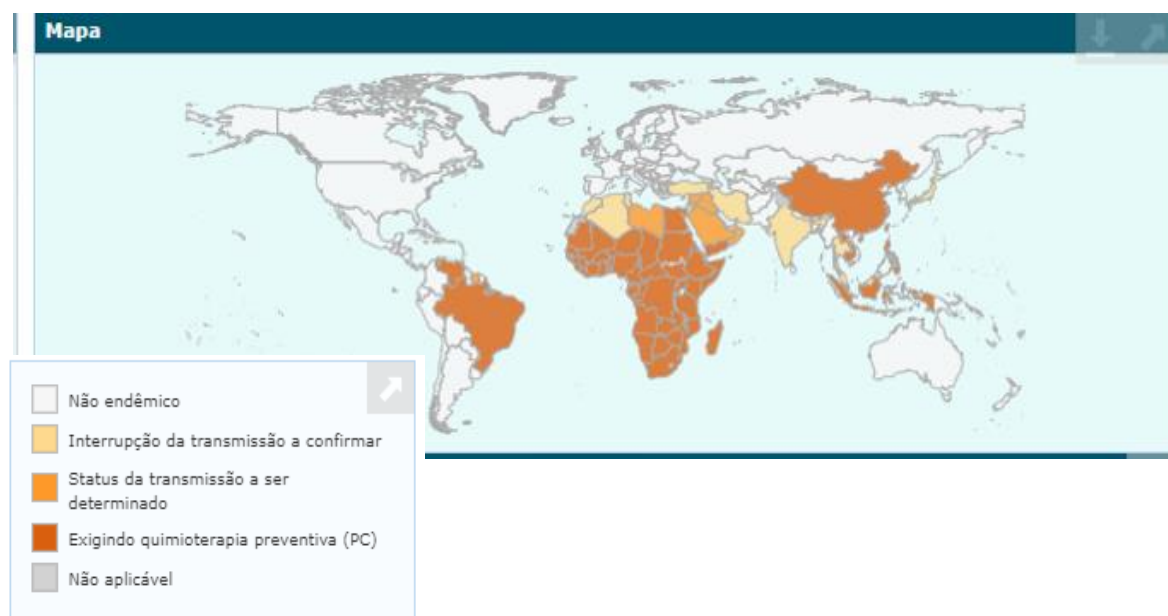
A esquistossomose, provocada pela presença da espécie *S. mansoni*, também conhecida popularmente no Brasil como “xistose”, “barriga d’água” ou “doença do caramujo”, é considerada há décadas como problema de saúde pública (BRASIL, 2014). A síndrome clínica associada varia desde formas assintomáticas, até formas clínicas com grave expressão de sinais e sintomas, podendo nas pessoas acometidas levar ao óbito (DOMINGUES; COUTINHO, 1990; REY, 2001; KATZ; ALMEIDA, 2003; BRASIL, 2014).

É uma doença que está intimamente ligada a precárias condições de saneamento básico, o que possibilita a contaminação de ambientes aquáticos com dejetos humanos. Em áreas onde existam pessoas infectadas por *S. mansoni*, essa contaminação pode resultar em ambientes propensos à instalação de um novo foco de transmissão, haja vista a presença do hospedeiro intermediário (caramujo) em diferentes coleções hídricas (GOMES; DOMINGUES;

BARBOSA, 2017; WHO, 2020d).

Embora seja relatada em 78 países, 52 (66,7%) destes são considerados endêmicos para a esquistossomose por apresentarem transmissão de moderada a alta intensidade (Figura 2). Destaca-se a sua presença desde a África, Ásia e nas Américas onde há cerca de 25 milhões de pessoas vivendo sob risco de contrair a infecção em 10 países e territórios considerados endêmicos (WHO, 2017a; PAHO, 2017; BRASIL, 2019a; WHO, 2020f).

**Figura 2.** Mapa do *status* dos países endêmicos para esquistossomose em 2020



Fonte: WHO, 2020f. Adaptado pela autora

Estima-se que existam cerca de 1,6 milhão de crianças em idade escolar que necessitem de quimioterapia preventiva, especialmente em áreas focais da região Nordeste do Brasil e da região central da Venezuela. Na América Latina, portanto, destacam-se as regiões do Caribe, Venezuela e Brasil (NOYA; KATZ; POINTIER *et. al.*, 2015; PAHO, 2017; BRASIL, 2019a).

A sua magnitude e transcendência justificam-se em função do número de casos associados à maior gravidade de suas formas clínicas, inserindo-a como uma doença de grande relevância para saúde pública nas Américas (REY, 2001; KATZ; ALMEIDA, 2003; BRASIL, 2019a).

A ocorrência da esquistossomose traz, como uma das suas consequências, danos que transcendem questões físicas, que eventualmente podem ser medidos por meio dos DALY.



Reconhece-se que a carga da esquistossomose no mundo passou de 4,5 milhões de DALYs em 1990 (BRASIL, 2014) para 3,31 milhões em 2010 (HOTEZ; ALVARADO; BASÁÑEZ *et. al.*, 2014). Esta redução indica que os esforços realizados para reduzir o impacto da esquistossomose sobre a saúde das pessoas acometidas estão promovendo efeitos positivos, porém ainda em um patamar ainda insuficiente para o desafio que se apresenta no controle.

Uma das estratégias preconizadas pela OMS para o controle da esquistossomose é o tratamento em massa com o medicamento praziquantel. Esse medicamento tem condições de eliminar o parasito nas pessoas acometidas e evitar o desenvolvimento de formas clínicas graves da doença. O tratamento progressivo em larga escala, alcançando a meta Global de 75% de cobertura nas crianças em idade escolar, tem contribuído para a redução da morbidade em países endêmicos (WHO, 2017b; 2020c). No entanto, diante de grandes dimensões de vulnerabilidade social, quando não há mudanças efetivas no ambiente em que vivem essas pessoas, assim como desenvolvimento de atividades de educação em saúde que promovam mudanças de comportamento na população, a reinfecção torna-se um fato inevitável (ADENOWO; OYINLOYE; OGUNYINKA *et. al.*, 2015; MAZIGO; NUWAHA; KINUNG'HI *et. al.*, 2012).

Considerando essa perspectiva, a OMS recomendou a adoção do controle de planorbídeos (caramujos) em áreas endêmicas como medida para alcançar a interrupção da transmissão. Com a resolução WHA70-16 (adotada durante a 70ª Assembleia Mundial da Saúde ocorrida em 2017), a OMS integrou a agenda de Responsabilidade Global no Controle de Vetores e recomendou aos Estado Membros o desenvolvimento de planos com estratégias voltadas para a redução, em ao menos 40%, da detecção de doenças transmitidas por vetores até 2025, dentre elas, a esquistossomose (WHO, 2020d).

No entanto, destaca-se que medidas de controle para a esquistossomose foram desenvolvidas em diferentes regiões, porém, a sua expansão para novas localidades, a transmissão urbana, o turismo ecológico e o difícil diagnóstico nas áreas de baixa endemicidade ainda representam importantes desafios para a sua eliminação (WHO, 2008; ENK, 2010; BARRETO; GOMES; BARBOSA, 2016; SILVA-FILHO, 2017; BEZERRA; LEAL; SOUSA *et. al.*, 2018).

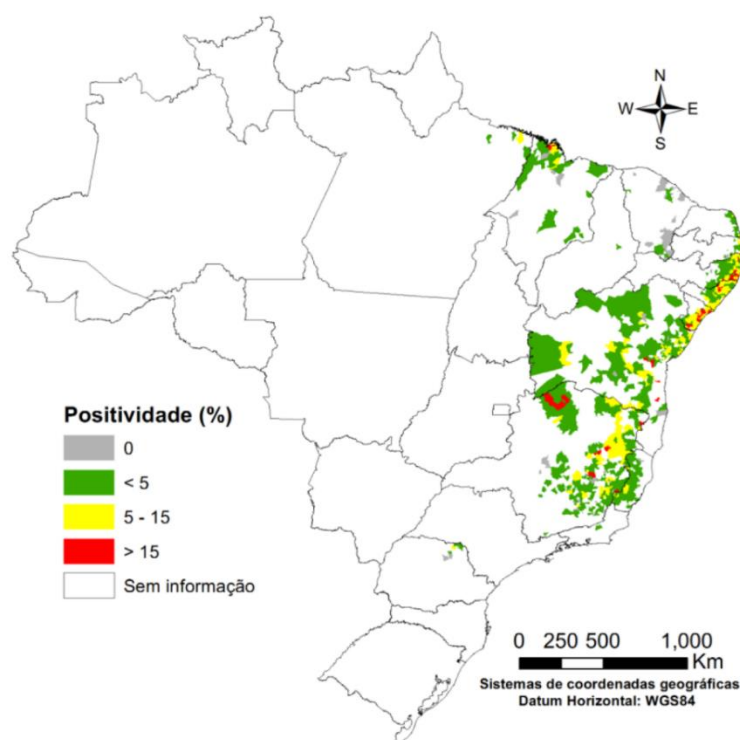
### 1.1.2 Cenário epidemiológico da esquistossomose no Brasil e na Região Nordeste

No Brasil, a doença possui alta prevalência e grande expansão em sua área de ocorrência onde associa-se à deficiente infraestrutura na rede de água potável e esgoto, modificações ambientais causadas pelo homem por meio de grandes projetos hídricos, migração populacional de regiões endêmicas e ainda ao restrito acesso à rede de atenção básica à saúde (BRASIL, 2014; RAMOS JR; PINHEIRO; NUTO *et. al.*, 2019). Além disso, fatores biológicos, demográficos, socioeconômicos, políticos e culturais compõem as condições de determinação social para a manutenção da dinâmica de transmissão da doença, tendo contribuído fortemente para a formação de contextos endêmicos (BRASIL, 2014; RAMOS JR; PINHEIRO; NUTO *et. al.*, 2019; SILVA-MORAES; SHOLLENBERGER; SIQUEIRA *et. al.*, 2019). Importante destacar que o Brasil é signatário em diversos compromissos internacionais junto à Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e à OMS com vistas à eliminação da esquistossomose como problema de saúde pública.

Estima-se que existam aproximadamente 3 a 4 milhões de pessoas infectadas por *S. mansoni* no Brasil, sendo a região Nordeste do Brasil, uma das mais pobres do país, aquela com destacada prevalência da doença (MARIOTTI; PASCOLINI; ROSE-NUSSBAUMER, 2009; HOTEZ; BOTTAZZI; FRANCO-PAREDES *et. al.*, 2008; PAHO, 2017, KATZ, 2018; CARNEIRO; CALDEIRA; KATZ *et. al.*, 2019). No ano de 2015, a região Nordeste concentrou 78,7% dos casos de esquistossomose, a maior prevalência de infecção, e elevado número de formas graves e óbitos atribuídos à doença no país (SILVA; NUNES; LEAL *et. al.*, 2019).

No entanto, o estabelecimento da transmissão nos estados da região Nordeste (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe) e da região Sudeste (Espírito Santo e Minas Gerais) foi consistente com as áreas de maior vulnerabilidade social, sem acesso à água potável e a saneamento adequado (NOYA; KATZ; POINTIER *et. al.*, 2015; MARTINS-MELO; PINHEIRO; RAMOS JR *et. al.*, 2015; GOMES; DOMINGUES; BARBOSA, 2017). Nos estados do Pará, Maranhão, Ceará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Distrito Federal, Goiás e Rio Grande do Sul também há transmissão da esquistossomose, porém de característica tipicamente focal (Figura 3) (BRASIL, 2019b).

**Figura 3.** Distribuição da esquistossomose segundo percentual de positividade por município, BRASIL, 2008-2017



Fonte: Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (SISPCE)/SVS/MS. Brasil, 2019b.

No Brasil, de 2003 a 2017, os indicadores relacionados à morbimortalidade por esquistossomose apresentaram redução, havendo um decréscimo de 74% nas taxas de internações e de 11% na taxa de mortalidade por 100 mil habitantes. Em 2017, registrou-se um total de 186 internações e de 508 óbitos por esquistossomose em todo o país. Neste mesmo período, 1.228 municípios endêmicos foram alvo de ações previstas dentro do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), com realização de 1,2 milhão de exames coproscópicos na população. Como resultado, houve identificação de 65 mil pessoas (5,4%) com presença de ovos de *S. mansoni* nas fezes. O número de pessoas examinadas em 2003 foi de 2.005.709, sendo que destas, 136.767 (6,8%) tiveram resultado positivo para *S. mansoni* (BRASIL, 2019b).

Posteriormente em 2018, 155.594 pessoas foram examinadas, com 5.909 resultados positivos (3,8%). Mesmo diante da diminuição percentual da positividade comparado ao período 2003-2017, o número de pessoas examinadas foi bastante inferior e, desta forma, pode não traduzir a real situação deste indicador (BRASIL, 2019b).

Seguindo as estratégias recomendadas pela OMS para enfrentamento de DTN, e com o objetivo de intensificar diagnóstico e tratamento oportunos dessas doenças em crianças

escolares (sistema público de ensino) entre 5 e 14 anos de idade, nos anos de 2015, 2016 e 2018, o Ministério da Saúde (MS) desenvolveu a Campanha Nacional Integrada de Hanseníase, Verminoses, Tracoma e Esquistossomose em municípios endêmicos de Alagoas, Bahia, Maranhão e Minas Gerais (BRASIL, 2012). Durante esta campanha foram realizados 72.917 exames coprocópicos em escolares, sendo que destes 1.780 (2,4%) foram positivos, com tratamento de 3.805 pessoas, entre escolares e seus conviventes (BRASIL, 2019b).

## 1.2 Dinâmica de Transmissão

Dentro dos referenciais da OMS, a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade (WHO, 2010). Deste modo a doença é definida como um desajuste ou falha nos mecanismos de adaptação do organismo ou a ausência de reação a estímulos a cuja ação está exposta, tornando-se um objeto de estudo no qual buscou-se conhecer as causas e suas consequências que possam intervir na qualidade de vida das pessoas (JENICEK; CLÉROUX, 1982).

Muitas das doenças infecciosas estão associadas à pobreza e ao subdesenvolvimento (PIRES, 1987). A multicausalidade dos eventos relacionados ao processo saúde-doença, expressa-se por determinantes sociais na gênese da doença (CARVALHO; BUSS, 2014). Na dinâmica de transmissão das doenças, fatores biológicos, imunológicos, ecológicos, socioculturais e econômicos estão envolvidos, e podem ser relevantes no acometimento de pessoas e populações (FORATTINNI, 1992).

A transmissão da esquistossomose não ocorre por meio de contato direto, pessoa doente e pessoa suscetível, assim como não ocorre autoinfecção. Reconhece-se que caramujos do gênero *Biomphalaria* são considerados hospedeiros intermediários e que o homem, é o hospedeiro definitivo (BRASIL, 2012). Para a esquistossomose esse ciclo se constitui, em linhas gerais, por meio de um fluxo onde é necessária a presença da pessoa doente, do hospedeiro intermediário (caramujo), acesso a coleções hídricas e pessoa não doente (BRASIL, 2014).

*S. mansoni* tem predileção por habitar em veias mesentéricas do seu hospedeiro definitivo. No interior dos vasos, geralmente encontram-se o macho e a fêmea acasalados, o que resulta na produção de ovos. A maioria dos ovos é expulsa juntamente com as fezes que, em contato com água doce, eclodem com liberação do miracídio (fase de desenvolvimento) na

natureza. Esses miracídios precisam do contato com a água doce para dar continuidade à sua evolução e seguem em busca do caramujo (hospedeiro intermediário). Dentro do caramujo, o miracídio passa por diferentes fases de sua evolução, e deixam o caramujo em forma de cercária (forma infectante). A liberação das cercárias é fortemente influenciada pela luz solar e temperatura da água (LUTZ, 1919; FIOCRUZ, 2012).

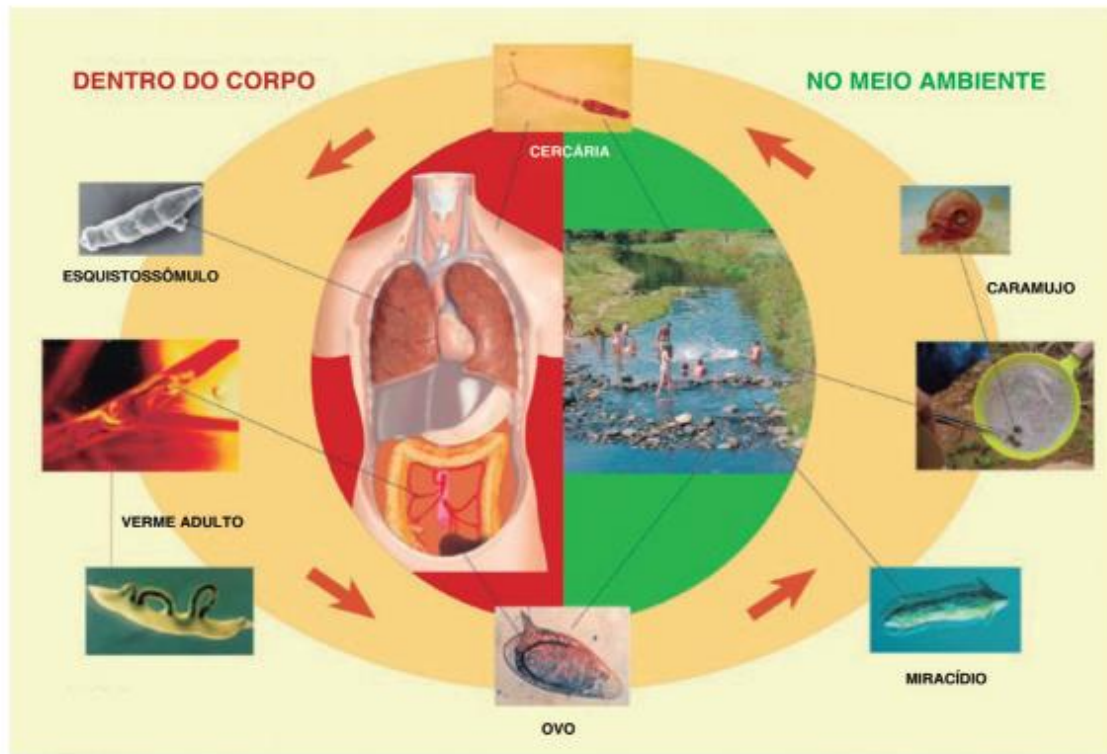
É sob essa forma que *S. mansoni* infecta o hospedeiro definitivo (homem), ou seja, existe a necessidade de o homem entrar em contato com água doce onde haja o caramujo infectado e liberação de cercárias (BRASIL, 2014; GOMES; DOMINGUES; BARBOSA, 2017).

Ao penetrar ativamente na pele das pessoas, a cercária perde a sua cauda, transforma-se em esquistossômulo e cai na circulação sanguínea e/ou linfática, atingindo a circulação venosa. No fígado, as formas jovens se diferenciam sexualmente, crescem e alimentam-se de sangue. Os ovos que não conseguem ser expulsos junto com as fezes, ficam retidos nos tecidos, particularmente do fígado ou intestino, onde desencadeiam uma reação inflamatória formando granulomas. A reação inflamatória no fígado é o estímulo para o desenvolvimento da fibrose periportal, que de acordo com a sua intensidade, pode dificultar a passagem do sangue, causando hipertensão portal e levar a manifestações mais graves da doença (BRASIL, 2014).

O ovo imaturo tem duração e evolução de aproximadamente seis a sete dias, enquanto o ovo maduro, dentro do tecido do hospedeiro, permanece viável por até 20 dias, quando o miracídio morre e as células de defesa do hospedeiro levam à formação de granuloma. O miracídio dentro do caramujo leva 48 horas para se transformar em esporocisto. A cercária sobrevive por dois dias na água e leva de dois a 15 minutos para completar a penetração na pele. O esquistossômulo, 27 dias após a penetração na pele, transforma-se em verme adulto, quando se acasalam e migram para os ramos terminais das veias mesentéricas. A postura pode iniciar após o 30º dia, e a partir do 40º já podem ser encontrados ovos nas fezes. O verme adulto vive em média de 5 a 10 anos. A pessoa infectada pode eliminar ovos viáveis por até 20 anos ao longo de sua vida (BRASIL, 2014).

A evolução da doença depende da carga parasitária e da resposta imune de cada pessoa à infecção (Figura 4) (BRASIL, 2014; GOMES; DOMINGUES; BARBOSA, 2017).

**Figura 4.** Ciclo de transmissão de *S. mansoni*



Fonte: Brasil, 2018c.

### 1.3 Vigilância e Controle da Esquistossomose

No Brasil, ações formais de governos para vigilância e controle da esquistossomose praticamente foram desenvolvidas a partir da realização do primeiro inquérito coprológico em âmbito nacional, no período de 1947 a 1952. Esse inquérito foi coordenado pelos sanitaristas Amílcar Barca Pellon e Manoel Isnard Teixeira, da Divisão de Organização Sanitária (DOS) do então Ministério da Educação e Saúde. Os resultados desse inquérito possibilitaram um primeiro mapeamento mais amplo da distribuição da doença pelo País (CARMO, 1999).

Após 1954, a Campanha contra a Esquistossomose que era conduzida pelo então Ministério da Educação e Saúde, teve suas ações de controle da doença incorporadas ao Serviço Nacional de Malária e, em 1956, a Campanha passou a ser responsabilidade do Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERU). Com a fusão da Campanha de Erradicação da Malária (CEM) com o DNERU em 1970, criou-se a Superintendência de Campanhas de Saúde Pública

(SUCAM), que passou a ter a responsabilidade pelo controle (BRASIL, 2014).

A SUCAM criou em 1975 o Programa Especial de Controle da Esquistossomose – PECE apresentando, pela primeira vez, a esquistossomose como prioridade entre as doenças endêmicas, correspondente à sua importância médico-social naquele momento, e com recursos estabelecidos. O PECE foi desenvolvido até o ano de 1979, após o que foi transformado em Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) em 1980. O PCE esteve sob a coordenação da SUCAM e manteve-se como tal mesmo com a transformação da SUCAM em Fundação Nacional de Saúde (MS) em 1990 (AMARAL; PORTO, 1994).

Nesse período que antecedeu a criação do Sistema Único de Saúde – SUS, o PCE era centralizado por meio das ações do governo federal realizando, de forma vertical, inquéritos coprocópicos e demais ações nos estados e municípios endêmicos. Após a descentralização das ações de vigilância epidemiológica e controle de doenças, os recursos do PCE, inclusive os humanos, foram gerenciados pela esfera federal (BRASIL, 2014).

No início dos anos 1990 aconteceu, ainda que de forma pontual, a descentralização das ações de vigilância e controle da esquistossomose, contando com o apoio de recursos do Projeto de Controle de Doenças Endêmicas no Nordeste – PCDEN. Esse projeto passou a ampliar a participação dos municípios assim como a cobertura do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose. Para tanto, foram mobilizados recursos que eram repassados sob a forma de convênios e que ficavam na responsabilidade dos municípios para execução, gestão e prestação de contas (BRASIL, 2014). Contudo, esses convênios de repasse de recursos seguiam normas que restringiam a utilização do dinheiro, seguindo estratégias determinadas pelo governo Federal (BRASIL, 2014).

Em dezembro de 1999, o PCE foi oficialmente descentralizado para estados e municípios a partir da Portaria MS nº. 1.399, de 15/12/1999, que definiu a sistemática de financiamento das ações de vigilância e controle de doenças no país. Esse processo de descentralização das ações de vigilância epidemiológica e controle de doenças seguiu as diretrizes do SUS e visou consolidar o processo de descentralização dessas ações no que se refere às competências da União, Estados, Municípios e Distrito Federal (BRASIL, 2014).

Portanto, a descentralização preconizada há mais de uma década, tornou obrigatório que as ações de vigilância epidemiológica e de controle da esquistossomose estivessem inseridas no âmbito das ações da Atenção Primária à Saúde (APS). Esta incorporação tornaria possível a identificação precoce das condições de maior risco de adoecimento e morte das pessoas, qualificando inclusive, as informações sobre a real situação epidemiológica nos seus

territórios de atuação, assim como áreas geográficas de risco maior para adoecimento (BRASIL, 2014). Esta atuação em áreas de abrangência da APS contribuiria para a definição de diferentes intervenções estratégicas nos serviços de saúde a fim de que diminuir ou eliminar os fatores de risco associados à manutenção da transmissão da esquistossomose (OPAS, 1996; MEDRONHO; CARVALHO; BLOCH *et. al.*, 2002). No entanto, ainda existem barreiras político-operacionais que dificultam a efetiva descentralização das ações.

Atualmente, a normatização das ações de controle, o fornecimento de insumos estratégicos e o apoio técnico e financeiro ao sistema de vigilância epidemiológica e controle da esquistossomose no Brasil cabem à Secretaria de Vigilância em Saúde do MS (SVS/MS), com base nos instrumentos de pactuação tripartite. Os entes estaduais são responsáveis por definir as diretrizes da vigilância e controle da esquistossomose com base na normatização nacional, assim como monitorar e avaliar periodicamente a realização de todas as ações do PCE, as quais devem ser executadas pelos municípios (BRASIL, 2019a).

Em síntese percebe-se que historicamente o PCE tem apresentado diferentes espectros de desenvolvimento de suas ações: campanhas centralizadas coordenadas pelo MS em focos endêmicos restritos no período de 1954 a 1974; ampliação da vigilância com identificação de novas áreas endêmicas e estímulo ao estabelecimento de convênios com estados e municípios para as ações de controle entre 1975 e 1999; e a descentralização do programa para municípios com ações de vigilância e controle inseridas nas atividades da APS entre 2000 e 2012 (BRASIL, 2008b; 2014).

Em todos estes momentos históricos do PCE no Brasil, a estratégia de aumento do acesso à diagnóstico e do tratamento em massa ou coletivo foi recomendada apenas em áreas com prevalência igual ou maior a 50% (BRASIL, 2014). Contudo a OMS estabeleceu em seus documentos a possibilidade de realização do tratamento em massa em localidades onde a prevalência ou percentual de positividade fosse igual ou superior a 10% (WHO, 2010).

Visando a elaboração e a implementação de políticas públicas integradas e interprogramáticas efetivas baseadas em evidências para redução da carga das doenças em eliminação, o Governo do Brasil assumiu o compromisso público de eliminar a carga de algumas endemias que mais impactam o país. Nesse sentido, o MS lançou, em 2011, o Plano Integrado de Ações Estratégicas de Eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose, como problema de saúde pública, tracoma, como causa de cegueira, e geohelmintoses. O Plano previa uma atuação no período de 2012 a 2015 e definia, entre seus objetivos, eliminar a esquistossomose como problema de saúde pública em municípios



considerados endêmicos até 2015.

Dentre as ações previstas para estados e municípios, inseriu-se a implantação do tratamento em massa em 222 municípios brasileiros de áreas endêmicas cujo percentual de positividade apresentava-se superior a 25%. Além disto, foram propostos também como desafios: ampliar a cobertura de inquéritos coprocópicos de forma censitária nessas áreas; implantar a vigilância hospitalar das formas graves da doença; além de articular com as Secretarias de Assistência à Saúde o treinamento de seus profissionais nas ações de diagnóstico, tratamento e educação em saúde para a doença. Por apresentarem semelhanças quanto ao contexto socioambiental e epidemiológico, a esquistossomose e as geo-helminoses geralmente eram trabalhadas em conjunto nos municípios. Desta forma, no total, foram elencados como prioritários 301 municípios para atuarem no fortalecimento da esquistossomose e também das geo-helminoses, onde 283 (94%) estavam localizados na região Nordeste do Brasil. O MS disponibilizou, de acordo com a Portaria nº 2.556/2011, incentivo financeiro para os municípios prioritários por meio de transferências do piso variável da SVS. Para o fortalecimento das ações de vigilância da esquistossomose e geo-helminoses foi destinado um total de R\$ 4.385.000,00, onde cada município prioritário recebeu valores que variavam de R\$5.000,00 a R\$30.000,00 de acordo com seu porte populacional.

Considerando a incorporação das ações de prevenção e controle dessas doenças na SVS/MS, políticas estratégicas têm sido implementadas ao longo para fortalecimento da vigilância da esquistossomose, a fim de dar maior visibilidade ao problema junto aos gestores do SUS e promover ações intensificadoras para prevenção e controle, além de favorecer a articulação intersetorial com saneamento, para garantir a sustentabilidade das ações previstas pelo programa de controle (Figura 5) (BRASIL, 2019b).

**Figura 5.** Marcos históricos relacionados às ações de vigilância e controle da esquistossomose no Brasil, 2003 a 2018



Fonte: MS, 2019b. Adaptado pela autora

Importante destacar que a partir de 2016, após o período de finalização dos ciclos de intervenções estratégicas baseadas nas três resoluções do Conselho Diretor da OPAS/OMS [resolução CD48.R12 (2008) – que tratava do tema ‘Rumo à eliminação da oncocercose (“cegueira dos rios”) nas Américas’; resolução CD49.R19 (2009) – referente à eliminação de doenças negligenciadas e de outras infecções relacionadas à pobreza e Estratégia; e resolução CD50.R17 (2010) – referente ao ‘Plano de ação para prevenção, controle e tratamento da doença de Chagas’, houve a percepção de que as metas estabelecidas não haviam ainda sido atingidas, tornando-se necessária a elaboração de um novo plano para enfrentamento dessas doenças no qual o Brasil, juntamente com outros Estados Membros, pudessem contribuir estrategicamente.

A partir de então, o Plano de Ação para Doenças Infecciosas Negligenciadas e Ações Pós-Eliminação foi proposto baseado inicialmente em seis linhas estratégicas de ação, conforme o acordado no Guia da OMS (2012) e na Resolução da 66ª Assembleia Mundial de Saúde (WHA66.12), ambos documentos abordando DTN (WHO, 2012a; PAHO, 2016; WHO, 2020a).

Esse plano, previsto para ser realizado no período de 2016-2022 vem considerando a epidemiologia da doença, definiu prioridades e propôs o desenvolvimento de atividades claras, inovadoras e atualizadas com o objetivo de reduzir a morbidade, a incapacidade e a mortalidade de 13 DTN, dentre elas a esquistossomose (PAHO, 2009; WHO, 2012b; PAHO, 2016).

Com vistas ao alcance dos ODS, diante da diversidade de DTN existentes, tornou-se necessária a priorização das metas de controle e de eliminação, assim como execução de

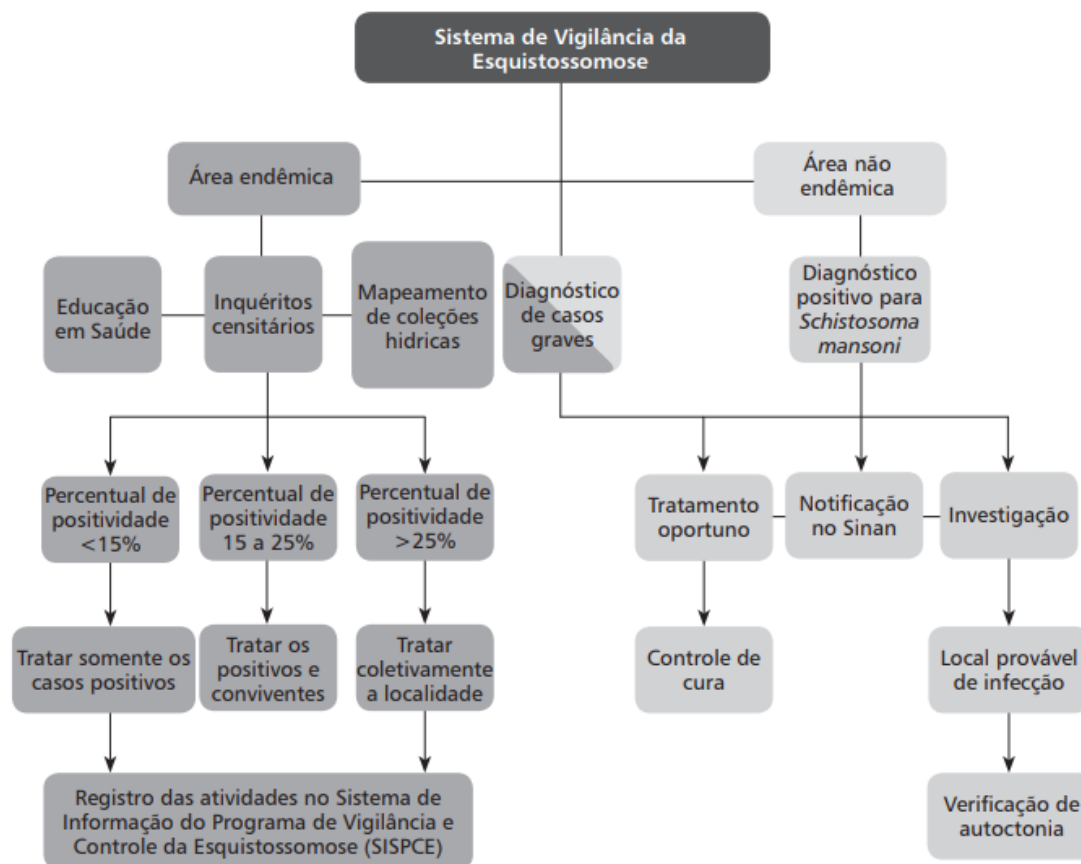
medidas que pudessem prevenir a reintrodução de outras doenças e manter as conquistas alcançadas até 2030.

Desta forma, os Estados Membros, em colaboração com a Repartição Sanitária Pan-americana (RSPA), de acordo com a resolução do conselho diretor CD55-15, assumiram o compromisso de seguir as linhas estratégicas de ação, como os objetivos e indicadores de monitoramento, a fim de alcançar as metas estabelecidas.

Diante desse contexto, destacam-se para a esquistossomose, na linha estratégica de ação 2, os objetivos de fortalecer a quimioterapia preventiva e de aumentar o acesso à APS voltada para a doença. Na linha estratégica de ação 5, que trata das abordagens intersectoriais, visa-se reduzir o risco de transmissão por meio do saneamento básico, do acesso à água potável, à higiene e de melhorias nas condições gerais de habitação. Já na linha estratégica de ação 6, trata-se da incorporação de abordagens inovadoras apoiadas por pesquisa operacional e implementação científica para eliminar a transmissão. Inclui ações pós-eliminação e novas prioridades relativas a DTN, com compilação de evidências sobre a situação epidemiológica de doenças que afligem grupos populacionais que vivem em condições de vulnerabilidade (WHO, 2020a).

No Brasil é importante destacar que o PCE ainda possui um método de atuação em forma de inquéritos coproscópicos, ou seja, não alcança 80% de cobertura da população nas áreas endêmicas, utilizando, entre seus indicadores, o percentual de positividade e não a prevalência da esquistossomose. A vigilância da esquistossomose no país apresenta-se de acordo com o algoritmo representado (Figura 6), considerando como principais objetivos a redução da ocorrência de formas graves e óbitos; da positividade da infecção; do risco de expansão geográfica da doença; como também da adoção de medidas de controle em tempo oportuno (BRASIL, 2019b; SOUZA; OLIVEIRA; SANTOS *et. al.*, 2020).

**Figura 6.** Algoritmo do Sistema de Vigilância da Esquistossomose adotado pelo MS do Brasil



Fonte: Brasil, 2019b.

O PCE nacional, assim como os programas estaduais e locais, tem seguido, em linhas gerais, as mesmas diretrizes desenhadas décadas atrás, ou seja, estão organizados dentro de um determinado contexto e período. Considerando esse aspecto, qualquer mudança que venha a ser proposta para redução da positividade da esquistossomose deve considerar a efetividade de cada programa ou política no nível local. Neste sentido, ressalta-se ainda o fato de ser de fundamental importância a priorização de ações que garantam a prevenção da ocorrência de formas graves, a redução da proporção de exames positivos e a contenção da propagação da endemia para outras áreas no país (LEITE, 2011; BRASIL, 2014).

O monitoramento contínuo de indicadores epidemiológicos, com vistas a subsidiar e/ou avaliar estratégias que são implementadas, é uma ferramenta importantes para o PCE no Brasil. Nesta linha, importante destacar que a esquistossomose está na lista nacional de doenças e agravos de notificação compulsória, e que em áreas não endêmicas, estes casos devem ser registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Nas áreas

endêmicas, a orientação é que todos os casos devam ser registrados no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE e apenas os casos graves e surtos da doença notificados no SINAN (BRASIL, 2006; 2011; 2014; 2020). Portanto, para a esquistossomose no Brasil existem atualmente duas fontes oficiais de dados.

Registra-se que outra importante ferramenta da gestão em saúde é o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), que auxilia na qualificação da análise epidemiológica de doenças e agravos à saúde a partir da análise dos registros de óbito (BRASIL, 2014; MARTINS-MELO; PINHEIRO; RAMOS JR *et. al.*, 2014).

### 1.3.1 Vigilância de Hospedeiros Intermediários

A esquistossomose é endêmica em uma vasta extensão do território brasileiro e está comumente associada a localidades onde não há saneamento adequado, favorecendo o contato de pessoas com coleções hídricas potencialmente contaminadas. Para que ocorra a transmissão de *S. mansoni*, é necessário haver o contato da pele das pessoas com essas águas contaminadas, onde haja a presença de caramujos aquáticos do gênero *Biomphalaria* atuando no papel de hospedeiro intermediário e liberando cercárias nas coleções hídricas (rio, riachos, lagoas, barreiros) (BRASIL, 2014).

O controle de hospedeiros intermediários é fundamentado na realização de pesquisa malacológica em coleções hídricas para a determinação do seu potencial de transmissão. A presença do hospedeiro intermediário é uma condição necessária e indispensável para que ocorra o desenvolvimento do ciclo do parasita (BRASIL, 2012).

São conhecidas 10 espécies e uma subespécie do gênero *Biomphalaria*, no entanto, apenas três são consideradas como hospedeiras intermediárias naturais e duas são hospedeiros intermediários potenciais. As espécies *Biomphalaria straminea*, *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria tenagophila* são as que atuam como hospedeiras intermediárias no Brasil (Figura 7).

**Figura 7.** Distribuição das espécies de caramujos hospedeiros de *S. mansoni* no Brasil



Fonte: Brasil, 2008a.

No Brasil, *B. glabrata* é a espécie de maior importância epidemiológica, por apresentar altos níveis de infecção e por sua distribuição quase sempre estar associada à ocorrência da esquistossomose. A espécie melhor adaptada a variações climáticas é *B. straminea*, possuindo ampla distribuição no território nacional, presente em quase todas as bacias hidrográficas brasileiras, sendo registrada em 1.295 municípios distribuídos por 24 estados brasileiros e com importância epidemiológica na transmissão nos estados da região nordeste. A *B. tenagophila* é também responsável pela disseminação da doença, no entanto, é encontrada limitada à região litorânea do sul da Bahia seguindo até o Rio Grande do Sul, havendo concentrações nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina (BRASIL, 2008a; PINHEIRO, 2017; CARVALHO; MENDONÇA; MARCELINO *et. al.*, 2018).

Os métodos de controle de hospedeiros intermediários podem ser classificados como químicos, biológicos e físicos, no entanto, devem ser realizados estudos prévios antes de sua implementação sendo fundamental que as estratégias a serem adotadas sejam voltadas para um processo de controle integrado, com participação comunitária e responsabilização de todas as pessoas (BRASIL, 2008a).

De 1950 até 1970 a estratégia de controle da transmissão da esquistossomose era baseada na redução dos hospedeiros intermediários com a aplicação indiscriminada de moluscicida (produto químico tóxico) nos criadouros de coleções hídricas. Entretanto essa intervenção adotada afeta não apenas os caramujos, mas também toda a flora e fauna aquática local, gerando inúmeros impactos na saúde e no ambiente. Só a partir de 1980, com chegada da quimioterapia, o controle passou a ser também direcionado ao tratamento da morbidade

tornando o controle dos hospedeiros intermediários recomendado apenas em situações especiais e de forma complementar. No entanto, diante da necessidade desse tipo de atuação em alguma coleção hídrica, tornou-se essencial obedecer à legislação vigente assim como às normas e às diretrizes do SUS.

No Brasil, para qualquer intervenção no ambiente para controle de hospedeiros intermediários é necessária a autorização ou licença ambiental a ser obtida junto aos órgãos governamentais responsáveis pelo ambiente de acordo com a Instrução normativa do Ministério do Meio Ambiente nº109 de 2006 (BRASIL, 2008a).

No entanto a medida mais eficaz para controle da transmissão da esquistossomose baseia-se no desenvolvimento de melhorias sanitárias, que na região Nordeste, apresentam baixa cobertura e priorização, em particular nas áreas onde há concentração relevante de comunidades com condições socioeconômicas precárias, reforçando o caráter de negligência e de vulnerabilidade social (DA PAZ; GOMES; RAMOS *et. al.*, 2020).

Deste modo, estudos dos hospedeiros intermediários tornam-se importantes para que se possa interpretar adequadamente o seu papel no ciclo de transmissão da doença bem como indicar medidas de controle dirigidas aos caramujos de forma apropriada.

## 2. JUSTIFICATIVA

A OMS estima que a esquistossomose cause perda da vida saudável ou a morte de aproximadamente 1,7 milhões de pessoas por ano em todo mundo, estando incluída entre as DTN de grande magnitude em países em desenvolvimento e contribuindo para o ciclo doença-empobrecimento-doença (WHO, 2010). É inequívoca, portanto, a elevada carga de morbimortalidade entre pessoas mais vulneráveis socialmente, com restrições de acesso aos sistemas nacionais de saúde.

No Brasil, estima-se que cerca de 3 a 4 milhões de pessoas estejam infectadas por *S. mansoni*, e que haja o registro de aproximadamente 500 mortes ao ano tendo a esquistossomose como causa básica ou associada (BRASIL, 2019b). A esquistossomose segue como uma das principais DTN no país, persistindo como problema de saúde pública, apesar dos avanços nas ações de controle. O cenário de um novo ciclo social com mudança de tendência para um profundo empobrecimento (pobreza e extrema pobreza) da população brasileira a partir de 2014, associado à intensa fragilização das ações de vigilância e atenção à saúde no SUS neste mesmo período, trazem preocupação adicional.

A distribuição espacial de casos da doença não ocorre de forma homogênea, sendo que determinantes sociais, incluindo aspectos ambientais, são decisivos para esta distribuição. Neste contexto, a região Nordeste do Brasil concentra as maiores positivities e o maior registro de óbitos para esquistossomose, com situação epidemiológica crítica em alguns desses estados (SILVA; NUNES; LEAL *et. al.*, 2019). A importância da região Nordeste é inquestionável para o país no enfrentamento da esquistossomose, e a existência de áreas focais da doença sinaliza a necessidade de avaliação e monitoramento integrando diferentes métodos e técnicas analíticas (DA PAZ; GOMES; RAMOS *et. al.*, 2020).

Além disso, estudos que analisaram a tendência temporal revelaram relativa estabilidade em patamar elevado da ocorrência da doença em sua forma hepatoesplênica ao longo dos anos, o que sugere que a produção de formas graves da esquistossomose ainda é uma realidade desafiadora na rede de atenção à saúde em alguns estados do Nordeste (BARBOSA; GOMES; CAMPOS *et. al.*, 2016).

Um estudo sobre o impacto econômico de formas graves da esquistossomose no Brasil reconheceu que cerca de 90% dos custos estavam associados à perda de produtividade por mortalidade precoce ou absenteísmo durante internação hospitalar (NASCIMENTO;



OLIVEIRA, 2013). No entanto, reconheceu-se que, provavelmente, muitos dos casos internados por esquistossomose não retornam à atividade laboral por uma incapacidade permanente causada pela doença, identificando-se a necessidade de obtenção de dados mais acurados sobre a carga epidemiológica e os custos econômicos associados à doença (NASCIMENTO; PEGADO; DOMINGUES *et. al.*, 2019). Integrar análises clássicas de morbimortalidade de DTN e perfil de morbimortalidade em internações hospitalares seguem sendo um grande desafio.

A elevada carga da doença, mesmo com a existência de medidas de prevenção e controle, demanda a realização de estudos adicionais que traduzam de modo sistemático o comportamento espacial e temporal da esquistossomose em áreas de maior endemicidade do país, como a região Nordeste, ainda mais integrando análises mais realistas relativas às ações de controle. Nesta perspectiva, os resultados poderão ser utilizados para detectar quais dimensões do acesso a serviços de saúde estão persistindo como frágeis, possibilitando a geração de importantes análises e reflexões, úteis para implementação de estratégias que possam superar barreiras operacionais identificadas.

Deste modo, espera-se que a análise integrada proposta neste estudo tenha o potencial de contribuir ainda mais com informações fundamentadas por meio de análises mais robustas que subsidiem não apenas o monitoramento, mas sobretudo, estratégias efetivas para avaliar e planejar ações de controle, na perspectiva de sustentabilidade, em especial no âmbito da APS. Espera-se, com isto, potencializar medidas voltadas também para redução da carga de morbidade, particularmente de internações sensíveis que impactam em diferentes dimensões epidemiológicas, sociais e econômicas, pessoas, famílias e comunidades que estão sob condições de maior vulnerabilidade individual, social e programática.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Analisar padrões espaço-temporais da morbimortalidade e aspectos políticos e operacionais de controle da esquistossomose nos estados da região Nordeste do Brasil, 2000 a 2019.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Descrever as políticas e ações voltadas para controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil
- Estimar a positividade e a proporção da morbimortalidade por esquistossomose
- Caracterizar o perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose
- Caracterizar a distribuição espacial e a tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose
- Analisar padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose
- Analisar de forma integrada os padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico de base populacional regional, do tipo ecológico com desenho misto, de série temporal e espacial. Insere abordagens descritivas e analíticas a partir da utilização de indicadores operacionais de controle e epidemiológicos da morbimortalidade por esquistossomose na região Nordeste do Brasil. Para o seu desenvolvimento, o estudo está estruturado de acordo com as seguintes etapas:

- Descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil
- Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose
- Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose
- Caracterização da distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose
- Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose
- Análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil

### 4.2 Área do Estudo

A Região Nordeste é composta por nove Estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) (Figura 8), correspondendo a aproximadamente 28% da população brasileira (53 milhões de habitantes) distribuídos em 1,5 milhões de Km<sup>2</sup>. Concentrando 48% da população rural do país, esta região possui ainda o maior número de estados, com grande número de municípios (1.794, 32,2% dos municípios do Brasil). O clima desta região possui características que variam entre o tropical, semiárido e equatorial, no entanto apresenta-se quente em maior parte do ano, com o verão de temperaturas que podem alcançar médias de 30°C. No entanto, em algumas áreas há presença de períodos

com alta pluviosidade, principalmente nas áreas litorâneas. A hidrografia da região é bastante relevante, tendo como principais as bacias do São Francisco, do Parnaíba e do Atlântico Nordeste Ocidental e seus afluentes que adentram os municípios nordestinos.

**Figura 8.** Área de estudo: Estados e região Nordeste do Brasil



Fonte: Base cartográfica (*shapefiles*) IBGE, 2018.

A região Nordeste do Brasil apresenta áreas com condições socioeconômicas mais precárias, onde 30,9% dos domicílios não têm acesso à água em rede geral, com cerca de 12 milhões de pessoas sem disponibilidade de água diariamente (IBGE, 2018; RAMOS JR, 2019). A rede de abastecimento de água sob a administração pública tem cobertura de 51,0% nessa região. O índice de atendimento de água representa 73,9%, variando entre os estados do Rio Grande do Norte (87,1%) e Maranhão (56,4%), sendo essa cobertura na zona urbana de 82,2%. Ressalta-se que 45,7% da água potável é perdida ao longo do sistema de distribuição (SNIS, 2019). A região Nordeste apresenta 55,4% de domicílios do país que têm acesso à rede geral ou fossa ligada à rede para escoamento de esgotos. O índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água é de 28,0% destacando o estado do Maranhão com o menor percentual, 13,8%.

Em 2017, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no Nordeste foi de 0,709, e a densidade demográfica girou em torno de 32 habitantes por km<sup>2</sup>; o Índice de Gini foi de 0,57 e o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) de 0,306. A média da renda per capita dos vulneráveis à pobreza foi de R\$128,90; e 27,9% eram trabalhadores, com 18 anos ou mais, e com carteira assinada, no entanto entre estes trabalhadores, 50,0% tinham ensino médio completo e rendimento médio de aproximadamente R\$950,00. Neste mesmo ano, o Brasil apresentou uma cobertura de 63,9% do Programa de Saúde da Família (PSF), estando a região Nordeste com cobertura de 80,3%.

Além de apresentar áreas heterogêneas com comprometimento do desenvolvimento humano e social, em particular pela predominância de saneamento básico ineficiente, baixos índices de renda e de escolaridade de sua população e limitação do acesso à saúde no SUS, a região Nordeste tem a presença de caramujos hospedeiros da esquistossomose, favorecendo a persistência da transmissão da doença. Além disto, registra-se a maior positividade de infecção por esquistossomose, com elevado número de formas clínicas de maior gravidade e óbitos atribuídos à doença (CARMO, 1999). Mesmo com a redução no número de internações hospitalares e óbitos decorrentes da doença nos últimos anos, a situação epidemiológica da esquistossomose e sua relevância para o Brasil ainda prossegue, mantendo-a como um crítico problema de saúde pública pela elevada carga de morbimortalidade.

### **4.3 Fontes de Dados**

Os dados utilizados para a descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose foram obtidos a partir de análise documental de planos, diretrizes de controle, portarias e outros documentos oriundos das gestões estaduais e nacional no período de 2001 a 2017, como também por meio de formulário *Google Forms*®, especificamente elaborado por esta pesquisa, e enviado para a gestão estadual dos programas na região Nordeste a fim de obter informações complementares mais atualizadas e contextualizadas sobre as ações do PCE (**Apêndice B**).

Neste estudo, as demais fontes de dados utilizadas foram baseadas em bases secundárias nacionais, tendo origem no Ministério da Saúde do Brasil. Para a análise dos casos de esquistossomose, foram utilizados os dados registrados no SISPCE no período de 1º de

janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2017, resultantes de inquéritos coproscópicos realizados em municípios da região Nordeste. Esses dados foram obtidos formalmente junto à Coordenação Geral de Vigilância de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial da SVS/MS-CGZV/DEIDT/SVS/MS (**Anexo 1 – SISPCE/MS**).

Outra fonte de dados utilizada foi o SINAN, cuja base está disponível por meio do Departamento de Informática do Sistema único de Saúde – DATASUS (**Anexo 2 – SINAN/MS**). Os casos confirmados da doença são notificados compulsoriamente em áreas e situações específicas do território nacional.

Como terceira fonte de dados, utilizamos o Sistema de Informação Hospitalar do SUS (SIH-SUS), que tem como vantagens o fornecimento de informações relativas a diagnóstico e socio-demografia para cada internação hospitalar, ampliando a possibilidade de produção de conhecimento no campo da Saúde Coletiva e tendo como fonte de dados as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH), de caráter individual. Trata-se de um sistema responsável pelas informações que serão úteis para a Gestão dos Serviços de Saúde assim como para análises epidemiológicas de morbimortalidade (BITTENCOURT; CAMACHO; LEAL, 2006) (**Anexo 3 – AIH**).

Também foram incluídos todos os óbitos ocorridos nesta região, entre os anos de 2001 a 2019, em que a esquistossomose foi mencionada em qualquer campo da declaração de óbito (DO) (**Anexo 4 – DO – SIM/MS**), tanto como causa básica ou como causa associada de morte (causas múltiplas). Para esta etapa foi utilizada a base de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), de onde foram extraídos todos os óbitos em que a esquistossomose foi mencionada, selecionando-os de acordo com as codificações da CID10, B65: Esquistossomose (bilharziose) (Schistosomíase), B65.0 Esquistossomose devida a *S. haematobium* (esquistossomose urinária), B65.1 Esquistossomose devida a *S. mansoni* (esquistossomose intestinal), B65.2 Esquistossomose devida a *S. japonicum*, B65.3 Dermatite por cercarias, B65.8 Outras esquistossomoses e B65.9 Esquistossomose não especificada.

A partir destes campos na DO, torna-se possível alcançar maior número de diagnósticos, possibilitando um preenchimento mais completo do documento, dando maior amplitude à informação. Todas as partes da DO, à exceção daquela relativa à causa básica (linha AD), são definidas como causas associadas de morte. Definem-se como causas múltiplas de

morte, aqueles referentes às causas básicas e às causas associadas (Figura 9).

**Figura 9.** Condições e causas de óbito na DO, com detalhamento das linhas de causas (partes I e II)

CAUSAS DA MORTE		ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA		Tempo aproximado entre o início da doença e a morte	CID
<b>PARTE I</b> 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		
<b>PARTE II</b> 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.

A quinta e última fonte de dados incluiu dados sociodemográficos e econômicos, obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo como referência os censos demográficos dos estados (2000 e 2010), assim como estimativas populacionais para os anos intercensitários (2001–2004; 2005–2008; 2009–2012; 2013–2017).

Para identificação de possíveis fatores de risco, foram utilizados indicadores socioeconômicos, demográficos e de assistência à saúde tendo como unidade de análise os municípios desta região. O Quadro 2 descreve a fonte de cada um dos indicadores selecionados neste estudo, bem como a disponibilidade dos dados.

**Quadro 2.** Variáveis demográficas, socioeconômicas e de assistência à saúde incluídas no estudo

CATEGORIA	VARIÁVEIS	FONTE DE DADOS	ANO
Demográfico	População total	IBGE	2010
	Taxa de urbanização	IBGE	2010
	Densidade demográfica	IBGE	2010
	Razão de sexo	IBGE	2010
Socioeconômico	IDHM	PNUD	2010
	Taxa de extrema pobreza	IPEA	2010
	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	IPEA	2010
	Saneamento Básico	SNIS	2010
Assistência à Saúde	Cobertura do PSF	DAB/DATASUS	2014

Fontes: PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; MDS: Ministério do Desenvolvimento Social; SNIS: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento; DATASUS: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde; DAB: Departamento de Atenção Básica.

#### 4.4 Processamento e Análise de Dados

O processamento e a análise dos dados neste estudo tiveram como referência os aspectos estabelecidos nas etapas apresentadas anteriormente. Por sua vez, os métodos e as técnicas epidemiológicas utilizadas para as análises consideraram os quatro principais indicadores utilizados no estudo: percentual de positividade, taxa bruta de detecção de casos, taxa de internamento hospitalar e taxa de mortalidade por esquistossomose.

#### **Etapa 1: Descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil**

Esta etapa de caráter descritivo contextual baseou-se na análise documental do período de 2000 a 2019 referentes às políticas e recomendações técnico-operacionais para vigilância e controle da esquistossomose nos estados da região Nordeste assim como no Governo Federal. Também foram considerados os resultados do instrumento do *Google Forms*® sobre o PCE, de



acordo com dados, informações e pontos de vista dos gestores estaduais. O reconhecimento destes elementos inseriu-se como estratégia analítica para reconhecimento de potencial vulnerabilidade programática para a esquistossomose nestes cenários.

Para esta etapa, foi incluída a busca dos Plano Plurianuais (PPA) no nível estadual, que se trata de uma ferramenta de gestão onde estão estabelecidas as diretrizes, objetivos e metas a serem seguidas no período de quatro anos a fim de identificar se as ações e metas relativas à vigilância e controle da esquistossomose estão ou não claramente estabelecidas nos estados da região Nordeste no período do estudo.

## **Etapa 2: Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose**

Para a obtenção e consolidação de dados nesta etapa, também foi utilizado o software *TabWin*® versão 4.2 (DATASUS). O banco de dados foi exportado no formato dBase (dbf) sendo possível leitura por programas de análise estatística, tendo como unidade de análise os municípios.

Após selecionadas as variáveis, as mesmas foram descritas por meio de frequência e proporções simples incluindo-se as seguintes variáveis sociodemográficas: região de residência, estado de residência, município de residência e ano de diagnóstico. O agrupamento se deu por município e estado de residência, utilizando-se o número de casos diagnosticados na população geral que participou dos inquéritos coprocópicos (banco do SISPCE); os registros do SINAN, SIH e SIM.

Indicadores epidemiológicos e operacionais foram calculados, segundo as normativas e parâmetros do MS e da OMS, para a série histórica, considerando a região e Estado. Para a dimensão clínica foram utilizados: intensidade da infecção por meio do cálculo da proporção de infectados com baixa, média e alta quantidade de ovos (número de ovos por grama de fezes visualizados na lâmina) – proporção: casos com 1 a 4 ovos/g de fezes; casos com 5 a 16 ovos/g de fezes; casos com 17 ou mais ovos/g de fezes; e o cálculo das taxas de internamento e óbitos.

O Quadro 3 apresenta a relação de indicadores operacionais e epidemiológicos selecionados, assim como as fontes de dados para a obtenção dessas análises adotados pelo MS.

**Quadro 3.** Indicadores Operacionais e Epidemiológicos utilizados na vigilância e controle da Esquistossomose, no Brasil

INDICADOR	VARIÁVEL	MÉTODO DE CÁLCULO	FONTE DE DADOS
Percentual de positividade para esquistossomose	Nº de casos positivos; Nº de indivíduos examinados	$PP = \frac{\text{Nº de pessoas com esquistossomose em um ano} \times 100}{\text{Total de pessoas examinadas no mesmo período}}$	Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE
Proporção de infectados com baixa, média e alta quantidade de ovos	Proporção de pessoas positivas por faixa de nº de ovos encontrados na lâmina,	$PI \text{ baixa} = \frac{\text{Nº de pessoas com 1 – 4 ovos na lâmina} \times 100}{\text{Total de pessoas examinadas}}$ $PI \text{ média} = \frac{\text{Nº de pessoas com 5 – 16 ovos na lâmina} \times 100}{\text{Total de pessoas examinadas}}$ $PI \text{ alta} = \frac{\text{Nº de pessoas com 17 ou mais ovos na lâmina} \times 100}{\text{Total de pessoas examinadas}}$	Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE
Percentual de tratamento	Nº de pessoas tratadas em um ano	$PT = \frac{\text{Nº de pessoas tratadas no ano} \times 100}{\text{Total de tratamentos programados no mesmo período}}$	Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE

INDICADOR	VARIÁVEL	MÉTODO DE CÁLCULO	FONTE DE DADOS
Taxa bruta de detecção dos casos de esquistossomose	Nº de casos notificados	$TBD = \frac{\text{Nº de casos notificados de esquistossomose} \times 100.000}{\text{População total no mesmo período}}$	Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN
Taxa de internação por esquistossomose	Nº de internações hospitalares por esquistossomose pagas pelo SUS	$TIE = \frac{\text{Nº de pacientes com esquistossomose hospitalizados no ano} \times 10.000}{\text{População total no mesmo período}}$	Sistema de informações hospitalares – SIH
Taxa de mortalidade por esquistossomose	Nº de óbitos por esquistossomose	$TME = \frac{\text{Nº de óbitos com esquistossomose no ano} \times 100.000}{\text{População total no mesmo período}}$	Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM

Fonte: Adaptado pela autora;

Nota: Coordenação-Geral de Vigilância de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial - CGZV/DEIDT/Secretaria de Vigilância em Saúde/MS.

### **Etapa 3: Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose**

Para a obtenção e consolidação de dados nesta etapa foi utilizado o software TabWin® versão 4.2 (DATASUS). O banco de dados foi exportado no formato dBase (dbf) sendo possível a leitura a partir de programas de análise estatística, tendo como unidade de análise os municípios.

Foram utilizados os bancos de dados do SISPCE, SINAN, SIH e SIM. Após selecionar as variáveis, as mesmas foram descritas por meio de frequência e proporções simples, incluindo-se as variáveis sociodemográficas: região de residência, estado de residência, classificação do município pelo IDHM, IVS, IPS, residência em capital (ou não), idade/faixa

etária, sexo/gênero, raça/cor, ano de diagnóstico e saneamento básico.

O agrupamento deu-se por município e estado de residência, utilizando-se o número de casos diagnosticados na população geral que participou do inquérito coproscópico e também registrados no SINAN. O mesmo foi realizado para os registros de internamentos hospitalares e óbitos decorrentes da esquistossomose.

Para análise estatística, os bancos de dados foram convertidos e importados para o programa estatístico Stata 11.2 (*Stata Corporation, College Station, USA*). Foram construídos gráficos e tabelas para representação dos resultados encontrados. Para verificação das diferenças significativas entre frequências relativas, utilizou-se o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson, com cálculo dos riscos relativos (RR) e respectivos intervalos de confiança (IC) de 95% e valor de p (p-valor) para verificação extra da significância estatística, com referencial de 0,05.

Os municípios foram caracterizados segundo alguns critérios: local de residência (capital ou não); estado de residência; sexo/gênero; grupo etário/idade; estado civil; raça/cor; condição de extrema pobreza (sim ou não); localização no semiárido (sim ou não); Índice de Vulnerabilidade Social do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IVS-IPEA): Muito Baixo: 0,000;0,199, Baixo: 0,200;0,299, Médio, 0,300;0,399, Alto: 0,400;0,499, Muito Alto: 0,500;1; IDHM: Muito baixo: 0,000;0,499, Baixo: 0,500;0,599, Médio: 0,600;0,699, Alto: 0,700;0,799, Muito alto: 0,800;1; Índice de Prosperidade Social do IPEA (IPS-IPEA), uma combinação entre Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e IVS; e porte populacional do município (Pequeno Porte I:  $\leq 20.000$  habitantes, Pequeno Porte II: 20.001;50.000 habitantes, Médio Porte: 50.001;100.000 habitantes, Grande Porte:  $>100.001$  habitantes).

As categorias de idade utilizadas para padronização e no cálculo dos coeficientes específicos por idade foram: 0–14, 15–29, 30–39, 40 – 49, 50 – 59, 60 – 69 e  $\geq 70$  anos. Os coeficientes padronizados por idade foram calculados pelo método direto de padronização, utilizando a população brasileira de 2010 como referência.

As análises de morbidade corresponderam ao intervalo de tempo total, de 2001 a 2017, enquanto para a mortalidade, de 2000 a 2019 devido à disponibilidade dos dados. A análise deu-se também em subperíodos, estratos de agregação em: quadriênios ou quinquênios, calculados os respectivos IC95%, utilizando como numerador a média anual dos casos/óbitos detectados na estratificação de tempo, e como denominador a população do ano central do período, sendo

o produto multiplicado pelo fator 100.000, para apresentação e adequação dos resultados relativizados à população.

#### **Etapa 4: Caracterização da distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose**

A análise da distribuição espacial da morbimortalidade para esquistossomose foi realizada a partir da elaboração de mapas de distribuição segundo quadriênios. Considerou-se o percentual de positividade, as análises da taxa bruta de detecção (SISPCE e SINAN) e taxa ajustada por idade e sexo (internações e óbitos), taxa média móvel espacial (SMA) e a razão de morbidade/mortalidade padronizada (SMR). Classificando-os quanto a sua endemicidade de acordo com os parâmetros do MS. Os períodos analisados foram: 2001–2004; 2005–2008; 2009–2012; 2013–2017; e o período inteiro 2001–2017 (morbidade) e 2000–2004; 2005–2009; 2010–2014; 2015–2019 (mortalidade) devido à disponibilidade de dados mais recentes.

A SMA foi utilizada para a identificação de padrões de concentração de taxas, considerando os casos de municípios vizinhos. A SMR buscou identificar municípios com número de casos, internações e óbitos acima do esperado (excesso de risco), dividindo o número registrados pelos casos ou óbitos esperados, técnica de abordagem não espacial que ignora o efeito da autocorreção espacial.

Para análise de tendência temporal, foi será utilizada a regressão *Joinpoint* (por pontos de inflexão) de Poisson. Utilizando-se o *Program Joinpoint Regression* em sua versão 4.8.0.1 (*Joinpoint Regression Program, April 2020; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute*), os dados foram agrupados por região e Estado e analisados segundo variáveis sociodemográficas. Tal técnica estatística proporciona 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 usado para o teste de significância, para obtenção do ajuste baseado na melhor linha de cada segmento. Tendo essa definição como princípio, foram testadas a Variação Percentual Anual (*Annual Percentual Change - APC*) e a Variação Percentual Anual Média (*Average Annual Percentual Change - AAPC*), e seus respectivos IC95%. O resultado de inflexões de modelos definidos pelo próprio programa, como critério para análise, permitiu a melhor representação da tendência temporal. Os

resultados obtidos demonstram crescimento quando os valores de APC e AAPC foram positivos e com significância estatística, redução quando negativos e com significância estatística ou ausência de tendência quando o valor de APC foi igual a zero ou sem significância estatística ao longo da série histórica.

As análises foram realizadas tanto para os indicadores de morbidade (percentual de positividade, taxa bruta de detecção de casos e taxa de internamento), quanto para o indicador de mortalidade (taxa de mortalidade) por esquistossomose.

### **Etapa 5: Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose**

Para a análise dos padrões espaço temporal de risco, utilizou-se a técnica de associação espacial, tendo como base o índice de  $G_i^*$  ( $G_i$  star) de Getis-Ord da análise de dependência espacial. As análises assumiram o valor alto de escore “Z” e um pequeno valor “p” de um parâmetro, indicando aglomeração espacial de altos valores. Um escore “Z” negativo baixo e pequeno valor de “p”, indicam agrupamentos espacial de valor baixo. Esses índices identificaram a presença de agregados de alto ou baixo valor dos municípios, proporcionando a identificação de grupos de alto risco e *clusters* de baixo risco, demonstrando as áreas com pontos mais quentes no mapa.

Também foram utilizados para a análise espacial o índice de Moran. Neste método, os Indicadores Locais da Associação Espacial – LISA compararam o valor da taxa de cada município e de seus vizinhos, verificando a dependência espacial e identificando padrões de autocorrelação espacial. O diagrama de dispersão a ser gerado reconhecerá quatro situações: municípios com taxas altas ou baixas, cercados por municípios com taxas altas ou baixas: Alto – Alto; Baixo – Baixo; e municípios com taxas altas ou baixas cercados por municípios com taxas altas ou baixas: Alto – Baixo; Baixo – Alto, e aqueles que se apresentaram sem significância.

Também para verificar áreas de risco para a doença, tendo em vista não apenas o aspecto espacial, mas também uma análise composta por dados espaciais, temporais ou espaço-temporais, utilizou-se o software SatScan (programa de domínio público) (*Martin Kulldorf, Harvard Medical School, Boston and Information Management Service Inc, Silver Spring, Saryland, USA*), que usa estatísticas de varredura espacial, temporal ou espaço-temporal, realizando uma vigilância geográfica da doença, a fim de verificar se há significância estatística.

Essa técnica gera uma análise apresentando a quantidade de *clusters*, número de municípios, raio do *cluster*, taxa de verossimilhança (*Log Likelihood Ratio*), RR, p-valor (apresentando a significância estatística do *cluster*). Para melhor representação dos *clusters*, foi definido um raio de 200 a 250 Km. O software SatScan produzirá um banco de dados em formato dBase, que será agregado ao *Shapefiles* dos municípios, para confecção dos mapas dos *clusters* descobertos.

Para a categorização das classes espaciais de taxas brutas de detecção, taxas ajustadas e média móvel espacial, fez-se uso do método de quebras naturais (*Natural Breaks*) do algoritmo de classificação de Jenks, tirando assim o efeito de borda dos escores, reduzindo a variação dentro das classes e maximizando a variação entre as classes.

Os dados exportados foram integrados à base de *shapefiles* dos municípios do Brasil disponibilizadas pelo IBGE. Para essa integração utilizou-se o Software qGis versão 2.18.6 (licenciado sob a *General Public License* [GNU], disponível em: [https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/)). O qGis também foi utilizado para construção dos mapas temáticos, enquanto que para a geração dessas taxas foi utilizado o *Software* GeoDa versão 1.8.16.4.1. A classificação das categorias das legendas baseou-se nos parâmetros estabelecidos pelo MS (BRASIL, 2014).

A SMR baseou-se na variação espacial da taxa de mortalidade levada pela razão entre o número de casos observados no município e o número de casos esperados para a região de estudo, onde cada município foi ajustado em relação às taxas de morbidade dos vizinhos para reduzir flutuações aleatórias não associadas ao risco. Já a taxa SMA considerou a variação da tendência espacial dos dados pelo cálculo da média dos valores dos vizinhos, reduzindo a variabilidade espacial, apresentando menor flutuação que os dados originais.

## **Etapa 6: Análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil**

Trata-se de etapa de síntese integrativa descritiva, de caráter crítico-reflexivo, dos padrões de morbimortalidade por esquistossomose nos estados nordestinos do Brasil considerando-se as diferentes dimensões analisadas da vulnerabilidade programática reconhecida junto aos programas estaduais de controle.

Para a estruturação dos resultados foram considerados:

- Plano Plurianual (PPA): os estados fizeram menção à esquistossomose no período do estudo;

- *Google Forms*®: Os resultados foram classificados segundo a proporção de respostas categorizadas como ‘SIM’. De acordo com a proporção de respostas ‘SIM’ encontradas, esses resultados seguiram o seguinte parâmetro: “a melhorar” (0,0 a 19,0%); “regular” (20,0 a 69,9%) e “bom” ( $\geq 70,0\%$ ).

Para esta análise foram selecionamos 11 perguntas:

- 1- Elaboração de boletim epidemiológico
  - 2- Se existe portaria publicada voltada para a vigilância da esquistossomose
  - 3- Se é reconhecida a presença de ações ou metas estabelecidas no PPA estadual
  - 4- Se há pactuação de exames coproscópicos
  - 5- Se houve transferência de recurso financeiro para o PCE
  - 6- Se há integração das ações da vigilância da esquistossomose junto à APS
  - 7- Se realiza a técnica diagnóstico Kato Katz
  - 8- Se há hospital de referência estabelecido para atendimento dos casos de esquistossomose
  - 9- Se há utilização do SISPCE e do SINAN para registro de casos de esquistossomose
  - 10- Se a digitação é descentralizada para os municípios
  - 11- Se realiza pesquisa malacológica
- Análise da morbidade - Foram considerados os indicadores: percentual de positividade, a taxa de internação e o cálculo da tendência temporal dos casos de esquistossomose.
  - Análise da mortalidade – Foram considerados os indicadores: taxa de mortalidade e a tendência temporal dos óbitos.

#### **4.5 Limitações dos Métodos**

O estudo possui limitações, pelo uso em particular de bases de dados secundários oriundos de diferentes sistemas de informação em saúde. O SISPCE, traz dados relativos a atividades do PCE, no entanto a escolha e definição das localidades a serem trabalhadas ficam



a critério do nível estadual e municipal, assim como a coleta e processamento dos dados no sistema, o que pode interferir diretamente nos resultados. Outra característica importante desse sistema, é que o mesmo tem uma lógica de inquérito coprosópico, portanto não traz informações individuais da população das áreas trabalhadas. Tratam-se, portanto, de limitações operacionais dentro da lógica de estruturação destas atividades.

O uso do SINAN, de acordo com as recomendações do MS, é dependente do grau de endemicidade da esquistossomose no território. Em áreas endêmicas, o registro dos casos agudos e graves da doença deverão ocorrer neste sistema. Contudo, a região Nordeste é composta por áreas com diferentes padrões de endemicidade, com diversas classificações epidemiológica, tornando a análise integrada dos registros no SINAN mais complexa e confusa entre gestores e profissionais de saúde. Acresce-se ainda a baixa qualidade no preenchimento da ficha de investigação de casos de esquistossomose.

Quanto ao SIH, as limitações estão mais voltadas ao uso comum deste sistema para questões contábeis, e fins financeiros, além de haver a possibilidade de inconsistências, não completitudes e irregularidades no registro dos diagnósticos. A falta de padronização e treinamento para a classificação das doenças ou lesões que motivaram a internação, e a ocorrência de problemas relativos à crítica de inconsistências também são situações possíveis (BRASIL, 2008C). Outro fato importante que vale destacar é que esse sistema não é universal, de forma que as internações hospitalares ocorridas na rede privada da saúde não são contabilizadas e, como a ideia do SIH é o pagamento de internações, algumas precauções são necessárias ao analisar os dados do ponto de vista epidemiológico.

Dentre as limitações existente no SIM podemos destacar o subregistro de óbitos, a má qualidade no preenchimento das DO e ainda o alto percentual de óbitos registrados como causa mal definida e sem assistência médica, o que pode comprometer a análise.

Para as informações relativas ao enfrentamento da esquistossomose nos documentos oficiais de gestão, como nos PPA, podemos citar como limitação a possibilidade de terem sido desenvolvidas atividades de vigilância e controle da doença que não tenham sido claramente incluídas nesses planos, sobretudo no nível estadual.

A despeito destas limitações, em grande parte de natureza operacional, ressalta-se a estratégia analítica adotada, integrando diferentes bases de dados, métodos e técnicas epidemiológicas, além do extenso período de análise que alcança toda a região Nordeste do Brasil.

#### 4.6 Aspectos Éticos

O presente estudo utilizou as bases de dados secundários, gratuitos, amplos e de domínio público obtidos em sistemas nacionais de informação em saúde: SISPCE, SINAN, SIH, SIM e IBGE a partir do sítio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) - <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>. Nesse estudo também se utilizou o formulário do *Google Forms*® que foi enviado a gestores estaduais para obtenção de informações a respeito do PCE, após autorização. Outros dados e documentos dos PCE foram acessados de modo aberto, considerando-se a natureza pública destas documentações.

Os dados obtidos foram processados e analisados respeitando e preservando os princípios básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros de caráter ético e moral, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC) e os princípios éticos em pesquisa foram seguidos conforme referenciais desde a concepção do projeto, desenvolvimento, conclusão e divulgação dos resultados da pesquisa, de acordo com o que está preconizado nas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde 466 e 510, de 12 de outubro de 2012 e 07 de abril de 2016, respectivamente. Contudo, por se tratar de uma pesquisa que utiliza apenas informações de banco de dados secundários e de domínio público, obteve-se do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, Brasil) declaração isentando a necessidade do parecer para este estudo.

Todas as publicações ou apresentações técnico-científicas derivadas desta dissertação terão total garantia da referência às bases de dados utilizadas, assim como dos eventuais financiadores.

## 5 RESULTADOS

Para fins de organização, os resultados serão apresentados com base nas diferentes etapas que estruturam a presente dissertação de mestrado.

Etapa 1 - Descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil

Etapa 2 - Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose

Etapa 3 - Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose

Etapa 4 - Caracterização da distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose

Etapa 5 - Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose

Etapa 6 - Análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil

### **5.1 Etapa 1: Descrição das políticas e ações de controle da esquistossomose pactuadas nos diferentes estados da região Nordeste do Brasil**

Para a pesquisa das políticas e ações voltadas para a vigilância e controle da esquistossomose nos PPA dos estados do Nordeste foram utilizados, nos documentos disponíveis nos *websites* dos governos estaduais, no período de 2000 a 2019, os seguintes descritores de busca: Esquistossomose, Doenças Negligenciadas e Doenças Endêmicas.

No período de 2000-2003 apenas no PPA do estado de Alagoas havia menção à “esquistossomose”, referindo-se à falta de saneamento básico como fator contribuinte para elevar a prevalência de doenças infecciosas. Ao longo do período de 2004-2019, o estado do Maranhão citou de modo genérico o conjunto de “doenças endêmicas” (hanseníase, tuberculose, malária e dengue), assim como no Rio Grande do Norte (2004-2011).

Entre 2004-2007, não foram encontrados os PPA do Estado de Pernambuco. Para este estado, nos anos de 2012-2019 houve a implantação e implementação do Plano Integrado de

Ações para o Enfrentamento às Doenças Negligenciadas via Programa SANAR, com foco no controle de esquistossomose, hanseníase e tuberculose.

Não foram encontrados os planos do estado de Sergipe entre 2000-2007. No decorrer dos anos de 2008-2019 os registros encontrados não continham informações sobre “doenças endêmicas, esquistossomose ou doenças negligenciadas”. Os estados da Bahia e Alagoas mencionaram de forma ampla “endemias ou doenças endêmicas” no período de 2004-2007, porém em 2012-2015 não havia qualquer menção. No período 2016-2019 a Bahia mencionou “doenças redutíveis por saneamento básico” referindo-se à leptospirose, hanseníase, tuberculose, leishmaniose e dengue.

O Estado do Piauí em 2008-2011 citou “endemias”, no entanto, de 2012-2015 mencionou “doenças endêmicas”, incluindo esquistossomose. O Estado do Ceará no período 2016-2019 remeteu-se a “doenças endêmicas”, sem especificá-las. Não foram encontrados os PPA do estado da Paraíba no período de 2000-2015. Apenas no período de 2016-2019 este documento foi encontrado, contudo não havia menção à doença em sua estrutura (Quadro 4).

**Quadro 4.** Consolidado dos Planos Plurianuais (PPA) segundo estado da região Nordeste do Brasil, 2000 a 2019

Estado	Período				
	2000 – 2003	2004 – 2007	2008 – 2011	2012 – 2015	2016 – 2019
Maranhão	NÃO ENCONTRADO	Doenças Endêmicas HAN/TB	Doenças Endêmicas HAN/TB/MAL/DEN	Doenças Endêmicas HAN/TB/LV	Doenças Endêmicas HAN/TB/MAL/DEN
Piauí	NÃO ENCONTRADO	Sem informação	Endemias s/ Especif.	Doenças Endêmicas <b>Esquistossomose</b> /DEN/LEISH/CHAM/AL/FIL/TRA	Sem informação
Ceará	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	HAN/TB	Sem informação	Doenças Endêmicas s/ Especif.
Rio Grande do Norte	NÃO ENCONTRADO	Doenças endêmicas	Doenças endêmicas	Sem informação	TB
Paraíba	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	Sem informação
Pernambuco	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	HAN/TB	Impl. Prog. Sanar – <b>Esquistossomose</b> HAN/TB	Manutenção do Prog. Sanar - <b>Esquistossomose</b> HAN/TB
Alagoas	<b>Esquistossomose</b>	Doenças Endêmicas	Sem informação	Sem informação	Sem informação
Sergipe	NÃO ENCONTRADO	NÃO ENCONTRADO	Sem informação	Sem informação	Sem informação
Bahia	NÃO ENCONTRADO	Endemias	Sem informação	Sem informação	Doenças redutíveis san. Básico LEPT/HAN/TB/LEISH /DEN

Quanto ao preenchimento do formulário *Google Forms*® (**Apêndice 2**), encaminhado aos gestores estaduais do PCE, obtivemos os seguintes resultados principais:

- Dos nove estados da região nordeste, oito responderam ao formulário. O estado da Paraíba não enviou as informações.
- Destes, seis (75,0%) classificaram-se como endêmicos para a esquistossomose e dois (25,0%) como focais.
- No período do estudo (2001 a 2017), elaboraram e divulgaram boletins epidemiológicos cinco (62,5%) estados, sendo três (60,0%) com periodicidade anual. Todos informaram que seus boletins estavam disponíveis para consulta pública.
- Quatro (50,0%) estados informaram ter publicado portaria ou nota técnica voltada para as ações de vigilância da esquistossomose, no entanto três (75,0%) mencionaram a disponibilidade do documento para consulta pública.
- Quanto à ocorrência de ação específica para a vigilância da esquistossomose prevista no PPA dos estados, quatro (50,0%) citaram ter conhecimento, contudo apenas dois informaram a disponibilidade deste documento.
- Em relação à pactuação da meta do número de exames coproscópicos serem definidas juntamente com os municípios, sete (87,5%) responderam que sim, e todos informaram que a definição das áreas de atuação a serem pactuadas entre estados e municípios são discutidas em conjunto. Três estados (37,5%) responderam que receberam transferência de recurso financeiro para o fortalecimento das ações de vigilância.
- Quanto às Equipes de Saúde da Família (ESF) realizarem atividades de vigilância da esquistossomose com ações de busca-ativa de casos, entrega de potes à população, tratamento e acompanhamento dos pacientes positivos, três estados (37,5%) responderam positivamente.
- Em sete (87,5%) estados respondentes, a técnica Kato Katz foi relatada como o principal método de diagnóstico parasitológico aplicado para a vigilância da esquistossomose e em seis (75,0%) esse diagnóstico era realizado essencialmente a nível municipal.
- Hospitais de referência para tratamento de casos crônicos e graves da esquistossomose existem oficialmente em cinco (62,5%) estados.
- Treinamento/atualização dos profissionais da APS nos municípios, para vigilância e atenção dos casos de esquistossomose foi uma atividade relatada como existente em sete (87,5%) estados. Entretanto, apenas um dos sete (14,3%) realizou treinamento/capacitação com periodicidade semestral.

- Entre os oito estados respondentes, seis (75,0%) informaram que usam o SISPCE e o SINAN para acompanhamento dos casos de esquistossomose enquanto dois estados (25,0%) fazem uso apenas do SISPCE para vigilância de casos positivos para *S. mansoni*.
- A digitação dos casos positivos de esquistossomose no SISPCE está descentralizada em sete estados (87,5%), sendo realizada totalmente pelos municípios.
- A estratégia de tratamento em massa ou quimioprofilaxia foi mencionada como atividade realizada na política estadual de controle da esquistossomose em quatro dos oito estados (50,0%), que informaram o critério para uso dessa estratégia a positividade ou prevalência da esquistossomose encontrada nos inquéritos coproscópicos das localidades trabalhadas.
- O monitoramento do hospedeiro intermediário pela pesquisa malacológica foi mencionada como realizada em seis (75,0%) estados, no entanto apenas em um deles (16,7%) esta atividade está descentralizada para os municípios (Quadro 5).

**Quadro 5.** Frequência das atividades relevantes para o PCE desenvolvidas nos estados da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017

Perguntas / Atividades	Respostas			
	Nº Referência (Estados)	Resultado	Frequência Absoluta	%
UF responderam ao formulário	9	-	8	88,9
Você considera seu Estado em qual classificação epidemiológica?	8	Endêmico	6	75,0
		Focal	2	25,0
No período de 2001 a 2017 houve a elaboração e divulgação de boletim epidemiológico estadual?	8	Sim	5	62,5
		Não	3	37,5
Se SIM, qual a periodicidade?	5	Anual	3	60,0
		Semestral	1	20,0
		Trimestral	1	20,0
Os boletins epidemiológicos estão disponíveis para consulta pública?	5	Sim	5	100,0
No período de 2001 a 2017 foi publicada alguma Portaria ou Nota técnica estadual voltada para a vigilância da esquistossomose?	8	Sim	4	50,0
		Não	4	50,0
Se a resposta anterior foi SIM, algum desses documentos estão disponíveis para consulta pública?	4	Sim	3	75,0
		Não	1	25,0
Você tem conhecimento se, no período de 2001 à 2017, houve alguma ação específica para a vigilância da esquistossomose prevista no Plano Plurianual do Estado?	8	Sim	4	50,0
		Não	2	25,0
		Não respondeu	1	12,5
		Não sei informar	1	12,5
Há pactuação de número de exames coproscópicos definida junto aos municípios?	8	Sim	7	87,5
		Não	1	12,5
Se a resposta anterior for SIM, você pode indicar qual a meio instituído para essa pactuação?	7	Pactuação direta com o município	7	100,0
No período 2001 a 2017 houve transferência de recurso financeiro do Estado para os municípios visando o fortalecimento das ações de vigilância da esquistossomose?	8	Sim	3	37,5
		Não	3	37,5
		Não respondeu	1	12,5
As áreas de atuação da vigilância da esquistossomose são discutidas e pactuadas junto aos municípios?	8	Sim	7	87,5
		Não respondeu	1	12,5
As Unidades de Saúde da Família realizam atividades de vigilância da esquistossomose (busca ativa, entrega de potes, tratamento e acompanhamento dos pacientes positivos)?	8	Sim	3	37,5
		Não	1	12,5
		Parcialmente	4	50,0
Qual é o método de diagnóstico para a confirmação dos casos de esquistossomose na rotina do programa recomendado pelo Estado?	8	Técnica Kato katz	7	87,5
		Não respondeu	1	12,5
O diagnóstico da esquistossomose é realizado a nível municipal?	8	Sim	6	75,0
		Não	1	12,5
		Parcialmente	1	12,5
	8	Sim	5	62,5

Perguntas / Atividades	Respostas			
	Nº Referência (Estados)	Resultado	Frequência Absoluta	%
Há oficializado Hospital de referência para atendimento dos casos de esquistossomose no Estado?		Não	3	37,5
Qual é o sistema de informação recomendado aos municípios para o registro dos casos de esquistossomose em seu Estado?	8	SISPCE e SINAN	6	75,0
		SISPCE	2	25,0
A digitação das atividades no SISPCE é descentralizada para os municípios?	8	Sim	7	87,5
		Não	1	12,5
Já utilizou, em alguma localidade dos municípios, a estratégia de tratamento em massa?	8	Sim	4	50,0
		Não	4	50,0
Foi realizado treinamento/atualização dos profissionais da atenção primária em saúde para a vigilância da esquistossomose nos municípios?	8	Sim	7	87,5
		Não respondeu	1	12,5
Se a resposta anterior for SIM, qual a periodicidade?	7	Semestral	1	14,3
		Anual	3	42,9
		Bianual	2	28,6
		Iniciou, mas foi interrompida	1	14,3
No Estado há o desenvolvimento de atividades de pesquisa malacológica?	8	Sim	6	75,0
		Não	1	12,5
		Não respondeu	1	12,5
Se a resposta anterior for SIM, quem realiza?	6	Estado	2	33,3
		Município	1	16,7
		Ambos	3	50,0



**5.2 Etapas 2, 3, 4 e 5 - Etapa 2: Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose, Etapa 3: Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose, Etapa 4: Caracterização da distribuição espacial e tendência temporal da morbimortalidade por esquistossomose, Etapa 5: Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose**

**5.2.1 Artigo 1: Persistência da morbidade por esquistossomose no Brasil: análise integrada espaço-temporal no contexto da região Nordeste**

**Persistência da morbidade por esquistossomose no Brasil: análise integrada espaço-temporal no contexto da região Nordeste**

*Persistence of schistosomiasis-related morbidity in Brazil: an integrated spatio-temporal analysis in the context of Northeastern region*

Carga de morbidade por esquistossomose no Brasil

*Schistosomiasis morbidity burden in Brazil*

Carga de morbilidad por esquistosomiasis en Brasil

Bárbara Morgana da Silva (<https://orcid.org/0000-0002-3522-6427>,  
barbaramsilva2016@gmail.com)<sup>1,\*</sup>

Anderson Fuentes Ferreira (<https://orcid.org/0000-0002-1816-9459>,  
anderson\_deco.f2@hotmail.com)<sup>1</sup>

José Alexandre Menezes da Silva (<https://orcid.org/0000-0003-4603-978X>,  
alexandre@nhrbrasil.org.br)<sup>2</sup>

Rebeca Gomes de Amorim (<https://orcid.org/0000-0002-5779-0344>,  
malikbeca@hotmail.com)<sup>2,3</sup>

Ana Lúcia Coutinho Domingues (<https://orcid.org/0000-0002-1824-7090>,  
alcdomingues@hotmail.com)<sup>4,5</sup>

Marta Cristhiany Cunha Pinheiro (<https://orcid.org/0000-0002-0511-6964>,  
marta.pinheiro@ufc.br)<sup>6</sup>

Fernando Schemelzer de Moares Bezerra (<https://orcid.org/0000-0003-4920-7718>,  
bezerra@ufc.br)<sup>6</sup>

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

Alberto Novaes Ramos Jr (<https://orcid.org/0000-0001-7982-1757>, novaes@ufc.br)<sup>1,7</sup>

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

2 NHR Brasil - *Nederlandse Stichting Voor Leprabestrijding*, Ceará, Fortaleza, Brasil

3 Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

4 Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

5 Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

6 Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

7 Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

**\*Autora correspondente (Correspondence to):** Bárbara Morgana da Silva (E-mail: [barbaramsilva2016@gmail.com](mailto:barbaramsilva2016@gmail.com)); 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, Ceará Brasil – CEP: 60.430-140,

Telefone/Fax: +55 85 3366-8045.

**Financiamento (Financial Support):** Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Silva BM e Ferreira AF são bolsistas de doutorado da CAPES. Ramos Jr. AN e Heukelbach J são bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

**Conflito de interesses (Conflict of Interest):** Não se aplica.

\*Artigo derivado da dissertação de mestrado intitulada “Morbimortalidade por Esquistossomose e aspectos operacionais de controle: Análise integrada na região Nordeste do Brasil”, defendida por Bárbara Morgana da Silva junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, em 2021.

## **Resumo**

**Objetivo:** Analisar a tendência temporal e os padrões espaciais da morbidade por esquistossomose no Nordeste do Brasil, 2001-2017. **Métodos:** Estudo ecológico, de série temporal e análise espacial, com base em dados secundários do Ministério da Saúde de notificações de casos e internações hospitalares por esquistossomose. Calculou-se: percentual de positividade, taxa de detecção de casos e taxa de internação hospitalar. **Resultados:** Do total de 15.574.392 exames parasitológicos, 941.961 (6,0%) tiveram resultado positivo, principalmente no litoral de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Houve redução de 7,4% (2002) para 3,9% (2017) na positividade e na tendência temporal da taxa de detecção (APC-11,6\* Intervalo de Confiança 95% -13,9 a -9,1]). Foram registradas 5.879 internações hospitalares,

40,4% em Pernambuco. A taxa de internação reduziu de 0,82 (2001) para 0,02 (2017) por 10.000 habitantes **Conclusões:** A região Nordeste do Brasil permanece com elevada endemicidade para esquistossomose ao longo destes 17 anos. Há maior concentração de casos e internações hospitalares em áreas litorâneas, mas com redução dos indicadores analisados ainda em parâmetros elevados ao longo dos anos.

**Palavras chave:** Esquistossomose mansoni; Epidemiologia; Vigilância da Saúde Pública; Morbidade

### **Abstract**

**Objective:** To analyse the temporal trend and spatial patterns of schistosomiasis-related morbidity in Northeast Brazil, 2001-2017. **Methods:** Ecological study, of time series and spatial analysis, based on case notifications and hospital admission data, as provided by the Ministry of Health. **Results:** Of the total 15,574,392 parasitological stool examinations, 941,961 (6.0%) were positive, mainly on the coast of Pernambuco, Alagoas and Sergipe states. There was a reduction from 7.4% (2002) to 3.9% (2017) of positive samples and in the temporal trend of the detection rate (APC-11.6\* Confidence Interval 95% -13.9 to -9.1]). There was a total of 5,879 hospital admissions, 40.4% of these in Pernambuco state. The hospitalization rate reduced from 0.82 (2001) to 0.02 (2017) per 100,000 inhabitants. **Conclusion:** Despite a remarkable decrease of detection and hospitalization rates, the Northeast region of Brazil remains highly endemic for schistosomiasis. There is a higher concentration of cases and hospitalizations in coastal areas.

**Keywords:** Schistosomiasis mansoni, Epidemiology, Public Health Surveillance, Morbidity

## Introdução

A esquistossomose mansoni causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni* é uma doença tropical negligenciada (NTD), de evolução crônica, fortemente associada à ausência de saneamento básico [1]. Trata-se de um persistente problema de saúde pública, considerando-se a elevada carga de morbimortalidade associada em diferentes países, particularmente no Brasil [2]. A expressão da síndrome clínica da doença pode variar desde formas assintomáticas até formas clínicas mais graves, podendo levar ao óbito [3].

As novas orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para controle de DTN definem como meta global a eliminação da doença como problema de saúde pública até 2030 [4]. Para tanto, espera-se em 2030 que 78 países alcancem a eliminação da doença, ou seja, uma proporção <1% de infecções de alta intensidade por esquistossomose [4].

No Brasil, as ações de controle iniciaram-se com o Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE) ainda na década de 1970, o que possibilitou o desenvolvimento de ações sistemáticas baseadas no plano nacional que recomendava o uso de quimioterapia preventiva e aplicação do moluscicida em coleções hídricas [5]. O objetivo era controlar a transmissão da doença e, sobretudo, reduzir a prevalência estimada de casos, assim como a ocorrência de óbitos nas áreas endêmicas [5]. Desde então, a doença vem mantendo seu caráter endêmico e permanece sendo responsável por expressiva carga de morbimortalidade no País [2,6,7].

Estima-se que aproximadamente 1,5 milhões de pessoas residam em área de risco para a transmissão, sendo as regiões Sudeste e Nordeste aquelas mais afetadas [8]. Fatores biológicos, demográficos, culturais, políticos e socioeconômicos vêm contribuindo, ao longo dos anos, para a manutenção da endemicidade por esquistossomose, incluindo espaços urbanos [9].

Apesar da origem predominantemente rural, desde a década de 1990 registra-se número significativo de casos em áreas urbanas, especialmente nas áreas litorâneas da região Nordeste

[10]. Nessa região, a transmissão está estabelecida nos estados de Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, particularmente em populações com maior vulnerabilidade social, em precárias condições de habitação e saneamento [11,12]. Por outro lado, nos demais estados da região (Maranhão, Piauí e Ceará) a transmissão da doença assume padrões de ocorrência focal [8].

Em 2017, com base nos dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE), a região Nordeste concentrou 91,3% dos casos do Brasil. Esta região também foi responsável por 45,7% das internações hospitalares e 64,6% dos óbitos registrados no País [13]. Nesta perspectiva, as ações de vigilância devem ser potencializadas com integração de dados de notificação de casos e de internação hospitalar pela doença. Entretanto, há limitação de análises que possibilitem alcançar estas dimensões nos diferentes cenários da região ao longo de um período de tempo mais consistente.

Considerando-se o caráter estratégico desta região para o País, o presente estudo tem como objetivo analisar a tendência temporal e os padrões espaciais da morbidade por esquistossomose na região Nordeste do Brasil no período de 2001-2017.

## **Métodos**

### *Local de estudo*

O estudo tem como base territorial a região Nordeste do Brasil, uma área endêmica para a esquistossomose composta por nove unidades federativas (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). Ocupa uma área territorial de aproximadamente 1,6 milhões de km<sup>2</sup> (aproximadamente 18,3% do território nacional) e população de 53 milhões de habitantes (cerca de 28% da população brasileira), o que corresponde a uma densidade demográfica de aproximadamente 33 habitantes por km<sup>2</sup> [14]. Com 1.794 municípios brasileiros (quase 32% do total do país), representa uma das regiões

com maior vulnerabilidade, tendo apresentado em 2017 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,709 e Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) de 0,306 [15].

No Brasil, são atendidos com abastecimento de água tratada 83,7% dos habitantes, 73,9% na região Nordeste. Já a cobertura de acesso à coleta de esgoto no Brasil é de 54,1% da população, enquanto no Nordeste corresponde a 28,6%. No entanto, apenas 33,7% destas pessoas de fato recebem tratamento de esgoto adequado [16].

Para a rede hospitalar, no ano de 2020, tinha registrados no Brasil um total de 7.063 hospitais, 75,8% (n=5.334) do tipo hospital geral, com 28 laboratórios centrais de saúde pública (LACEN). A região Nordeste ocupa a segunda posição em número de hospitais (29,8%, n=2.094), sendo 74,4% (n=1.557) do tipo hospital geral, contanto com um total de 11 LACEN (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/estabbr.def>).

### *Desenho do estudo*

Trata-se de um estudo ecológico misto, de série temporal e análise espacial, com base em indicadores operacionais e epidemiológicos de morbidade para esquistossomose tendo como unidade de análise municípios e estados da região Nordeste do Brasil, no período de 2001-2017.

### *Fontes de dados*

O estudo utiliza dados secundários oficiais do Ministério da Saúde (MS) do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), ambos disponibilizados pela Coordenação Geral de Vigilância de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial da Secretaria de Vigilância em Saúde do MS (CGZV/DEIDT/SVS/MS).

Em conformidade com a Nota Técnica Número 5 de 20 de setembro de 2010, publicada pelo

MS, as atividades desenvolvidas em áreas endêmicas para esquistossomose são registradas no SISPCE, enquanto os casos graves e os eventuais surtos da doença, no SINAN [8]. Contudo, em áreas definidas como não endêmicas, todos os casos de esquistossomose devem ser investigados e notificados via SINAN. O SISPCE foi desenvolvido e planejado para registro das atividades de controle do programa em campo, que são desenvolvidas por meio de inquéritos coproscópicos e, portanto, não registra dados individuais de eventuais casos [8].

Para este estudo, os dados do SISPCE e do SINAN foram analisados de modo independente e também integrados, segundo período de tempo e município de residência. O percentual de positividade foi calculado a partir do número de exames com resultado positivo para *Schistosoma mansoni* nas fezes multiplicado por 100 e dividido pelo número total de exames realizados, segundo as normativas do MS e da OMS [8]. Este indicador traduz como a doença se comporta nos territórios, de forma a classificá-los conforme parâmetros epidemiológicos do MS: endêmico, focal, vulnerável ou indene. Com base nesta classificação, desenvolve-se todo o processo de planejamento das ações estratégicas de controle a serem adotadas [8].

Calculou-se ainda a taxa bruta de detecção de casos de esquistossomose (integração SISPCE e SINAN), relacionando-se o total de casos de esquistossomose notificados divididos pela população residente de cada município, multiplicando-se por 100.000. Os dados populacionais foram obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tomando-se como base os censos de 2000 e 2010, além das estimativas nos anos intercensitários [14].

O estudo utilizou ainda dados secundários do Sistema de Informação Hospitalar (SIH-SUS) por meio da análise da Autorização de Internação Hospitalar (AIH) com diagnóstico principal ou secundário de esquistossomose (B65), em conformidade com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID), em sua 10ª revisão. Calculou-se a taxa de internação hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS) dividindo-se o número de internações hospitalares pagas por esquistossomose multiplicando-se por 10.000



habitantes, na população residente nos municípios do estudo [8].

Os municípios foram caracterizados segundo critérios gerais: 1- local de residência (capital ou não), 2- condição de extrema pobreza (sim ou não), 3- localização em território semiárido (sim ou não), 4- Índice de Vulnerabilidade Social do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IVS-IPEA): Muito baixo (0,000-0,199), Baixo (0,200-0,299), Médio (0,300-0,399), Alto (0,400-0,499), Muito alto (0,500;-1), 5- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM): Muito baixo (0,000-0,499), Baixo (0,500-0,599), Médio (0,600-0,699), Alto (0,700-0,799), Muito alto (0,800-1), 6- Índice de Prosperidade Social do IPEA (IPS-IPEA), uma combinação entre IDHM e IVS, e 7- porte populacional do município: Pequeno porte I ( $\leq 20.000$  habitantes), Pequeno porte II (20.001-50.000 habitantes), Médio porte (50.001-100.000 habitantes), Grande porte ( $> 100.001$  habitantes) [15].

#### *Análise estatística*

Para análise estatística, os bancos de dados foram convertidos e importados para o programa estatístico *Stata* 11.2 (*StataCorp. 2009. Release 11. College Station, USA*). Os indicadores epidemiológicos de morbidade pelo SINAN e SISPCE e pelo SIH-SUS foram analisados para a série histórica de 2001-2017, considerando-se as dimensões de município e estado.

Foram construídos gráficos e tabelas para representação dos resultados e para a verificação de diferenças significativas nas frequências relativas utilizou-se o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson, com cálculo dos riscos relativos (RR) e respectivos intervalos de confiança (IC) 95%, com valor de p (p-valor) superior a 0,05 para demonstrar significância estatística.

#### *Análise temporal*

Para análise de tendência temporal dos padrões de morbidade, utilizou-se a regressão *Joinpoint*

(por pontos de inflexão) de *Poisson*. Utilizou-se o *Program Joinpoint Regression* em sua versão 4.8.0.1 (*Joinpoint Regression Program, April 2020; Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program, National Cancer Institute*), com agrupamento dos dados por Estados e analisados segundo variáveis sociodemográficas.

O método de permutação de Monte Carlo, também foi utilizado para testagem de significância estatística com vistas à obtenção do ajuste baseado na melhor linha de cada segmento. Tendo essa definição como princípio, foram testadas a Variação Percentual Anual (*Annual Percentual Change - APC*) e a Variação Percentual Anual Média (*Average Annual Percentual Change - AAPC*), com seus respectivos IC95%. O resultado de inflexões de modelos definidos pelo próprio programa, como critério para análise, permite a melhor representação da tendência temporal. Os resultados obtidos demonstram crescimento quando os valores de APC e AAPC eram positivos e com significância estatística, redução quando eram negativos e com significância estatística ou ainda sem tendência definida e sem significância estatística ao longo da série histórica.

### *Análise espacial*

Para a análise espacial foram elaborados mapas de distribuição de casos e internações por esquistossomose registrados no período de 2001 a 2017. Os períodos de tempo definidos para análise foram: 2001–2004; 2005–2008; 2009–2012; 2013–2017. Foram calculados os seguintes indicadores: percentual de positividade, taxa bruta de detecção de casos de esquistossomose (SISPCE e SINAN) e taxa de internações pela doença ajustada por idade e sexo.

A análise espacial levou em consideração ainda a taxa média móvel espacial (SMA) e a razão de morbidade padronizada (SMR). A SMA foi utilizada para a identificação de padrões de concentração das taxas analisadas, considerando os casos de municípios vizinhos. A SMR

buscou identificar municípios com número de casos acima do esperado (excesso de risco), dividindo o número de casos registrados pelos casos esperados, técnica de abordagem não espacial que ignora o efeito da autocorreção espacial.

Para a categorização das classes espaciais das taxas brutas de detecção, das taxas de internações ajustadas e da média móvel espacial utilizou-se o método de quebras naturais (*natural breaks*) do algoritmo de classificação de Jenks.

Na análise espacial, o cálculo de indicadores de autocorrelação e a construção de mapas temáticos foram baseados na utilização dos softwares qGis versão 2.18.6 (*QGIS Development Team 2017. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>*) e GeoDa versão 1.8.16.4.1 (*Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois 2017, Urbana Champaign, USA. <http://geodacenter.github.io/>*).

### *Considerações éticas*

Por se tratar de um estudo baseado em informações de acesso público no Brasil, nos termos da Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011, e por utilizar banco de dados cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação de dados individuais, conforme o disposto na Resolução CNS nº 510 de 7 de abril de 2016, obteve-se do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, Brasil) declaração isentando a necessidade de avaliação de aspectos éticos.

### **Resultados**

No período de 2001 a 2017 foram realizados 15.574.392 exames parasitológicos (pelo método padrão de Kato-Katz) para pesquisa de ovos de *S. mansoni* nas fezes, sendo 941.961 (6,0%) positivos para a doença. Ao longo de toda a série histórica verificou-se redução do percentual

de positividade, variando de 7,2% em 2001 a 3,9% em 2017, uma redução de aproximadamente 46%. Em 2001 os estados de Pernambuco e Alagoas apresentaram os maiores percentuais de positividade na série história, 25,4% e 16,5%, respectivamente (Tabela 1).

Os estados de Sergipe e Alagoas apresentaram padrão diferenciado, com maior expressão do percentual de positividade (Figura 1A). A Paraíba apresentou uma redução em sua positividade a partir de 2015.

A notificação de casos da doença no SINAN também demonstrou redução na região Nordeste, particularmente a partir de 2008, quando a taxa bruta de detecção se manteve sem padrão temporal definido (Figura 1B).

A análise integrada SISPCE e SINAN possibilitou a verificação de redução na taxa bruta de detecção em todos os estados, à exceção do estado de Alagoas que manteve taxa alta em 2017 (superior a 200 casos por 100.000 habitantes), quando comparado aos demais estados da região (Figura 1C).

Embora a maior proporção de casos registrados no SISPCE e no SINAN tenha sido verificada no Estado da Bahia, com 31,6% (n=328.787) e taxa bruta de detecção de 135,22 casos por 100.000 habitantes (RR=2,16), no estado de Alagoas verificou-se a maior taxa bruta, de 492,06 casos por 100.000 habitantes (RR=7,84) (Tabela 2).

Não residir na capital do estado esteve associado à maior ocorrência da doença, com 139,34 casos por 100.000 habitantes (RR= 7,82). Os municípios não considerados de extrema pobreza concentraram 67,2% (n=699.531) dos casos, e por outro lado, municípios do semiárido tiveram 21,7% (n=226.394) dos casos. Municípios que apresentam IVS “*muito alto*” apresentaram taxas brutas de 193,34 casos por 100.000 habitantes (RR=5,66), destacando-se pela maior concentração de casos. Os municípios com IDHM “*baixo*” foram aqueles que concentraram elevadas taxas de detecção, 196,78 casos por 100.000 habitantes (RR=10,32). Já os municípios com IPS “*muito baixo*” apresentaram as maiores taxas de detecção, 197,13 casos por 100.000

habitantes (RR=8,91), enquanto os municípios de “*pequeno porte I e II*” tiveram maior taxa bruta 188,79 (186,3;191,3) e 180,98 (178,7;183,3), respectivamente (Tabela 2).

Ao longo da série temporal verificou-se tendência de redução estatisticamente significativa na taxa de detecção de casos na região Nordeste, particularmente de 2003-2017 (APC -13,7 [IC 95% -15,5 a -11,9]) e (APCC -11,5 [IC 95% -13,9 a -9,1]). O Estado da Bahia apresentou tendência de redução mais evidente de 2001-2017 (APC-19,6 [IC 95% -24,6 a -14,3]). Houve tendência de aumento destas taxas entre casos residentes na capital dos estados de 2001-2005 (APC 30,3 [IC 95% 10,6 a 53,5]), mas com tendência de redução no período subsequente, 2005-2017 (APC-17,6 [IC 95% -21 a -14,1]). Em municípios extremamente pobres foi verificada tendência de redução nas taxas de 2001-2017 (APC -14,3 [CI 95% -17,2 a -11,2]), assim, como em municípios que não estão localizados no semiárido, com redução de 2003-2017 (APC -12,3 [IC 95% -14,2 a -10,3]).

Os municípios classificados com IVS “*Baixo*” apresentaram tendência de redução nas taxas (APC -17,0 [IC 95% -23,1 a -10,4]), assim como aqueles com IDHM “ *muito baixo*” (APC -17,4 [IC 95% -24,8 a -9,3]) de 2001-2017. Nos municípios com IPS “*baixo*” não foi verificada tendência significativa de 2001-2003 (APC 22,2 [IC 95% -16,7 a 79,1]), mas redução no período de 2003-2017 (APC-12,8 [IC 95% -15,1 a -10,5] e AAPC -10,6 [IC 95% -13 a -8,1]). Municípios de “*pequeno porte II*” apresentaram maior tendência de redução quando comparados aos demais portes em 2003-2017 (APC -14,4 [IC 95% -16,1 a -12,7] e AAPC -12,2 [IC 95% -14,5 a -9,7]) (Tabela 3).

A análise espacial demonstrou que taxas brutas de detecção, SMA e SMR evidenciaram padrão focal no litoral e na zona da mata de Pernambuco, Alagoas e Sergipe, enquanto em áreas da região central, leste e oeste da Bahia reduz-se este padrão ao longo da série histórica, restando algumas áreas limitadas associadas a maior risco para a doença no estado (Figura 2).

Um total de 5.879 internações foi registrado no período de 2001-2017 na região Nordeste, 2.378

(40,4%) somente no Estado de Pernambuco. Para a região, a taxa bruta foi de 0,64 internações relativas à esquistossomose por 100.000 habitantes (Tabela 2), variando de 0,82 (2001) a 0,09 (2017) internações por 100.000 habitantes, uma redução de 89%. O Estado de Alagoas apresentou maior taxa bruta 1,72 (1,27;2,18) e RR (16,50, IC 95% 7,50-36,26), com tendência de redução estatisticamente significativa de 2001-2017 (AAPC -21,8 [IC 95% -24,7 a -18,8]) (Tabela 3).

A análise dos registros do SIH-SUS também indica redução da taxa de internação por esquistossomose ajustada por idade e sexo, com destaque também para o estado de Alagoas que variou de 3,04 casos internados por 10.000 internações em 2001 para 0,13 em 2017, uma redução de aproximadamente 96% (Figura 1D).

Verificou-se redução das taxas de internações da esquistossomose também a partir da análise espacial. A taxa ajustada de internação apresentou maior concentração no litoral e zona da mata dos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e sul de Sergipe, com redução ao longo dos períodos considerados. O mesmo foi observado nos mapas de distribuição da SMA e da SMR, com reversão dos padrões iniciais de concentração espacial ao longo do tempo, mantendo-se principalmente em áreas focais do litoral pernambucano e em algumas áreas focais do estado da Bahia, deixando de ter expressão no Piauí (Figura 3).

## **Discussão**

A abordagem integrada da morbidade da esquistossomose na região Nordeste do Brasil em um período de 17 anos de análise, revela a persistência da carga da doença, a despeito da redução dos indicadores relativos à notificação de casos e internação hospitalar. Este período é caracterizado no país por diminuição das ações técnicas de vigilância e controle da doença, que provavelmente comprometeram operacionalmente os programas estaduais e podem ter contribuído para a redução verificada dos padrões epidemiológicos. Neste contexto, a

manutenção de áreas focais, por outro lado, preocupa e reforça a intensidade da endemia particularmente nos últimos cinco (5) anos, demandando intensificação das ações de vigilância, controle e atenção à saúde frente a persistentes taxas em parâmetros elevados [7]. A grave crise político-institucional e social pela qual passa o país, particularmente após 2016, abre a possibilidade de intensificação da morbimortalidade por esquistossomose nos próximos anos, o que reforça a importância deste estudo pela série histórica analisada [17,18].

A redução verificada no percentual de positividade para esquistossomose corrobora com outros estudos e pode estar sendo possivelmente justificada por aspectos operacionais dos programas de controle, como irregularidades na execução do programa de vigilância, favorecida pela estrutura operacional reduzida nos estados e municípios, e ainda a ocorrência de emergências em saúde pública, desviando a atenção da doença [17,18]. Estudo conduzido no estado de Alagoas, evidenciou que em 2017 houve maior proporção de casos da doença quando comparado ao total registrado no Brasil (7.023 e 21.962, respectivamente), indicando a manutenção da gravidade da endemia no Estado, coincidente com a presente análise [17,19,20]. Em outra perspectiva, os resultados do Inquérito Nacional de Prevalência de Esquistossomose e Geo-helminthoses (INPEG) indicaram que o estado de Sergipe apresentou significativo percentual de positividade (8,18%), demonstrando crescimento e reforçando a necessidade de priorização política [18,21].

Registra-se que historicamente o estado de Pernambuco tem se mantido com alta endemicidade para esquistossomose, destacando-se a implantação em 2011 do Programa de Enfrentamento às Doenças Negligenciadas (SANAR) [22,23]. Este programa priorizou a prática de abordagens integradas da Vigilância em Saúde com a Atenção Primária à Saúde (APS) aliadas ao tratamento em massa em áreas hiperendêmicas para esquistossomose, em concordância com as recomendações da OMS [23]. Estas estratégias tiveram como resultado o aumento da detecção precoce de casos, bem como do tratamento e acompanhamento dos casos visando à redução da

morbimortalidade. O estudo mostrou ainda que a estratégia de tratamento em massa em áreas hiperendêmicas promoveu redução efetiva na ocorrência da doença em Pernambuco, porém os demais estados hiperendêmicos ainda não conseguiram avançar nessa recomendação da OMS [22].

O registro dos casos no SISPCE e no SINAN, nos municípios da região Nordeste, permanece com difícil limitação em virtude de alguns municípios não terem executado de forma sistemática inquéritos coproscópicos preconizados em áreas consideradas de risco. Esse fato remete-se, em parte, aos resultados da descentralização inadequada das ações de controle de endemias (1999-2000), no âmbito da municipalização da etapa de realização de exames coproscópicos e posterior informatização dos resultados [18,24].

Ressalta-se que o SISPCE reflete a forma como foi estruturado inicialmente o PCE nos municípios, tendo sua origem baseada em uma estrutura centralizada e verticalizada, que sempre pautou o modo de atuação em décadas passadas, disponibilizando apenas dados operacionais e pouco agregando informações para produção de indicadores epidemiológicos [18]. Neste sentido, há necessidade de sua reestruturação para adaptar-se a novos métodos e técnicas de atuação junto à APS, bem como reconhecimento dessas áreas a partir do registro dos casos e do tratamento empreendido, integrando a atenção à vigilância em saúde [18,24]. Diante deste contexto a estratégia deste estudo de integrar os bancos de dados destes sistemas de informação visou ampliar a sensibilidade para a captação de casos de esquistossomose em diferentes cenários de endemicidade na região Nordeste.

A redução no número de exames realizados foi notória no período analisado, o que pode contribuir para a subnotificação, influenciando as interpretações epidemiológicas por enviesarem as reais tendências temporais da doença [6,25]. Importante destacar ainda que ao longo do período deste estudo, o aparecimento de outras doenças de evolução aguda, como arboviroses, e mais recentemente a doença causada pelo novo coronavírus humano SARS-CoV-



2 (COVID-19), tem contribuído fortemente para o redirecionamento das atividades de vigilância, comprometendo o desenvolvimento das ações do PCE [6,25-27]. Observou-se em geral relativa semelhança entre SISPCE e SINAN em termos da tendência de redução dos casos de esquistossomose na série histórica, apesar de o estado de Alagoas ter permanecido em evidência, com expressiva taxa de detecção da doença entre os estados.

Não residir na capital do estado esteve associado à maior ocorrência da doença, reforçando o caráter tipicamente focal e rural da esquistossomose. Contudo, outros estudos têm indicado que o processo de urbanização tem se tornado um fator determinante cada vez mais importante para a ocorrência de diferentes doenças parasitárias, em virtude da ampliação da pobreza nas periferias, ocupação desordenada dos territórios, adensamento populacional, construções precárias e inadequadas condições de saneamento, fatos que em conjunto contribuem para a manutenção da transmissão em áreas focais e sua expansão para outras áreas [28].

Os municípios do semiárido apresentaram menor risco para a ocorrência da doença neste estudo, apesar de o MS considerar essas áreas como sendo de maior risco potencial para transmissão pela presença de planorbídeos como hospedeiros intermediários, moluscos do gênero *Biomphalaria* [12,29]. Nessas áreas são registradas condições favoráveis para o estabelecimento de populações de caramujos oriundos de outras regiões endêmicas. Um exemplo mais recente remete-se a áreas de influência do projeto de transposição das águas do rio São Francisco, intervenção que pode favorecer a translocação de riscos e a ocorrência de transmissão, expondo comunidades locais à doença [12,29].

A maior ocorrência da esquistossomose em municípios de pequeno porte, extremamente pobres, com IVS muito alto, IDHM baixo e IPS muito baixo reflete a forte associação entre a ocorrência de esquistossomose em áreas endêmicas e os críticos determinantes sociais de pobreza e extrema pobreza, déficit de saneamento básico, limitado acesso aos serviços de saúde, baixa escolaridade e baixa qualidade de vida [30,31]. Estes e outros aspectos desfavoráveis para

populações negligenciadas nestes territórios também favorecem a permanência de outras DTN que podem sobrepor-se, particularmente aquelas cuja transmissão está relacionada ao limitado acesso à água com qualidade, aliada à falta de ações de educação em saúde e higiene [31,32]. Diante desse contexto, tem sido sistematicamente registrada forte associação entre indicadores de morbimortalidade da doença e fatores de risco sociodemográficos, culturais e econômicos, tornando a população mais vulnerável à infecção por *S. mansoni*, à progressão clínica ou à evolução para óbito [31].

Verificou-se redução estatisticamente significativa da tendência temporal de detecção de casos, particularmente no Estado da Bahia, corroborando com achados do estudo de Silva e colaboradores (2019) [7]. Por outro lado, houve incremento na tendência de ocorrência de casos na capital (2001-2005), o que pode estar associado ao movimento migratório de casos oriundos de áreas rurais para urbanas [28]. Ressalta-se que as formas com síndrome clínica mais grave ainda estão condicionadas ao contato repetitivo e intenso com fontes contendo *S. mansoni*, uma condição bastante comum em áreas do interior da região Nordeste onde há presença de coleções hídricas contaminadas, fato que também inclui a possibilidade de ocorrência de infecções por meio do turismo rural [33-35].

A análise dos padrões de distribuição espacial indicou maior concentração de casos e internações hospitalares pela esquistossomose em áreas do litoral dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe, corroborando com outros estudos que revelaram elevadas taxas de morbimortalidade decorrente da doença e formação de *clusters* nessas áreas [20,36-39]. Ressalta-se que a internação hospitalar por esquistossomose decorre da evolução da doença, quando foram falhas à identificação de casos, o tratamento oportuno e a atenção à saúde da pessoa acometida [7]. A maior concentração de internações hospitalares de pessoas oriundas das áreas litorâneas pode estar relacionada ao aumento da migração de pessoas das zonas rurais (endêmicas) para as áreas urbanas, que embora haja mais oportunidade de trabalho e emprego,

também sofrem com graves problemas de infraestrutura urbana e falta de saneamento básico o que favorece a instalação de habitações precárias, sem infraestrutura sanitária adequada, e formação de bolsões de pobreza potencializando a expansão da doença [30]. Análises realizadas com diferentes ferramentas (Taxa de positividade, taxa bruta de detecção, taxa média móvel espacial “SMA” e razão de morbidade padronizada “SMR”) mostra que há homogeneidade na distribuição espacial da esquistossomose, mantendo-se nos mesmos espaços geográficos ao longo do tempo embora se apresente com característica focal [7,18,30,40].

As tendências verificadas na análise da série temporal indicam redução da taxa de internação na região Nordeste, o que corrobora com os estudos de Resendes (2005) e Silva (2019) [7,39]. O estado de Pernambuco apresentou a maior proporção de internações na série histórica, fato também verificado no estudo de Barbosa (2016), quando o Estado foi responsável por 25,2% das internações hospitalares registradas em todo o Brasil no período de 2008-2014 [41].

Importante destacar que a esquistossomose é uma doença que também pode gerar estigma, além de causar incapacidade física, redução da qualidade de vida e evolução para óbito [7]. Desta forma, é estratégico o seu diagnóstico precoce, aliado à atenção integral à pessoa acometida com vistas a prevenir a progressão da doença para formas clínicas mais complexas [7,22,42].

O presente estudo apresenta limitações inerentes às bases de dados utilizadas para a análise. O elevado número de casos com incompletude ou baixa qualidade dos registros em alguns campos pode ter comprometido as análises. Além disto, questões operacionais relativas ao desempenho diferencial dos municípios na vigilância e controle da doença podem ter influenciado as tendências observadas. A abordagem de internações hospitalares de modo integrado a indicadores epidemiológicos tradicionais sinaliza em direção ao “controle”. Contudo sabe-se que a internação em geral está associada a eventos associados à evolução da doença e, dessa forma, a esquistossomose não é registrada como causa inicial da internação. Apesar destas limitações, as estratégias de integração utilizadas, o alcance territorial de uma região prioritária

para controle no Brasil, aliado ao estudo de série histórica de 17 anos, trazem em perspectiva a relevância do estudo.

Em conclusão, a região Nordeste do Brasil persiste como área endêmica prioritária no Brasil para o controle da esquistossomose ao longo dos 17 anos analisados. Há maior concentração de casos e internações hospitalares em áreas litorâneas, mas com redução dos indicadores analisados ainda em parâmetros elevados ao longo dos anos. Ações de vigilância e controle devem ser potencializadas particularmente nestas áreas focais identificadas nos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

A despeito das questões operacionais relativas ao processo de vigilância e controle na região, a redução na taxa de internação hospitalar pela doença pode indicar um possível impacto positivo nos padrões epidemiológicos, ainda aquém das metas pré-estabelecidas.

Como doença fortemente associada a condições de vulnerabilidade social, preocupa sobremaneira a volta do crescimento da pobreza e da extrema pobreza, refletindo no aprofundamento das desigualdades sociais nesta região do país desde 2016. Este fato reforça a necessidade de monitoramento das tendências verificadas neste estudo, bem como de estudos futuros para confirmar tendências temporais e padrões espaciais.

Adicionalmente, o enfraquecimento das ações de vigilância de grandes endemias no país, aliado a redução considerável do investimento na APS podem tornar ainda mais complexo o controle da doença e abrir espaço para amplificação da transmissão nas áreas identificadas por este estudo, assim como a sua expansão. Ressalta-se a importância do fortalecimento do SUS para a sustentabilidade das ações de controle da doença no Brasil.

### **Contribuições dos autores**

Silva BM e Ramos Jr. AN foram responsáveis pela concepção e desenho do estudo. Silva BM, Ferreira AF e Ramos Jr. AN conduziram o estudo e a análise estatística. Silva BM, Ferreira AF,

Silva JAM, Amorim RG, Heukelbach J foram os responsáveis pela interpretação dos dados. Silva BM, Ferreira AF, Silva JAM, Domingues ALC, Bezerra FSM, Heukelbach J e Ramos Jr. AN redigiram o *draft* do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito em sua versão preliminar quanto ao conteúdo intelectual, além de terem lido e aprovado o seu conteúdo na versão final.

## Referências

1. World Health Organization. Available from:  
[https://www.who.int/neglected\\_diseases/news/schisto-elimination-refocusing-snail-control-sustain-progress/en/](https://www.who.int/neglected_diseases/news/schisto-elimination-refocusing-snail-control-sustain-progress/en/) [accessed March 06, 2020].
2. Martins-Melo FR, Carneiro M, Ramos 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):1–24.
3. de Oliveira ECA, Pimentel TJF, de Araujo JPM, Oliveira LC de S, Fernando VCN, Loyo RM, et al. Investigation of schistosomiasis cases and deaths in the city of Recife, Pernambuco, Brazil, 2005-2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2018;27(4):e2017190.
4. World Health Organization. (2012). Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases: a roadmap for implementation: executive summary. World Health Organization. Available from:  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/70809> [accessed December 5, 2020].
5. Katz N. Schistosomiasis Control in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998;93 SUPPL.:33–5.
6. Rollemberg CVV, Santos CMB, Silva MMBL, Souza AMB, da Silva AM, de Almeida

- JAP, et al. Epidemiological characteristics and geographical distribution of schistosomiasis and geohelminths, in the State of Sergipe, according to data from the Schistosomiasis Control Program in Sergipe. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2011;44(1):91–6.
7. da Silva LF, Nunes BEBR, Leal TC, de Paiva JPS, Lemos AMS, de Araújo LMM, et al. Schistosomiasis mansoni in the northeast region of Brazil: Temporal modeling of positivity, hospitalization, and mortality rates. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:1–6.
  8. Brazil, Ministry of Health. *Vigilância da Esquistossomose Mansoní: Diretrizes Técnicas* (in Portuguese). Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 2014.
  9. Gomes ACL, Galindo JM, de Lima NN, Silva ÉVG. Prevalence and worm burden of Schistosomiasis mansoni before and after collective treatment in Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brazil. *Epidemiol Serv Saúde.* 2016;25(2):243–50.
  10. de Souza HP, de Oliveira WTGH, dos Santos JPC, Toledo JP, Ferreira IPS, de Sousa Esashika SNG, et al. Infectious and parasitic diseases in Brazil, 2010 to 2017: Considerations for surveillance. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* 2020;44:1–7.
  11. Martins-Melo FR, Pinheiro MCC, Ramos AN, Alencar CH, Bezerra FSDM, Heukelbach J. Spatiotemporal patterns of schistosomiasis-related deaths, Brazil, 2000–2011. *Emerg Infect Dis.* 2015;21(10):1820–3.
  12. Silva Filho JD da , Pinheiro MCC, Sousa MS, Gomes VDS, de Castro IMN, Júnior ANR, et al. Detection of schistosomiasis in an area directly affected by the São Francisco river large-scale water transposition project in the northeast of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(5):658–65.
  13. Brazil. Ministry of Health. Available from: <http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/esquistossomose> [accessed February 10, 2020].

14. Brazilian Institute of Geography and Statistics. Brasil em Síntese 2021 (in Portuguese). Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/> [accessed February 18, 2021].
15. Institute of Applied Economic Research. Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros, 2015 (in Portuguese). Available from: <http://ivs.ipea.gov.br> [accessed February 18, 2021].
16. National Sanitation Information System. Painel de Informações sobre Saneamento (in Portuguese). Available from: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/> [accessed December 5, 2020].
17. da Silva FF, Bezerra RP, de Souza CDF, dos Santos CB. Spatio-temporal dynamics of Mansonic Schistosomiasis in Alagoas (2007-2017). *Divers J.* 2020;5(3):1738–49.
18. Cruz JIN, Salazar G de O, Corte R La. Setback of the Schistosomiasis Control Program in the Brazilian state with the highest prevalence of the disease. *Rev Pan-Amazônica Saúde.* 2020;11(79):1–9.
19. Rocha TJM, Santos MCS, de Lima MVM, Calheiros CML, Wanderley FS. Epidemiological aspects and distribution of infection cases by *Schistosoma mansoni* in municipalities in the Alagoas State, Brazil. *Rev Pan-Amazônica Saúde.* 2016;2(7):1–2.
20. De Menezes AP, Coura JR. Sectional study on schistosomiasis mansoni in the municipality of Riachuelo, State of Sergipe. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1980;13(1):1–15.
21. Katz N. National Survey on the Prevalence of Schistosomiasis mansoni and Geohelminths. CPqRR. 2018. 76 p. Available from: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/25662> [accessed April 6, 2020].
22. Facchini LA, Nunes BP, Felisberto E, da Silva JAM, Junior JB da S, Tomasi E. Assessment of a Brazilian public policy intervention to address schistosomiasis in

- Pernambuco state: the SANAR program, 2011-2014. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1200.
23. Brito MIB da S, Silva MBA, Quinino LR de M. Epidemiological situation and control of schistosomiasis in Pernambuco, Brazil: a descriptive study, 2010-2016. *Epidemiol Serv Saúde*. 2020;29(2):e2019252.
24. Nascimento ES, Herzog MM, Sabroza, PC. Public access to health information concerning neglected diseases in Brazil. *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde*. Rio de Janeiro, v.6, n.2, Jun., 2012.
25. Alves JAB, Santos JR, Mendonça EN de, Abud ACF, Nunes M da S, Fakhouri R, et al. Epidemiological aspects of dengue in Aracaju, State of Sergipe, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(6):670–3.
26. dos Santos AD, Lima ACR, Santos MB, Alves JAB, Góes MA de O, Nunes MAP, et al. Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the state of Sergipe, Brazil, 2005-2014. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2016;49(5):608–15.
27. Toor J, Adams ER, Aliee M, Amoah B, Anderson RM, Ayabina D, et al. Predicted Impact of COVID-19 on Neglected Tropical Disease Programs and the Opportunity for Innovation. *Clin Infect Dis*. 2020 Sep 28:ciaa933.
28. Ximenes RADA, Southgate B, Smith PG, Neto LG. Migration and urban schistosomiasis. The case of São Lourenço da Mata, Northeast of Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2000;42(4):209–17.
29. Favre TC, Fernandez MA, Beck LCNH, Guimarães RJ de PS, Pieri OS, Thiengo SAC. Assessment of schistosomiasis in the semi-arid Northeast region of Brazil: The São Francisco River large-scale water transposition project. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2016;49(2):252–7.



30. da Paz WS, Gomes DS, Ramos RES, Cirilo TM, Santos IGA, Ribeiro CJN, et al. Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast Region of Brazil (1980-2017). *Acta Trop.* 2020 Aug 14;105668.
31. Rollemberg CVV, Silva MMBL, Rollemberg KC, Amorim FR, Lessa NMN, Santos MDS, et al. Predicting frequency distribution and influence of sociodemographic and behavioral risk factors of *Schistosoma mansoni* infection and analysis of co-infection with intestinal parasites. *Geospat Health.* 2015;10(1):13–9.
32. Brazil. Ministry of Health. Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável (in Portuguese). Available from:  
[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2017\\_analise\\_situacao\\_saude\\_e\\_desafios\\_objetivos\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_e_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustentavel.pdf) [accessed April 6, 2020].
33. Silva PCV, Domingues ALC. Epidemiologic aspects of hepatosplenic schistosomiasis in the State of Pernambuco, Brazil. *Epidemiol Serv Saúde.* 2011;20(3):327–36.
34. Silva PCV, Leal TV, Domingues ALC. Treatment and education reduce the severity of schistosomiasis periportal fibrosis. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2013;46(4):472–7.
35. Barbosa CS, Araújo KC, Sevilla MAA, Melo F, Gomes EC de S, Souza-Santos R. Current epidemiological status of schistosomiasis in the state of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2010;105(4):549–54.
36. Barbosa CS, Santos RS, Gomes ES, Araújo K, Albuquerque J, Melo F, et al. Epidemiology of schistosomiasis in coastal areas of Pernambuco State, Brazil. *Rev Patol Trop.* 2015;43(4):436–45.

37. Santos MB, dos Santos AD, da Silva PP, Barreto AS, dos Santos EO, França AVC, et al. Spatial analysis of viral hepatitis and schistosomiasis coinfection in an endemic area in Northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(3):383–7.
38. Barbosa VS, Loyo RM, Guimarães RJ de PS, Barbosa, CS. Geographic Information Systems under study on schistosomiasis in Pernambuco. *Rev Saude Publica.* 2017; 51:1–10.
39. Resendes AP da C, Souza-Santos R, Barbosa CS. Hospitalization and mortality from mansoni schistosomiasis in the State of Pernambuco, Brazil, 1992/2000. *Cad Saude Publica.* 2005;21(5):1392–401.
40. Pinheiro MCC, Ferreira AF, Silva Filho JDD, Lima MDS, Martins-Melo FR, Bezerra FSM, et al. Burden of schistosomiasis-related mortality in Brazil: epidemiological patterns and spatial-temporal distribution, 2003-2018. *Trop Med Int Health.* 2020 Nov;25(11):1395-1407.
41. Barbosa CS, de Souza ECG, Campos JV, de Oliveira FJM, da Silva MCM, de Oliveira ECA, et al. Morbidity of mansoni schistosomiasis in Pernambuco—Brazil: Analysis on the temporal evolution of deaths, hospital admissions and severe clinical forms (1999–2014). *Acta Trop.* 2016;164: 10–6.
42. de Almeida TC, Domingues ALC, de Almeida JR, de Moura AG, da Costa AB, de Almeida RC. Varicel upper gastrointestinal bleeding in emergency hospital in Recife – PE. *GED Gastroenterol Endosc Diag.* 2013;32(4):103–10.

**Figures and tables**

Tabela 1. Número de exames realizados e percentual de positividade para esquistossomose segundo Estado e ano na Região Nordeste. Brasil, 2001-2017.

ESTADO	Examinados (% de positividade)																
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Maranhão	53.227 (7,2)	72.622 (2,8)	128.186 (4,2)	138.045 (4,2)	171.976 (5,2)	187.701 (4,1)	134.078 (4,0)	90.640 (4,3)	111.879 (4,6)	102.260 (5,0)	93.640 (3,6)	93.236 (2,7)	81.033 (3,5)	82.691 (3,8)	69.340 (3,2)	45.747 (2,5)	43.606 (4,3)
Piauí	8.257 (0,0)	472 (0,6)	627 (0,0)	2.236 (0,0)	132 (0,0)	6.276 (0,1)	6.841 (0,1)	5.426 (0,0)	0 (0,0)	2.189 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ceará	103.526	94.627	48.150	42.150	43.573	62.907	62.040	47.684	53.925	41.497	29.316	32.798	26.091	26.498	15.727	0	0

	(0,0)	11.612	(2,7)	0	(0,0)	176.176	(2,5)	148.242
	(0,0)	3.727	(3,3)	0	(0,0)	190.453	(2,3)	131.097
	(0,8)	10.611	(2,3)	0	(0,0)	244.844	(3,0)	158.806
	(0,4)	25.671	(2,8)	23.616	(10,2)	257.417	(3,4)	162.633
	(0,2)	34.684	(1,8)	25.694	(7,9)	120.182	(5,4)	174.090
	(0,1)	22.295	(3,8)	37.306	(5,6)	94.544	(5,6)	166.798
	(0,1)	37.267	(2,9)	47.156	(5,1)	103.961	(7,3)	177.655
	(0,3)	104.628	(2,7)	41.398	(5,0)	98.665	(8,3)	180.994
	(0,3)	39.866	(4,5)	73.146	(6,7)	96.756	(9,0)	185.538
	(0,4)	43.807	(3,2)	53.135	(6,8)	88.987	(9,9)	193.808
	(0,3)	61.663	(3,8)	93.014	(5,4)	124.070	(10,3)	216.903
	(0,4)	45.694	(3,7)	100.725	(4,7)	101.286	(11,5)	244.360
	(0,8)	69.376	(7,9)	117.025	(5,1)	70.676	(13,2)	218.587
	(0,8)	22.783	(2,8)	120.999	(4,9)	29.434	(13,2)	204.768
	(0,8)	29.170	(4,8)	139.516	(5,4)	32.059	(16,6)	224.325
	(1,0)	3.357	(1,2)	107.466	(5,4)	18.564	(12,8)	188.467
	(1,0)	5.156	(0,7)	117.430	(5,0)	7.644	(25,4)	107.752

Rio  
Grande do  
Norte

Paraíba

Pernambu  
co

Alagoas

	(4,7)	39.776	(7,1)	0	(0,0)	<b>419.412</b>	<b>(3,9)</b>
	(5,0)	29.159	(9,6)	0	(0,0)	<b>400.183</b>	<b>(3,7)</b>
	(5,0)	61.485	(7,4)	0	(0,0)	<b>560.813</b>	<b>(4,0)</b>
	(6,0)	47.058	(6,9)	2.328	(2,6)	<b>627.912</b>	<b>(4,5)</b>
	(7,3)	50.614	(6,7)	61.592	(2,8)	<b>573.980</b>	<b>(5,2)</b>
	(6,8)	18.070	(9,8)	128.832	(3,8)	<b>593.879</b>	<b>(4,9)</b>
	(7,3)	100.387	(8,5)	214.837	(3,3)	<b>804.219</b>	<b>(5,4)</b>
	(7,3)	91.719	(9,6)	251.217	(4,2)	<b>914.567</b>	<b>(5,6)</b>
	(8,8)	92.957	(8,8)	292.703	(3,7)	<b>946.770</b>	<b>(5,9)</b>
	(8,4)	79.858	(10,3)	293.567	(3,5)	<b>896.912</b>	<b>(5,9)</b>
	(8,1)	131.235	(10,4)	405.405	(4,2)	<b>1.235.24</b>	<b>(6,0)</b>
	(8,7)	141.457	(9,9)	465.929	(5,0)	<b>1.356.33</b>	<b>(6,3)</b>
	(9,6)	112.771	(9,6)	505.664	(5,1)	<b>1.309.78</b>	<b>(6,7)</b>
	(10,2)	92.252	(10,7)	624.394	(6,1)	<b>1.277.06</b>	<b>(6,7)</b>
	(13,2)	95.055	(9,5)	717.730	(6,1)	<b>1.414.81</b>	<b>(7,2)</b>
	(12,9)	70.518	(10,9)	876.269	(7,1)	<b>1.432.36</b>	<b>(7,4)</b>
	(16,5)	53.052	(11,8)	354.111	(6,1)	<b>810.140</b>	<b>(7,2)</b>
Sergipe							
Bahia							
Nordeste							

Figura 1 - Percentual de positividade, taxa bruta de detecção de casos (SINAN e SISPCE) e taxa de internações hospitalares por esquistossomose ajustada por idade e sexo (SIH-SUS) – taxas por 100.000 habitantes – segundo ano e Estado da Região Nordeste. Brasil, 2001-2017.

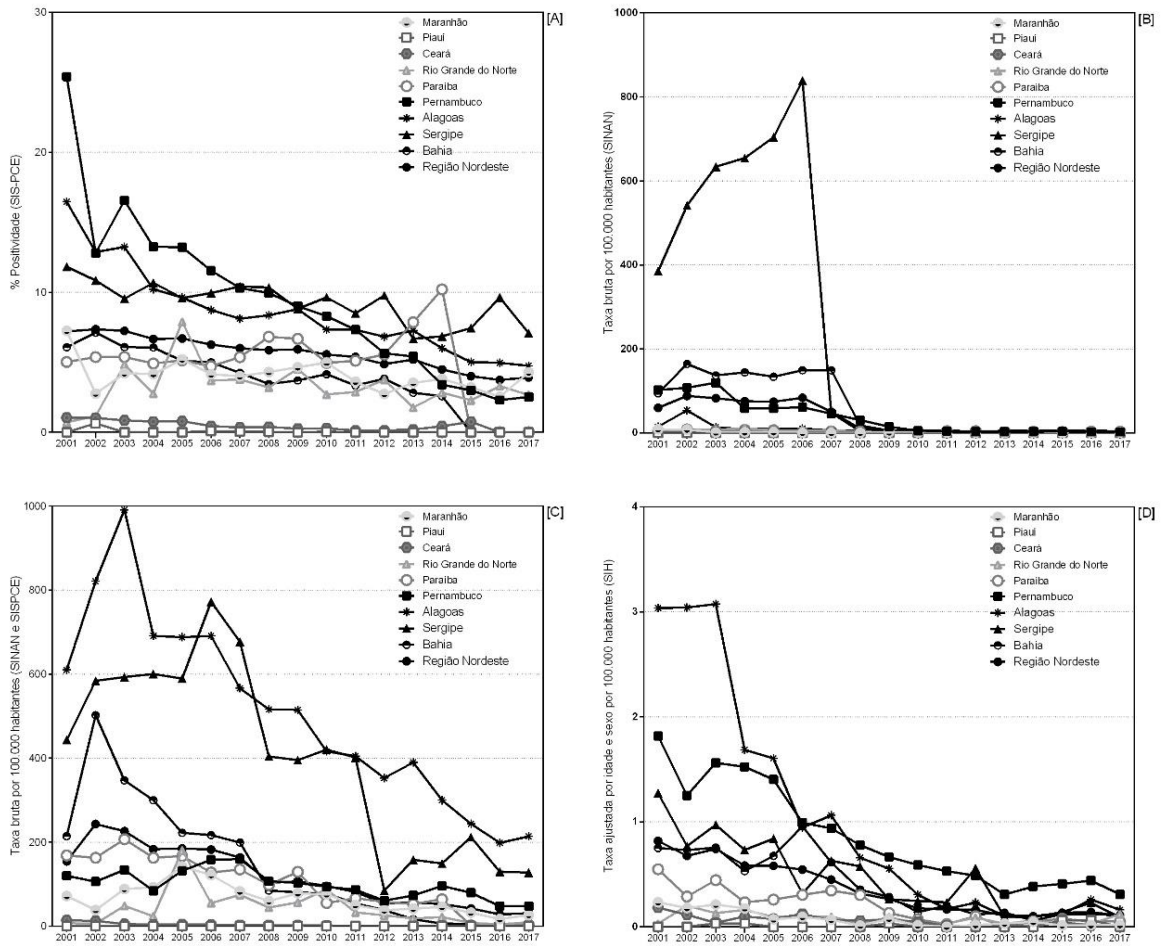


Tabela 2 - Taxa bruta de detecção de casos (SINAN e SISPCE) e taxa bruta de internações hospitalares por esquistossomose – taxas por 100.000 habitantes – segundo variáveis sociodemográficas da Região Nordeste. Brasil, 2001-2017.

Variáveis	SISPCE+SINAN				SIH			
	N (%)	Taxa bruta (IC 95%)	RR (IC 95%)	p-valor	N (%)	Taxa bruta (IC 95%)	RR (IC 95%)	p-valor
<b>Geral</b>	1.040.983 (100,0)	112,95 (112,10;113,80)			6.030 (100,0)	0,65 (0,59;0,72)	-	
<b>Estados de residência</b>								
Maranhão	71.275 (6,8)	62,48 (60,60;64,37)	<i>Ref</i>		117 (1,9)	0,10 (0,03;0,18)	<i>Ref</i>	
Piauí	35 (0,0)	0,06 (0,00;0,15)	0,00 (0,00;0,00)	< 0.0001	14 (0,2)	0,03 (0,00;0,09)	0,30 (0,04;2,44)	0,2605
Ceará	4.680 (0,4)	3,19 (2,80;3,57)	0,05 (0,00;0,06)	< 0.0001	170 (2,8)	0,12 (0,04;0,19)	1,11 (0,42;2,92)	0,8299
Rio Grande do Norte	22.154 (2,1)	40,22 (38,00;42,4)	0,64 (0,60;0,69)	< 0.0001	67 (1,1)	0,12 (0,00;0,24)	1,18 (0,35;4,04)	0,7880
Paraíba	61.902 (5,9)	94,8 (91,70;97,88)	1,52 (1,50;1,59)	< 0.0001	302 (5,0)	0,47 (0,25;0,69)	4,49 (1,88;10,76)	0,0007
Pernambuco	148.575 (14,3)	97,1 (95,10;99,14)	1,55 (1,50;1,61)	< 0.0001	2.508 (41,6)	1,64 (1,38;1,91)	15,76 (7,39;33,64)	<0.0001
Alagoas	267.328 (25,7)	492,06 (484,4;499,7)	7,84 (7,60;8,11)	< 0.0001	937 (15,5)	1,72 (1,27;2,18)	16,5 (7,51;36,23)	<0.0001
Sergipe	136.247 (13,1)	380,17	6,07 (5,80;6,30)	< 0.0001	282 (4,7)	0,81 (0,42;1,19)	7,73 (3,21;18,64)	<0.0001

		(371,90;388,50)							
Bahia	328.787 (31,6)	135,22 (133,3;137,1)	2,16 (2,1;2,24)	< 0.0001	1.633 (27,1)	0,67 (0,54;0,81)	6,43 (2,99;13,86)	<0.0001	
<b>Residência na capital</b>									
Não	1.005.388 (96,6)	139,34 (138,2;140,5)	7,82 (7,5;8,17)	< 0.0001	5.135 (85,2)	0,71 (0,63;0,79)	1,58 (1,18;2,12)	0,0021	
Sim	35.595 (3,4)	17,79 (17;18,55)	Ref		895 (14,8)	0,45 (0,33;0,57)	Ref		
<b>Municípios</b>									
<b>extremamente pobres</b>									
Não	699.531 (67,2)	108,49 (107,4;109,5)	Ref		4.184 (69,4)	0,65 (0,57;0,73)	0,97 (0,77;1,21)	0,7858	
Sim	341.452 (32,8)	123,31 (121,6;125)	1,14 (1,1;1,16)	< 0.0001	1.846 (30,6)	0,67 (0,54;0,79)	Ref		
<b>Municípios do</b>									
<b>semiárido</b>									
Não	814.589 (78,3)	147,84 (146,5;149,2)	Ref		4.683 (77,7)	0,85 (0,75;0,95)	2,34 (1,82;3,01)	<0.0001	
Sim	226.394 (21,7)	61,08 (60;62,11)	0,41 (0,4;0,42)	< 0.0001	1.347 (22,3)	0,36 (0,28;0,44)	Ref		
<b>IVS</b>									
Muito Baixo	4 (0)	-			1 (0,0)	-	-	-	
Baixo	30.247 (2,9)	34,1 (32,5;35,69)	Ref		155 (2,6)	0,17 (0,06;0,29)	Ref		
Médio	159.300 (15,3)	45,84 (44,9;46,77)	1,34 (1,3;1,41)	< 0.0001	1.819 (30,2)	0,52 (0,42;0,62)	3,03 (1,54;5,99)	0,0014	



Alto	500.586 (48,1)	164,69 (162,8;166,6)	4,82 (4,6;5,06)	< 0.0001	2.873 (47,6)	0,95 (0,80;1,09)	5,48 (2,8;10,71)	<0.0001
Muito Alto	350.846 (33,7)	193,34 (190,7;196)	5,66 (5,4;5,94)	< 0.0001	1.182 (19,6)	0,66 (0,50;0,81)	3,80 (1,9;7,61)	0,0002
<b>IDHM</b>								
Muito Baixo	1.522 (0,1)	48,97 (38,9;59,09)	2,57 (2,1;3,17)	< 0.0001	6 (0,1)	-	-	-
Baixo	553.516 (53,2)	196,78 (194,6;198,9)	10,32 (9,9;10,71)	< 0.0001	2.245 (37,2)	0,80 (0,66;0,93)	1,73 (1,30;2,30)	0,0001
Médio	433.275 (41,6)	120,16 ()	6,31 (6,1;6,55)	< 0.0001	2.501 (41,5)	0,69 (0,58;0,81)	1,50 (1,14;1,99)	0,004
Alto	52.670 (5,1)	19,04 (18,4;19,71)	<i>Ref</i>		1.278 (21,2)	0,46 (0,36;0,57)	<i>Ref</i>	
<b>IPS</b>								
Muito Baixo	541.034 (52)	197,13 (195;199,3)	8,91 (8,6;9,29)	< 0.0001	2.216 (36,7)	0,81 (0,67;0,94)	4,24 (2,16;8,33)	<0.0001
Baixo	317.647 (30,5)	154,9 (152,7;157,1)	7,01 (6,7;7,31)	< 0.0001	1.696 (28,1)	0,83 (0,67;0,99)	4,36 (2,21;8,63)	<0.0001
Médio	123.410 (11,9)	71,28 (69,6;72,92)	3,23 (3,1;3,38)	< 0.0001	1.010 (16,7)	0,58 (0,43;0,73)	3,05 (1,51;6,15)	0,0018
Alto	41.618 (4)	22,08 (21,2;22,95)	<i>Ref</i>		960 (15,9)	0,51 (0,37;0,64)	2,66 (1,31;5,37)	0,0065
Muito Alto	17.274 (1,7)	21,45 (20,1;22,77)	0,97 (0,9;1,05)	0,4407	148 (2,5)	0,19 (0,07;0,31)	<i>Ref</i>	
<b>Porte município</b>								
Pequeno Porte I	366.294 (35,2)	188,79 (186,3;191,3)	1,62 (1,6;1,66)	< 0.0001	944 (15,7)	0,49 (0,36;0,62)	<i>Ref</i>	
Pequeno Porte II	397.032 (38,1)	180,98 (178,7;183,3)	1,55 (1,5;1,59)	< 0.0001	1.997 (33,1)	0,91 (0,74;1,07)	1,85 (1,34;2,54)	0,0002
Médio Porte	155.869 (15)	116,45 (114,1;118,8)	<i>Ref</i>		1.024 (17,0)	0,76 (0,57;0,95)	1,55 (1,08;2,24)	0,0178

Grande Porte	121.788 (11,7)	32,53 (31,8;33,28)	0,28 (0,3;0,29)	< 0.0001	2.065 (34,2)	0,55 (0,45;0,65)	1,12 (0,82;1,54)	0,4840
--------------	----------------	--------------------	-----------------	----------	--------------	------------------	------------------	--------

---

SISPCE: Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose

SINAN: Sistema de informação de agravos de notificação

SIH-SUS: Sistema de Informação Hospitalar

IVS: Índice de Vulnerabilidade Social

IDMH: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPS: Índice de Prosperidade Social

IC95%: Intervalo de Confiança de 95%

Tabela 3 - Variação Percentual Anual (APC) e Variação Percentual Anual Média (AAPC) da detecção de casos de esquistossomose e da internação hospitalar pela doença segundo variáveis sociodemográficas da Região Nordeste. Brasil, 2001-2017.

Variáveis	SISPCE+SINAN			SIH		
	Período	APC (IC 95%)	AAPC (IC 95%)	Período	APC (IC95%)	AAPC (IC95%)
<b>Geral</b>	2001;2003	19,8 (-10,9 a 61,1)	-11,5* (-13,9 a -9,1)	2001;2014	-14,2* (-16,8 a -11,6)	-13,2* (-15,0 a -11,3)
	2003;2017	-13,7* (-15,5 a -11,9)		2014;2017	0,8 (-35,2 a 56,9)	
<b>Estados</b>						
Maranhão	2001;2005	22,5 (0 a 50,2)	-7,6* (-11,8 a -3,1)	2001;2017	-17,5* (-20,9 a -14,0)	-17,5* (-20,9 a -14,0)
	2005;2017	-13,1* (-16,9 a -9)				
Piauí	2001;2017	-3,1 (-12,1 a 6,8)	-3,1 (-12,1 a 6,8)	2001;2017	8,8 (-0,7 a 19,2)	8,8 (-0,7 a 19,2)
Ceará	2001;2017	-19,4* (-22,8 a -15,8)	-19,4* (-22,8 a -15,8)	2001;2017	-9,8* (-13,2 a -6,1)	-9,8* (-13,2 a -6,1)
Rio Grande do Norte	2001;2005	110,5 (-13,5 a 412,6)	-12,0* (-21,9 a -0,8)	2001;2017	-7,8* (-12,9 a -2,4)	-7,8* (-12,9 a -2,4)
	2005;2017	-20,1* (-28,8 a -10,3)				
Paraíba	2001;2014	-9,5* (-12,7 a -6,3)	-10,4* (-13,9 a -6,7)	2001;2017	-13,8* (-18,0 a -9,5)	-13,8* (-18,0 a -9,5)
	2014;2017	-70,6 (-96,1 a 118,8)				
Pernambuco	2001;2017	-4,8* (-7,5 a -2,1)	-4,8* (-7,5 a -2,1)	2001;2017	-9,8* (-11,6 a -8,0)	-9,8* (-11,6 a -8,0)
Alagoas	2001;2003	18,5 (-5,4 a 48,4)	-8,2* (-9,9 a -6,4)	2001;2017	-21,4* (-24,2 a -18,4)	-21,4* (-24,2 a -18,4)
	2003;2017	-9,8* (-11 a -8,6)				
Sergipe	2001;2006	8,1 (-6,1 a 24,5)	-9,0* (-12,8 a -4,9)	2001;2017	-12,5* (-15,7 a -9,2)	-12,5* (-15,7 a -9,2)
	2006;2017	-15,5* (-20,2 a -10,5)				
Bahia	2001;2017	-19,6* (-24,6 a -14,3)	-19,6* (-24,6 a -14,3)	2001;2006	-2,8 (-15,0 a 11,1)	-14,2* (-18,3 a -9,9)

				2006;2017	-20,6* (-26,4 a -14,4)	
<b>Residência na capital</b>						
Não	2001;2003	18,7 (-11,1 a 58,5)		2001;2005	-6,7 (-19,0 a 7,4)	
	2003;2017	-13,7* (-15,5 a -11,9)	-11,6* (-13,9 a -9,2)	2005;2017	-14,4* (-18,0 a -10,7)	-12,6* (-14,6 a -10,4)
Sim	2001;2005	30,3* (10,6 a 53,5)		2001;2017	-16,8* (-18,4 a -15,1)	-16,8* (-18,4 a -15,1)
	2005;2017	-17,6* (-21 a -14,1)	-9,9* (-15,2 a -4,2)			
<b>Municípios extremamente pobres</b>						
Não	2001;2003	21,3 (-10,5 a 64,4)		2001;2017	-12,6* (-14,1 a -11,1)	-12,6* (-14,1 a -11,1)
	2003;2017	-12,3* (-14,1 a -10,5)	-10,2* (-12,4 a -8)			
Sim	2001;2017	-14,3* (-17,2 a -11,2)	-14,3* (-17,2 a -11,2)	2001;2006	-2,2 (-14,7 a 12,2)	-14,1* (-18,3 a -9,7)
				2006;2017	-20,7* (-26,6 a -14,2)	
<b>Municípios do semiárido</b>						
Não	2001;2003	27,3 (-10,3 a 80,6)		2001;2005	-7,6 (-19,8 a 6,5)	-13,8* (-16,0 a -11,6)
	2003;2017	-12,3* (-14,2 a -10,3)	-10,0* (-12,4 a -7,5)	2005;2017	-15,9* (-19,7 a -12,0)	
Sim	2001;2017	-18,1* (-21,1 a -14,9)	-18,1* (-21,1 a -14,9)	2001;2014	-13,2* (-15,1 a -11,1)	-11,1* (-13,0 a -9,3)
				2014;2017	12,8 (-17,9 a 55,0)	
<b>IVS</b>						
Muito Baixo	2001;2017	-10,8* (-16,8 a -4,3)	-10,8* (-16,8 a -4,3)	2001;2017	-2,6* (-4,9 a -0,1)	-2,6* (-4,9 a -0,1)
Baixo	2001;2017	-17,0* (-23,1 a -10,4)	-17,0* (-23,1 a -10,4)	2001;2017	-11,2* (-14,3 a -8,0)	-11,2* (-14,3 a -8,0)
Médio	2001;2005	0,4 (-15,5 a 19,3)		2001;2011	-17,0* (-19,3 a -14,7)	-14,8* (-16,3 a -13,2)
	2005;2017	-17,4* (-21,6 a -12,9)	-13,0* (-16,1 a -9,8)	2011;2017	-6,3 (-15,9 a 4,4)	

Alto	2001;2003	19,6 (-15,6 a 69,3)	-11,5* (-13,9 a -9)	2001;2005	-1,2 (-16,9 a 17,4)	-11,7* (-14,5 a -8,8)
	2003;2017	-13,7* (-15,9 a -11,5)		2005;2017	-14,8* (-18,8 a -10,5)	
Muito Alto	2001;2003	23,3 (-10,1 a 69,1)	-10,1* (-12,3 a -7,8)	2001;2017	-14,2* (-16,6 a -11,7)	-14,2* (-16,6 a -11,7)
	2003;2017	-12,2* (-13,9 a -10,4)				
<b>IDHM</b>						
Muito Baixo	2001;2017	-17,4* (-24,8 a -9,3)	-17,4* (-24,8 a -9,3)	2001;2017	-3,4 (-6,8 a 0,1)	-3,4 (-6,8 a 0,1)
Baixo	2001;2003	22 (-8,7 a 63,1)	-11,2* (-13,6 a -8,7)	2001;2006	-4,5 (-17,9 a 11,1)	-14,4* (-18,3 a -10,2)
	2003;2017	-13,4* (-15,1 a -11,7)		2006;2017	-19,9* (-26,4 a -12,9)	
Médio	2001;2006	-2,7 (-10,7 a 5,9)	-11,7* (-14,1 a -9,3)	2001;2017	-11,5* (-13,0 a -9,9)	-11,5* (-13,0 a -9,9)
	2006;2017	-16,1* (-19,6 a -12,6)				
Alto	2001;2006	7,8 (-4,1 a 21,1)	-10,6* (-14,7 a -6,4)	2001;2010	-17,8* (-21,6 a -13,9)	-13,6* (-15,9 a -11,3)
	2006;2017	-17,9* (-22,2 a -13,4)		2010;2017	-3,4 (-13,9 a 8,3)	
<b>IPS</b>						
Muito Baixo	2001;2003	20,6 (-9,4 a 60,7)	-11,2* (-13,5 a -8,8)	2001;2006	-4,5 (-18,1 a 11,4)	-14,4* (-18,3 a -10,2)
	2003;2017	-13,3* (-15 a -11,6)		2006;2017	-19,9* (-26,4 a -12,8)	
Baixo	2001;2003	22,2 (-16,7 a 79,1)	-10,6* (-13 a -8,1)	2001;2017	-10,5* (-12,4 a -8,5)	-10,5* (-12,4 a -8,5)
	2003;2017	-12,8* (-15,1 a -10,5)				
Médio	2001;2017	-13,3* (-16,1 a -10,5)	-13,3* (-16,1 a -10,5)	2001;2017	-11,7* (-13,6 a -9,7)	-11,7* (-13,6 a -9,7)
Alto	2001;2017	-14,9* (-20,4 a -9,1)	-14,9* (-20,4 a -9,1)	2001;2009	-20,0* (-23,9 a -15,8)	-15,8* (-18,0 a -13,6)
				2009;2017	-8,1 (-16,1 a 0,5)	
Muito Alto	2001;2017	-12,5* (-17 a -7,7)	-12,5* (-17 a -7,7)	2001;2017	-11,1* (-14,5 a -7,5)	-11,1* (-14,5 a -7,5)
<b>Porte município</b>						

Pequeno Porte I	2001;2006	-0,1 (-8,5 a 9,1)		2001;2014	-16,3* (-19,1 a -13,4)	
	2006;2017	-15,5* (-18,9 a -11,9)	-10,6* (-13,2 a -8)	2014;2017	19,2 (-31,7 a 108,0)	-13,6* (-16,2 a -11,0)
Pequeno Porte II	2001;2003	18,6 (-9 a 54,6)		2001;2006	-1,7 (-14,9 a 13,7)	
	2003;2017	-14,4* (-16,1 a -12,7)	-12,2* (-14,5 a -9,7)	2006;2017	-20,3* (-26,4 a -13,8)	-13,9* (-18,1 a -9,5)
Médio Porte	2001;2017	-11,3* (-14,1 a -8,4)	-11,3* (-14,1 a -8,4)	2001;2017	-11,6* (-13,6 a -9,7)	-11,6* (-13,6 a -9,7)
Grande Porte	2001;2007	-2,8 (-8,4 a 3,1)		2001;2010	-15,7* (-18,7 a -12,7)	
	2007;2017	-18,2* (-22,2 a -14)	-11,5* (-14,4 a -8,5)	2010;2017	-5,3 (-12,9 a 2,9)	-12,6* (-14,3 a -10,8)

\* Significativamente diferente de 0 ( $P < 0,05$ ), método de permutação de Monte Carlo.

APC: Variação Percentual Média

AAPC: Variação Percentual Média Anual

SISPCE+SINAN: Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose + Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SIH-SUS: Sistema de Informação Hospitalar

IC95%: Intervalo de Confiança de 95%

Figura 2 - Distribuição espacial dos casos de esquistossomose segundo percentual de positividade [A], taxa bruta de detecção [B], taxa média móvel espacial (SMA) de detecção [C] e razão de morbidade padronizada (SMR) da detecção [D], em municípios dos estados da Região Nordeste, dividido por triênios. Brasil, 2001-2017.

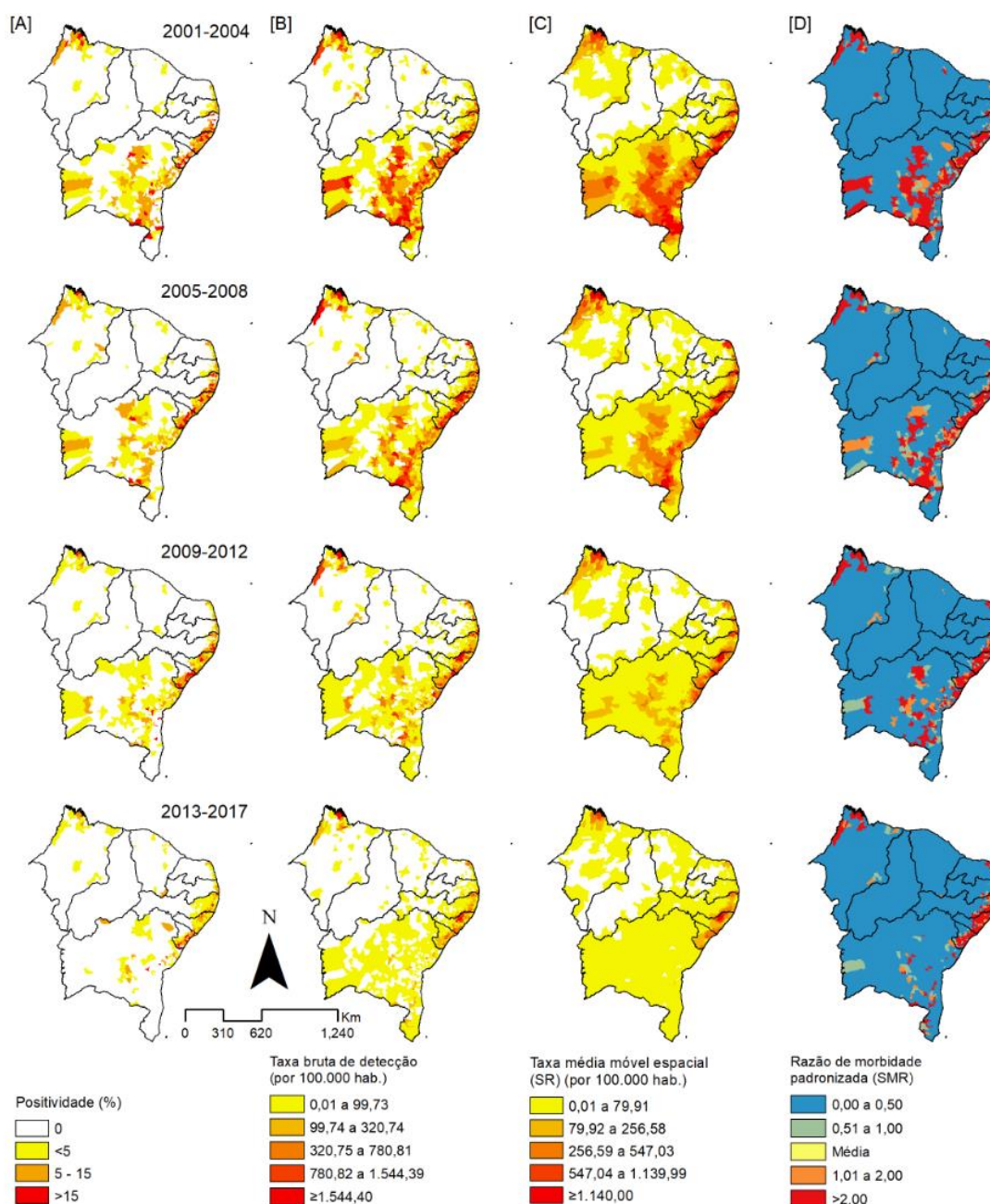
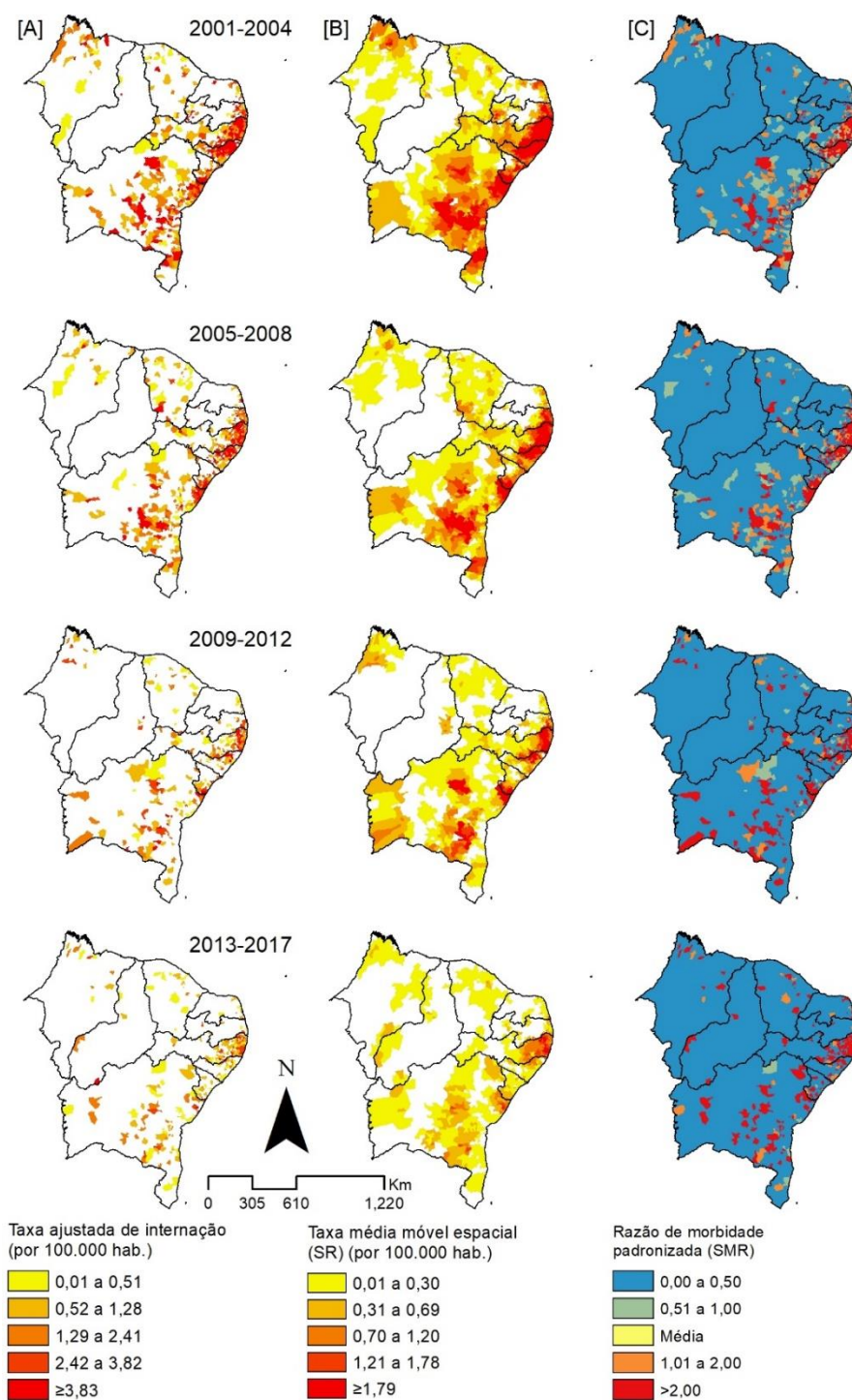


Figura 3 - Distribuição espacial da internação por esquistossomose segundo análises por taxa ajustada de internação [A], taxa média móvel espacial (SMA) [B] e razão de morbidade padronizada (SMR) [C], em municípios dos Estados da Região Nordeste, segundo triênios. Brasil, 2001-2017.





## **5.2.2 Artigo 2: Elevada mortalidade por esquistossomose mansoni na região Nordeste do Brasil: tendências e padrões espaço-temporais**

### **Elevada mortalidade por esquistossomose mansoni na região Nordeste do Brasil: tendências e padrões espaço-temporais**

*High schistosomiasis-related mortality in Northeast region of Brazil: trends and spatiotemporal patterns*

Mortalidade por esquistossomose mansoni no Brasil

*Schistosomiasis mansoni mortality in Brazil*

*Mortalidad por esquistosomiasis mansoni en Brasil*

#### ***Autores***

Bárbara Morgana da Silva (<https://orcid.org/0000-0002-3522-6427>,  
[barbaramsilva2016@gmail.com](mailto:barbaramsilva2016@gmail.com))<sup>1\*</sup>

Anderson Fuentes Ferreira (<https://orcid.org/0000-0002-1816-9459>,  
[anderson\\_deco.f2@hotmail.com](mailto:anderson_deco.f2@hotmail.com))<sup>1</sup>

José Alexandre Menezes da Silva (<https://orcid.org/0000-0003-4603-978X>,  
[alexandre@nhrbrasil.org.br](mailto:alexandre@nhrbrasil.org.br))<sup>2</sup>

Rebeca Gomes de Amorim (<https://orcid.org/0000-0002-5779-0344>,  
[malikbeca@hotmail.com](mailto:malikbeca@hotmail.com))<sup>3</sup>

Ana Lúcia Coutinho Domingues (<https://orcid.org/0000-0002-1824-7090>,  
[alcdomingues@hotmail.com](mailto:alcdomingues@hotmail.com))<sup>4,5</sup>

Marta Cristhiany Cunha Pinheiro<sup>6</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0511-6964>,

marta.pinhoiro@ufc.br)

Fernando Schemelzer de Moares Bezerra (<https://orcid.org/0000-0003-4920-7718>,  
bezerra@ufc.br)<sup>6</sup>

Jorg Heukelbach (<https://orcid.org/0000-0002-7845-5510>, heukelbach@web.de)<sup>1,\*\*</sup>

Alberto Novaes Ramos Jr (<https://orcid.org/0000-0001-7982-1757>, novaes@ufc.br)<sup>1,7,\*\*</sup>

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

2 NHR Brasil - *Nederlandse Stichting Voor Leprabestrijding*, Ceará, Fortaleza, Brasil

3 Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

4 Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

5 Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

6 Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

7 Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Fortaleza, Brasil

**\*Autora correspondente (Correspondence to):** Bárbara Morgana da Silva (E-mail: [barbaramsilva2016@gmail.com](mailto:barbaramsilva2016@gmail.com)); 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, Ceará Brasil – CEP: 60.430-140, Telefone/Fax: +55 85 3366-8045.

\*\* AN Ramos Jr e Heukelbach J contribuíram igualmente no presente artigo.

Artigo derivado da dissertação de mestrado intitulada “Morbimortalidade por esquistossomose e aspectos operacionais de controle: Análise integrada na região Nordeste do Brasil”, defendida por Bárbara Morgana da Silva junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, em 2021.

## Resumo

**Objetivo:** Descrever as tendências temporais e os padrões espaciais da mortalidade relacionada à esquistossomose nos estados da região Nordeste do Brasil de 2000 a 2019. **Métodos:** Estudo ecológico misto, de base populacional regional, a partir de registros de causa básica ou associada de óbito. A tendência temporal baseou-se na regressão *Joinpoint*. A distribuição espacial considerou taxas, média móvel espacial (SMA) e razão de mortalidade padronizada (SMR). A análise de dependência espacial baseou-se no índice de G e  $G_i^*$  ( $G_i$  star) de Getis-Ord e Moran local para verificação da presença de autocorrelação. **Resultados:** Dos 9.276/5.814.268 (0,16%) óbitos por esquistossomose, 51,0% (n=4.732) eram do sexo masculino, 40,0% (n=3.715)  $\geq 70$  anos, 54,8% (n=5.087) pardos, e 77,9% (n=7.229) não residiam em capitais. Pernambuco teve a maior proporção de óbitos (53,9%, n=4.996) e Sergipe tendência de crescimento da mortalidade. Verificou-se dependência espacial nos padrões espaço-temporais de risco com agrupamentos no litoral do Rio Grande do Norte até a Bahia. Constatou-se autocorrelação espacial positiva e formação de *clusters* em todo o período. **Conclusão:** A esquistossomose persiste com elevada carga de mortalidade no Nordeste Brasileiro, particularmente na faixa litorânea, com padrão espacial e temporal heterogêneo. **Palavras-chave:** Esquistossomose; Mortalidade; Estudo ecológico; Estudos de Séries

Temporais; Epidemiologia.

### **Abstract**

**Objective:** To describe the temporal trends and spatial patterns of schistosomiasis-related mortality in the states of the Northeast region of Brazil from 2000 to 2019. **Methods:** A regional population-based, and mixed ecological study, based on records of underlying or associated cause of death. The temporal trend was based on Joinpoints regression. The spatial distribution considered rates, spatial moving average (SMA) and standardized mortality ratio (SMR). The spatial dependence analysis was based on Getis-Ord's G and  $G_i^*$  ( $G_i$  star) index and local Moran's index to check autocorrelation. **Results:** Of the 9,276/5,814,268 (0.16%) schistosomiasis deaths, 51.0% (n=4.732) were male, 40.0% (n=3.715)  $\geq 70$  years old, 54.8% (n=5.087) were brown, and 77.9% (n=7.229) did not reside in capitals. Pernambuco had the highest proportion of deaths (53,9%, n=4.996) and an upward trend on Sergipe's mortality. There was a spatial dependence on spatial-temporal risk patterns with clusters on the coast of Rio Grande do Norte to Bahia. Positive spatial autocorrelation and cluster formation were found throughout the period. **Conclusion:** Schistosomiasis persists with a high mortality rate in Northeast Brazil, particularly in the coastal strip, with a heterogeneous spatial and temporal pattern.

**Keywords:** Schistosomiasis; Mortality; Ecological study; Time series studies; Epidemiology.

### **Resumen**

**Objetivo:** Describir las tendencias temporales y los patrones espaciales de la mortalidad relacionada con la esquistosomiasis en los estados de la región Nordeste de Brasil de 2000 a 2019. **Métodos:** Estudio ecológico mixto poblacional (regional), basado en los registros de la

causa de muerte subyacente o asociada. La tendencia temporal se basó en la regresión por Joinpoints. En la distribución espacial se consideraron las tasas, la media móvil espacial (SMA) y la razón de mortalidad estandarizada (SMR). El análisis de la dependencia espacial se basó en los índices G y  $G_i^*$  (estrella  $G_i$ ) de Getis-Ord y en el índice local de Moran para comprobar la presencia de autocorrelación. **Resultados:** De las 9.276/5.814.268 (0,16%) muertes por esquistosomiasis, el 51,0% (n=4.732) eran hombres, el 40,0% (n=3.715)  $\geq 70$  años, el 54,8% (n=5.087) eran morenos y el 77,9% (n=7.229) no residían en capitales. Pernambuco presentó la mayor proporción de muertes (53,9%, n=4.996) y Sergipe tendencia de crecimiento de la mortalidad. Hubo dependencia espacial de patrones de riesgo espacio-temporales con conglomerados en la costa de Rio Grande do Norte a Bahia. Se observó una autocorrelación espacial positiva y la formación de conglomerados durante todo el período. **Conclusiones:** La esquistosomiasis persiste con una alta tasa de mortalidad en el noreste de Brasil, particularmente en la zona litoral, con un patrón espacial y temporal heterogéneo.

**Palabras clave:** Esquistosomiasis; Mortalidad; Estudio ecológico; Estudios de series temporales; Epidemiología.

## **Introdução**

Entre as doenças tropicais negligenciadas (DTN) que mais geram formas clinicamente graves e óbitos, destaca-se a esquistossomose (1,2). Está relacionada a precárias condições sociais e de saneamento básico, com contaminação por exposição a ambientes aquáticos com dejetos de pessoas infectadas (3,4).

O enfrentamento da esquistossomose está inserido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e nas novas orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para controle de DTN que trazem como objetivo principal a eliminação da doença como problema

de saúde pública até 2030 (5). Assim, espera-se alcançar 78 países com a eliminação da doença validada enquanto como problema de saúde pública, definida como uma proporção <1% de infecções por esquistossomose de alta intensidade (5).

Estima-se que existam cerca de 232 milhões de pessoas afetadas por esquistossomose e 700 milhões de pessoas vivendo em áreas endêmicas no mundo, sendo a maioria na África subsaariana (6). Embora relatada em 78 países, 52 (66,7%) são considerados endêmicos por apresentarem transmissão de moderada à alta intensidade. Está presente na África, Ásia e nas Américas, onde há cerca de 25 milhões de pessoas vivendo com risco de contrair a infecção em 10 países e territórios considerados endêmicos (7). Na América Latina, onde somente há registro de esquistossomose intestinal, destacam-se Brasil, Venezuela e região do Caribe, cuja relevância para a saúde pública justifica-se em função da magnitude do número de casos associada à gravidade de suas formas clínicas (7,8).

No Brasil está amplamente distribuída, concentrando-se em nove estados endêmicos, sete (77,8%) localizados na região Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe) e dois na região Sudeste (Espírito Santo e Minas Gerais) (2). Em 2017, segundo dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE). A região Nordeste concentrou 91,3% dos casos, com 45,7% das internações hospitalares e 64,6% dos óbitos registrados (3,9). Apesar da falta de continuidade das ações do PCE, houve resultados positivos na redução da prevalência e da carga parasitária em territórios endêmicos (2,9). Salienta-se ainda a redução nos últimos anos do número de internações hospitalares e óbitos decorrentes da doença (2). Porém, novos cenários epidemiológicos apresentam-se, podendo comprometer estas tendências: expansão da doença em novas localidades, transmissão urbana, turismo ecológico e dificuldade de diagnóstico em áreas de baixa endemicidade (10,11).

Neste contexto, a realização de estudos sistemáticos sobre mortalidade da esquistossomose no Nordeste brasileiro torna-se importante para identificar áreas com maior ocorrência da doença ao longo do tempo e subsidiar a gestão pública no monitoramento e avaliação das estratégias implementadas, especialmente aquelas relacionadas à organização da rede de atenção em saúde voltada para as pessoas acometidas.

O presente estudo tem como objetivo descrever as tendências temporais e os padrões espaciais da mortalidade relacionada à esquistossomose nos estados da região Nordeste do Brasil de 2000 a 2019.

## **Métodos**

### *Local de estudo*

A região Nordeste do Brasil é composta por nove das 27 unidades federativas (Figura 1). Entre as regiões do país é aquela que possui o maior número de municípios ( $n=1.794/5.570$ ; 32,2%) onde residem cerca de 28% da população brasileira. São aproximadamente 53 milhões de habitantes distribuídos em 1,5 milhões de  $\text{km}^2$ , com 48% residindo em áreas rurais (12).

Apresenta extensas áreas com condições socioeconômicas precárias, onde 30,9% dos domicílios não têm acesso à rede de abastecimento de água (cerca de 12 milhões de pessoas sem acesso à água diariamente) (13). Na região, apenas 28,3% dos domicílios têm recolhimento e tratamento adequados de esgoto (13).

Em termos da rede de atenção no Sistema Único de Saúde (SUS), em dezembro de 2020 o Brasil apresentava cobertura populacional da Estratégia de Saúde da Família de 63,6%, e a região Nordeste uma cobertura de 82,3% (14). A maior prevalência de esquistossomose no país concentra-se nessa região, com elevado número de formas clínicas graves e mortalidade atribuída à doença.

### *Desenho do estudo*

Trata-se de um estudo ecológico misto, de distribuição espacial e tendências temporais, de base populacional regional, a partir dos registros de causa básica ou associada de óbito por esquistossomose no Nordeste do Brasil. A identificação dos óbitos por esquistossomose foi baseada na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde em sua décima revisão (CID-10). As causas selecionadas de morte foram: B65 - Esquistossomose (bilharziose) (Schistosomíase); B65.0 - Esquistossomose devida a *Schistosoma haematobium* (esquistossomose urinária); B65.1 - Esquistossomose devida a *Schistosoma mansoni* (esquistossomose intestinal); B65.2 - Esquistossomose devida a *Schistosoma japonicum*; B65.3 - Dermatite por cercárias; B65.8 - Outras esquistossomoses; B65.9 - Esquistossomose não especificada. Embora apenas a espécie *Schistosoma mansoni* esteja presente no Brasil, optou-se por manter na seleção dos óbitos as demais espécies devido ao reconhecimento de classificações inadequadas no momento do preenchimento da declaração de óbito (DO).

### *Fontes de dados*

Os dados foram obtidos a partir do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde (MS) e do Departamento de Informática do SUS do Brasil (DATASUS). O SIM foi criado pelo DATASUS para a obtenção de dados sobre mortalidade no país, e está baseado nas DO analisadas e consolidadas, como preconizado pelo MS (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=26&pad=3165> 5). A DO é padronizada e fornecida pelo MS, com distribuição gratuita em todo o território nacional pelas Secretarias de Saúde Estaduais e Municipais. É composta por três vias



autocopiativas e prenumeradas. O profissional médico é o responsável pela emissão da DO e preenchimento de todos os campos, com assinatura ao final. Na DO, constam as causas básicas e associadas da morte, além de variáveis sociodemográficas e de localização relacionadas ao óbito. Para este estudo foram consideradas todas as mortes com menção à esquistossomose tanto como causa básica quanto associada.

Os dados populacionais para as análises foram obtidos no DATASUS (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?popvs/cnv/popbr.def>), com base nos Censos Demográficos de 2000 e 2010 e nas estimativas populacionais ao longo do período intercensitário, fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

#### *Análise estatística*

Foram calculadas as frequências simples e relativas. Para determinar as diferenças entre os grupos, calculou-se o risco relativo (RR) com seus respectivos intervalos de confiança (IC) de 95%. Para a identificação das diferenças estatisticamente significantes entre os grupos utilizou-se o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson.

Foram analisadas as seguintes variáveis: sexo (masculino e feminino), grupo etário (<15, 15-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 e  $\geq$  70 anos), estado civil (casado, separado, solteiro e viúvo), raça/cor (branca, preta, amarela, parda e indígena), residência na capital (sim e não) e estado de residência (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia).

#### *Análise temporal*

As taxas de mortalidade específicas por esquistossomose foram calculadas com posterior realização de regressão *Joinpoint* (análise por pontos de inflexão utilizando-se o *Joinpoint*

*Regression Program*, versão 4.4.2). Essa técnica estatística regula o ajuste de uma série de linhas, bem como de seus pontos de inflexão, em escala logarítmica por meio do teste de tendências anuais. Adicionalmente, com intuito de obter a melhor linha de cada segmento, utilizou-se o método de permutação de Monte Carlo como teste da significância estatística. Foram testadas e validadas a Variação Percentual Anual (APC), com seus respectivos IC95% para identificação de incremento (APC positiva), redução (APC negativa) ou ausência de tendência (APC sem significância estatística).

### *Análise espacial*

Para a análise espacial foram utilizadas quatro séries temporais distintas: 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 e 2015-2019. Foram considerados os óbitos com municípios de residência no Nordeste (n=1.794), excluindo-se aqueles cujos municípios de residência era desconhecido. A técnica utilizada para análise da distribuição espacial dos casos considerou as taxas padronizadas por idade e sexo, a média móvel espacial (SMA), por 100.000 habitantes e a razão de mortalidade padronizada (SMR). Mapas temáticos foram elaborados com o objetivo de evidenciar se os padrões de distribuição permaneceram semelhantes e como as áreas com maiores taxas se comportaram ao longo do tempo.

As categorias de idade utilizadas para padronização e no cálculo das taxas específicas de mortalidade por idade foram: 0-14, 15-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 e  $\geq 70$  anos. As taxas padronizadas por idade e sexo foram calculadas pelo método direto de padronização, utilizando a população brasileira de 2010 como referência.

Para avaliação da dependência espacial, foi calculado o índice de G e  $G_i^*$  ( $G_i$  star) de Getis-Ord. Para tanto, assumiu-se valor alto de escore “Z” e um pequeno valor “p” de um parâmetro como indicativo de aglomeração espacial de altos valores. Em contrapartida, um escore “Z”

negativo baixo e um pequeno valor de “p” indicavam agrupamentos espaciais de valor baixo. Esses parâmetros de análise identificaram a presença de agregados de alto ou baixo valor no agregado de municípios, proporcionando o reconhecimento de aglomerados (*clusters*) de alto risco e de baixo risco no mapa.

Verificou-se ainda a presença de autocorrelação local utilizando o índice de Moran local. O método baseado no uso do indicador de associação espacial local (*Local Indicators of Spatial Association - LISA*) possibilitou o reconhecimento de áreas com presença de associação espacial. Os resultados expressam os municípios ao redor dos quais há aglomeração significativa de valores que se assemelham.

Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares *Stata, versão 11.2 (StataCorp LP, College Station, TX, USA)*, além dos softwares ArcGIS, versão 9.3 (*Environmental Systems Research Institute – ESRI, Redlands, CA, USA*) para cálculo de indicadores de autocorrelação e construção dos mapas temáticos.

### *Considerações éticas*

Por se tratar de um estudo que utiliza dados secundários de acesso público nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, e banco de dados agregados, sem possibilidade de identificação individual, conforme o disposto na Resolução CNS nº 510, de 07 de abril de 2016. Obteve-se do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, Brasil) declaração isentando a necessidade de avaliação ética do presente estudo.

### **Resultados**

Um total de 9.276 óbitos por esquistossomose como causa básica e associada foi analisado, correspondendo a 0,16% dos óbitos totais para a região Nordeste no período (5.814.268 óbitos).

O número médio de óbitos por ano foi de 464. A taxa bruta de mortalidade específica por esquistossomose no Nordeste de 2001-2019 foi de 0,86 (0,78-0,93 IC95%) óbitos por 100.000 habitantes. A esquistossomose foi registrada como causa básica em 6.681 (72,0%) das DO analisadas na região.

Os óbitos do sexo masculino representaram 51,0% (n=4.732), com taxa bruta de 1,05/100.000 habitantes (IC95% 0,93-1,17). A proporção dos óbitos foi maior no grupo etário  $\geq 70$  anos, com 40,0% (n=3.715) e taxa bruta 8,50/100.000 habitantes (IC95% 7,37-9,63). Entretanto, as faixas etárias de 50-59 e 60-69 anos analisadas conjuntamente concentraram 42,5% dos óbitos, com taxa bruta de 2,19 (IC95% 1,75-2,62) e 4,57 (IC95% 3,80-5,34) por 100.000 habitantes, respectivamente. Um total de 3.678 (39,7%) óbitos foram declarados casados, seguidos de solteiros com 2.646 (28,5%). A raça/cor predominante foi a parda (54,8%, n=5.087). Não residentes em capitais do Nordeste representaram 77,9% (n=7.229) dos óbitos. Pernambuco apresentou maior proporção de óbitos 53,9% (n=4.996), com taxa bruta de 3,27/100.000 habitantes (IC95% 2,89-3,64) (Tabela 1).

Observou-se tendência de redução mais acentuada da mortalidade no sexo masculino (APC - 2,0; IC95% -2,7 a -1,2). O grupo etário 15-29 anos apresentou maior tendência de redução em 2000-2019 (APC -7,9; IC95% -11,7 a -3,8) enquanto nos  $\geq 70$  anos não foi verificada tendência (APC -0,7; IC95% -1,6 a 0,3). Verificou-se tendência de redução dos óbitos informados da raça/cor branca (APC -1,0; IC95% -1,8 a -0,1), enquanto a raça/cor parda não apresentou tendência definida (APC 0,4; IC 95% -0,6 a 1,3). Não residir em capitais do Nordeste apresentou tendência de redução (APC -3,8 IC95% -5,6 a -1,8) (Tabela 1).

Pernambuco apresentou tendência de incremento da mortalidade no período 2000-2006 (APC 5,3; IC95% 0,2 a 10,6), mas essa tendência foi de redução 2006-2019 (APC -2,7; IC95% -4,1 a -1,2). Em Alagoas houve tendência de redução no período 2000-2006, (APC-19,9; IC 95% -

34,7 a -1,7), sem tendência definida no período 2006-2019. A mortalidade em Sergipe vem apresentando tendência de incremento no período do estudo (2000-2019) (APC 4,1; IC95% 1,9 a 6,2) (Tabela 1).

A distribuição espacial demonstra relativa semelhança ao longo do tempo, com concentração de altas taxas em áreas específicas. A distribuição das taxas de mortalidade padronizada por idade e sexo (por 100.000 habitantes) é mais concentrada na faixa litorânea e zona da mata de Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Os demais estados apresentaram tendência menos expressiva de padrões de aglomeração da mortalidade (Figura 2A).

Verificou-se que altas taxas de mortalidade analisadas pela SMA concentravam-se em Pernambuco e Alagoas, em todo o período do estudo. De 2010-2019, algumas áreas da Bahia e Sergipe passaram a ter taxas mais expressivas (Figura 2B).

Verificou-se ainda ampliação da concentração de municípios com SMR acima da média em áreas específicas de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, no entanto, Piauí e Ceará apresentaram redução significativa, especialmente no período de 2015-2019 (Figura 2C).

A análise dos padrões espaciais de dependência espacial pelo Getis-Ord e Gi, apresentou padrão relativamente semelhante em todos os períodos. Verificou-se presença de agrupamento espacial estatisticamente significativo de altos valores em áreas do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (Figura 2D).

A análise de autocorrelação espacial pelos índices de Moran local identificou padrões semelhantes e positivos, com ocorrência de *clusters* em todos os períodos (2000-2019), particularmente na faixa litorânea e zona da mata (Pernambuco e Alagoas) e no sul da Paraíba. No entanto, a partir de 2005, verificou-se crescente autocorrelação espacial positiva também em Sergipe e parte do território baiano (Figura 2E).

## **Discussão**

O presente estudo reitera, em análise representativa de base populacional regional ao longo de duas décadas, a persistente e elevada carga de mortalidade por esquistossomose na principal área endêmica do país. Taxas significativamente mais elevadas foram observadas entre pessoas do sexo masculino, com idade acima de 50 anos, raça/cor parda e não residentes em capitais dos estados nordestinos.

Diferentes expressões da mortalidade no sexo masculino justificam a importância de ações mais contextualizadas para esta população, como indicado também por outros estudos, reflexo também da maior prevalência da doença nesse grupo (15-17). Contudo, mudanças no mercado de trabalho e o maior protagonismo feminino ampliam os riscos ocupacionais para as mulheres podendo gerar redução nestes padrões de mortalidade observados neste estudo (15). Além disto, outros estudos verificaram que indicadores socioeconômicos e ocupacionais apresentaram maior relevância para a estimativa do risco de infecção e mortes por esquistossomose quando comparados à avaliação focada por sexo (18,19).

A sustentação de taxas de mortalidade menos expressivas nas faixas etárias mais jovens (<15 anos) pode estar relacionada ao fato desta população ter sido alvo de ações estratégicas sistemáticas pelo PCE, baseadas fundamentalmente nas recomendações da OMS. Ressalta-se que ao longo das décadas de 1980 e 1990 os PCE instituídos em estados e municípios brasileiros empreenderam inquéritos coproscópicos de rotina para estimar a prevalência e recomendaram o tratamento em massa nas áreas endêmicas (2,18,19). Esses inquéritos geralmente realizados por amostragem em escolares com idades entre 7 a 14 anos e o tratamento específico em massa adotado quando a prevalência era superior a 50%. Em muitas situações, os inquéritos de base amostral não reconheciam níveis de prevalência mínimos exigidos para a adoção do tratamento em massa, sendo realizado tratamento individualizado dos casos (2,18,19). A adoção dessa

estratégia pode ter justificado a redução da infecção em jovens e, conseqüentemente, dos óbitos nessa faixa etária. Possivelmente alguns desses jovens podem ter migrado para outras regiões do Brasil ou para áreas urbanas do próprio estado ou município, onde não tiveram mais contato com *S. mansoni*. Em contrapartida, aqueles que persistiram em áreas de maior endemicidade podem ter se reinfestado e tiveram maior probabilidade de desenvolver formas clínicas mais graves, com potencial de evolução para o óbito (17,18).

Este aspecto anterior pode justificar também a manutenção de níveis mais altos de mortalidade em idades mais elevadas. Além de ser uma condição crônica, o maior risco da mortalidade na população  $\geq 70$  anos pode indicar tanto uma exposição sustentada a *S. mansoni* quanto baixa qualidade de vida, além do maior impacto por comorbidades preexistentes, sejam elas de caráter infeccioso ou não (20). A coexistência de esquistossomose com diferentes capacidades de resposta imune e condições fisiológicas específicas da idade tende a aumentar ainda mais a vulnerabilidade nessa faixa etária (19-21).

Mais da metade dos óbitos associados à esquistossomose no Nordeste concentrava-se em Pernambuco ao longo do período. Esse achado ressalta a relevância da endemia para o estado e corrobora com outros estudos (15,20). Em 2011, Pernambuco apresentou a terceira maior prevalência para esquistossomose entre os estados nordestinos, presente em 93 (50,0%) municípios, com média anual de 180 óbitos (de 2005 a 2014) (22,23).

A maior proporção de óbitos entre pessoas da raça/cor parda, com maior RR, corrobora com outros achados, o que possivelmente aponta para, além da composição racial da população da região, a existência de condições de vulnerabilidade frente às críticas desigualdades raciais e sociais no Brasil (16,24). A persistência de determinantes sociais favorecendo a infecção e maior gravidade da doença pode contribuir para a ocorrência de óbitos (25). Contudo, alguns estudos sobre mortalidade relacionados à doença têm demonstrado que a raça/cor parda não

está diretamente associada a maior risco, sendo mais importantes outros indicadores como *proxy* de condição socioeconômica (16,26).

O estudo mostrou maior frequência dos óbitos em residentes fora da capital, o que corrobora com a literatura, visto que a esquistossomose ainda tem característica rural, predominando a transmissão em áreas onde há coleções hídricas e populações que, por questões socioculturais e econômicas, desenvolvem suas atividades domésticas, ocupacionais, higiene pessoal e lazer nesses ambientes.

Condições ambientais associadas à falta abastecimento e tratamento de água para consumo humano, saneamento básico inadequado e intensa migração das pessoas criam condições propícias à manutenção da transmissão e à expansão contínua da endemia, além do fato de existirem dificuldades de acesso a serviços de saúde nessas áreas (16).

A mortalidade por esquistossomose reconhecida a partir de causas associadas foi possível em quase 30% das DO. Importante destacar que a análise baseada exclusivamente em causa básica de morte poderia subestimar a real carga da doença. No entanto a análise de causas múltiplas de morte aumenta a sensibilidade da vigilância, minimizando possíveis falhas decorrentes do registro (16,20). A incapacidade dos serviços de saúde em identificar e tratar a esquistossomose oportunamente, associada ao subregistro de óbitos pode contribuir para a elevada e persistente carga de mortalidade, sobretudo em regiões com maior endemicidade (15,20).

A maior concentração de óbitos distribuídos na faixa litorânea e zona da mata, sobretudo em Pernambuco e Alagoas, como verificado por outros estudos, indica a transmissão sustentada da doença em áreas endêmicas, localizadas no interior dos estados, e as análises espaciais da mortalidade também têm reconhecido maior risco para a ocorrência de óbitos pela doença nessas áreas (9,20,27-31).

A elevada aglomeração de óbitos e forte autocorrelação espacial positiva em áreas



historicamente endêmicas (como Pernambuco e Alagoas), e também mais recentemente em algumas áreas de Sergipe e Bahia, indica a sua expansão por meio da formação de novos *clusters*, especialmente no período 2015-2019 (9,15,16,27,32).

As limitações desse estudo devem-se particularmente ao uso de dados secundários, com possibilidade de menor completude e consistência dos registros de óbitos (por exemplo, em virtude do número expressivo de óbitos codificados como esquistossomose não especificada, dados não apresentados). Reconhece-se ainda a dificuldade na rede de atenção em caracterizar a esquistossomose como causa básica ou mesmo associada de óbitos. Como exemplo, a ocorrência de casos na forma hepatoesplênica grave associada à condição de alcoolismo pode comprometer o registro da doença como causa básica, dificultando análises epidemiológicas clássicas da doença.

Ademais, é possível que muitos óbitos não tenham sido submetidos à avaliação por necropsia em Serviços de Verificação de Óbitos, impossibilitando a definição consistente da causa básica da morte. Além disso, a vulnerabilidade programática desta população, tipificada pelo reduzido acesso à saúde em serviços de referência para manejo da doença também pode ter colaborado para esta limitação. Entretanto, ao se conduzir um estudo de base populacional na região Nordeste, com longo período de análise e a incorporação de causas múltiplas de óbito, tornam os resultados deste estudo de alta relevância para direcionar ações estratégicas de vigilância e controle.

Apesar da tendência decrescente da mortalidade por esquistossomose no Nordeste do Brasil, verificou-se persistência de elevados níveis, com padrão espacial e temporal heterogêneo ao longo dos 20 anos analisados. Ressalta-se ainda a existência de estados (Sergipe e Bahia) com tendência de aumento em suas taxas de mortalidade nos últimos anos. A faixa litorânea nordestina ainda concentra as maiores taxas de mortalidade, alcançando também populações

urbanizadas desta região.

Estes achados reforçam a permanência do ciclo de transmissão em decorrência do déficit de saneamento básico e restrito acesso aos serviços de saúde, favorecendo a demora do diagnóstico e tratamento dos casos em algumas áreas. O maior risco de óbitos em condições individuais e territoriais de maior vulnerabilidade, indicam a necessidade de ações estratégicas voltadas para populações específicas, como homens, idosos e residentes fora das capitais dos estados. A elevada carga de mortalidade nesta região justifica a necessidade de estudos epidemiológicos com abordagens espaciais e temporais para auxiliar no planejamento de ações de vigilância e controle. Para tanto, além da importância de fortalecimento do financiamento e da gestão do SUS, tornam-se estratégicas ações ainda mais integradas de atenção e vigilância à saúde da esquistossomose em territórios específicos e seu entorno.

**Contribuição dos autores:**

BM Silva, AN Ramos Jr e Heukelbach J contribuíram na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, além da aprovação final da versão a ser publicada. Ferreira AF, Silva JAM colaboraram na análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada. Amorim RG, Domingues ALC, Pinheiro MCC e Bezerra FSM, colaboraram na redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, e aprovação final da versão a ser publicada.

**Financiamento:** Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Silva BM é bolsista de mestrado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Ferreira AF é

bolsista de doutorado da CAPES. Ramos Jr. AN e Heukelbach J são bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **Conflito de interesses:**

Nenhum.

### **Referências**

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Geneva: WHO; 2010. Disponível em: [https://www.who.int/neglected\\_diseases/2010report/en/](https://www.who.int/neglected_diseases/2010report/en/)  
Acessado em: 10 de Maio de 2020.
2. Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Vigilância da esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014
3. Gomes ECS, Domingues ALC, Barbosa CS. Esquistossomose: manejo clínico e epidemiológico na atenção básica. Recife: Fiocruz Pernambuco. 2017.
4. Barbosa CS, Loyo RM, Nascimento WRC, Gomes ECS, Silva BM, Santos GM, et al. Inquérito Malacológico em Localidades Endêmicas para Esquistossomose em Pernambuco, Brasil. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2019;11(14):e1235.
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030. Overview. Geneva: WHO; 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332094/WHO-UCN-NTD-2020.01-eng.pdf?ua=1> Acessado em 15 de Março de 2021.

6. Adenowo AF, Oyinloye BE, Ogunyinka BI, Kappo AP. Impact of human schistosomiasis in sub-Saharan Africa. *Braz. J. Infect. Dis.* 2015;19(2):196-205.
7. PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO/WHO). Schistosomiasis. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/en/topics/schistosomiasis> Acessado em: 06 de Março de 2020.
8. Noya O, Katz N, Pointier JP, Theron A, Noya BA. Schistosomiasis in America. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;2:16-7.
9. Silva LF, Nunes BEBR, Leal TC, Paiva JPS, Lemos AMS, Araújo LMM, et al. Schistosomiasis mansoni in the northeast region of Brazil: Temporal modeling of positivity, hospitalization, and mortality rates. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:1-6.
10. Barreto MS, Gomes ECS, Barbosa CS. High-risk tourism in areas vulnerable to schistosomiasis mansoni transmission in Brazil. *Cad Saúde Publica.* 2016;32(3):1-3.
11. Filho JDS, Pinheiro MCC, Sousa MS, Gomes VDS, Castro IMN, Ramos AN Jr, et al. Detection of schistosomiasis in an area directly affected by the São Francisco river large-scale water transposition project in the northeast of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(5):658-65.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2018 – estimativa. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio> Acessado em: 19 de outubro de 2020.
13. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esgotamento Sanitário. Painel de Informações Sobre Saneamento. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario> Acessado em: 15 de janeiro de 2021.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Informações da Atenção Básica -

GIAP/DESF/SAPS. Disponível em:

<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaConsolidado.xhtml> Acessado em 15 de Março de 2021.

15. Barbosa CS, Gomes ECS, Campos JV, Oliveira FJM, Mesquita MCS, Oliveira ECA, et al. Morbidity of mansoni schistosomiasis in Pernambuco—Brazil: Analysis on the temporal evolution of deaths, hospital admissions and severe clinical forms (1999–2014). *Acta Trop*. 2016;164:10-6.
16. Martins-Melo FR, Pinheiro MCC, Ramos AN Jr, Alencar CH, Bezerra FSM, Heukelbach J. Trends in schistosomiasis-related mortality in Brazil, 2000-2011. *Int J Parasitol*. 2014;44(14):1055–62.
17. Simões TC, Sena R, Meira KC. The influence of the age-period-cohort effects on the temporal trend mortality from schistosomiasis in Brazil from 1980 to 2014. *PLoS One*. 2020;15(4):1–14.
18. Coutinho EM, Abath FGC, Barbosa CS, Domingues ALC, Melo MCV, Montenegro SML, et al. Factors Involved in *Schistosoma mansoni* Infection in Rural Areas of Northeast Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1997;92(5):707–15.
19. Resendes APC, Souza-Santos R, Barbosa CS. Internação hospitalar e mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. *Cad Saude Pública*. 2005;21(5):1392-401.
20. Nascimento GL, Oliveira MRF. Severe forms of schistosomiasis mansoni: Epidemiologic and economic impact in Brazil, 2010. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2014;108(1):29–36.
21. Silva LC, Chieffi PP, Carrilho FJ. Schistosomiasis mansoni - Clinical features. *Gastroenterol Hepatol*. 2005;28(1):30–9.

22. Brito MIBS, Silva MBA, Quinino LRM. Epidemiological situation and control of schistosomiasis in Pernambuco, Brazil: a descriptive study, 2010-2016. *Epidemiol Serv Saude*. 2020;29(2):e2019252.
23. Gomes ACL, Galindo JM, Lima NN, Silva EVG. Prevalência e carga parasitária da esquistossomose mansônica antes e depois do tratamento coletivo em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. *Epidemiol Serv Saude*. 2016;25(2):243-50.
24. Romero DE, Maia L, Muzy J. Tendência e desigualdade na completude da informação sobre raça/cor dos óbitos de idosos no Sistema de Informações sobre Mortalidade no Brasil, entre 2000 e 2015. *Cad Saúde Pública*. 2019;35(12):e00223218.
25. 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.
26. 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;43:1–10.
27. Paz WS, Gomes DS, Ramos RES, Cirilo TM, Santos IGA, Ribeiro CJN, et al. Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast Region of Brazil (1980-2017). *Acta Trop*. 2020 Aug 14:105668.
28. Silva FF, Bezerra RP, Souza CDF, Santos CB. Dinâmica espaço-temporal da Esquistossomose Mansônica em Alagoas (2007-2017). *Divers J*. 2020;5(3):1738-49.
29. Santos AD, Lima ACR, Santos MB, Alves JAB, Góes MAO, Nunes MAP, et al. Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the state of Sergipe, Brazil, 2005-2014. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2016;49(5):608-15.

30. Rocha TJM, Santos MCS, Lima MVM, Calheiros CML, Wanderley FS. Aspectos epidemiológicos e distribuição dos casos de infecção pelo *Schistosoma mansoni* em municípios do Estado de Alagoas, Brasil. *Rev Pan-Amazônica Saúde*. 2016;2(7):1-2.
31. Rollemberg CVV, Silva MMBL, Rollemberg KC, Amorim FR, Lessa NMN, Santos MDS, et al. Predicting frequency distribution and influence of sociodemographic and behavioral risk factors of *Schistosoma mansoni* infection and analysis of co-infection with intestinal parasites. *Geospat Health*. 2015;10(1):13-9.
32. 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):1-8.

## Figuras e tabelas

**Figura 1:** Área de estudo: destaque para a região Nordeste do Brasil e seus estados



Região Nordeste: Maranhão (MA), Piauí (PI), Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Alagoas (AL), Sergipe (SE); Bases cartográficas (*shapefiles*) IBGE 2013, com mapas.



**Tabela 1:** Taxa de mortalidade segundo variáveis sociodemográficas, tendência temporal por período com base em pontos de inflexão, relacionada à esquistossomose por 100.000 habitantes, região Nordeste, Brasil, 2000-2019

Variáveis <sup>a</sup>	Óbitos		RR <sup>b</sup> (IC95%)	P-valor <sup>c</sup>	Tendências	
	No. (%)	Taxa bruta			Período	APC (IC95%)
<b>Óbitos totais</b>	9 276 (100,0)	0,86 (0,78 a 0,93)	-		2000-2019	-1,0 <sup>d</sup> (-1,6 a -0,4)
<b>Sexo</b>						
Masculino	4 732 (51,0)	1,05 (0,93 a 1,17)	1,09 (0,92 a 1,29)	0,3093	2000-2019	-2,0 <sup>d</sup> (-2,7 a -1,2)
Feminino	4 543 (49,0)	0,96 (0,85 a 1,08)	<i>I</i>		2000-2019	0,0 (-0,8 a 0,7)
<b>Grupo etário (anos)</b>						
< 15	34 (0,4)	0,01 (0,00 a 0,03)	0,00 (0,00 a 0,01)	<0,0001	2000-2019	-7,9 <sup>d</sup> (-11,7 a -3,8)
15-29	262 (2,8)	0,10 (0,05 a 0,15)	0,01 (0,01 a 0,02)	<0,0001	2000-2019	-7,3 <sup>d</sup> (-9,5 a -5,0)
30-39	440 (4,7)	0,32 (0,20 a 0,45)	0,04 (0,03 a 0,06)	<0,0001	2000-2019	-6,2 <sup>d</sup> (-8,0 a -4,4)
40-49	883 (9,5)	0,82 (0,60 a 1,04)	0,10 (0,07 a 0,13)	<0,0001	2000-2019	-7,2 <sup>d</sup> (-8,7 a -5,6)
50-59	1 646 (17,7)	2,19 (1,75 a 2,62)	0,26 (0,20 a 0,33)	<0,0001	2000-2019	-4,7 <sup>d</sup> (-5,9 a -3,6)
60-69	2 292 (24,7)	4,57 (3,80 a 5,34)	0,54 (0,43 a 0,67)	<0,0001	2000-2019	-2,6 <sup>d</sup> (-3,4 a -1,9)
≥ 70	3 715 (40,0)	8,50 (7,37 a 9,63)	<i>I</i>		2000-2019	-0,7 (-1,6 a 0,3)
<b>Estado civil</b>						
Casado	3 678 (39,7)	-	-	-	-	-
Separado	223 (2,4)	-	-	-	-	-
Solteiro	2 646 (28,5)	-	-	-	-	-
Viúvo	1 591 (17,2)	-	-	-	-	-
<b>Raça/Cor</b>						
Branca	2 398 (25,9)	0,91 (0,76 a 1,06)	<i>I</i>		2000-2019	-1,0 <sup>d</sup> (-1,8 a -0,1)
Preta	747 (8,1)	0,88 (0,62 a 1,14)	0,96 (0,69 a 1,35)	0,8318	2000-2019	-1,0 (-2,8 a 0,8)
Amarela	15 (0,2)	0,16 (0,00 a 0,47)	0,17 (0,02 a 1,24)	0,0813	2000-2019	-18,3 <sup>d</sup> (-22,7 a -13,7)
Parda	5 087 (54,8)	0,94 (0,84 a 1,05)	1,04 (0,85 a 1,26)	0,7359	2000-2019	0,4 (-0,6 a 1,3)
Indígena	16 (0,2)	0,48 (0,00 a 1,41)	0,52 (0,07;3,75)	0,5201	2000-2019	1,3 (-3,3 a 6,1)
<b>Residência em capital</b>						
Não	7 229 (77,9)	3,61 (3,27 a 3,95)	12,77 (10,43 a 15,64)	<0,0001	2000-2019	-3,8 <sup>d</sup> (-5,6 a -1,8)
Sim	2 047 (22,1)	0,28 (0,23 a 0,33)	<i>I</i>		2000-2006	2,8 (-0,2 a 6,0)
					2006-2019	-1,5 <sup>d</sup> (-2,3 a -0,6)
<b>Estado de residência</b>						
Maranhão	147 (1,6)	0,13 (0,05 a 0,22)	0,11 (0,05 a 0,23)	<0,0001	2000-2019	-1,8 (-5,1 a 1,6)
Piauí	11 (0,1)	0,03 (0,00 a 0,09)	0,03 (0,00 a 0,19)	0,0003	2000-2019	-2,1 (-6,8 a 2,9)
Ceará	121 (1,3)	0,08 (0,02 a 0,14)	0,07 (0,03 a 0,15)	<0,0001	2000-2019	-2,5 (-6,3 a 1,4)
Rio Grande do Norte	102 (1,1)	0,19 (0,04 a 0,33)	0,15 (0,06 a 0,36)	<0,0001	2000-2019	-1,2 (-4,1 a 1,7)

Paraíba	306 (3,3)	0,47 (0,25 a 0,69)	0,38 (0,21 a 0,69)	0,0016	2000-2019	-0,4 (-3,6 a 2,8)
Pernambuco	4 996 (53,9)	3,27 (2,89 a 3,64)	2,65 (1,77 a 3,96)	<0,0001	2000-2006	5,3 <sup>d</sup> (0,2 a 10,6)
					2006-2019	-2,7 <sup>d</sup> (-4,1 a -1,2)
Alagoas	1 733 (18,7)	3,19 (2,57 a 3,81)	2,59 (1,68 a 3,98)	<0,0001	2000-2006	-19,9 <sup>d</sup> (-34,7 a -1,7)
					2006-2019	0,2 (-6,8 a 7,8)
Sergipe	448 (4,8)	1,23 (0,76 a 1,71)	<i>I</i>		2000-2019	4,1 <sup>d</sup> (1,9 a 6,2)
Bahia	1 412 (15,2)	0,58 (0,46 a 0,71)	0,47 (0,3 a 0,73)	0,0008	2000-2019	2,4 <sup>d</sup> (1,1 a 3,8)

<sup>a</sup> Dados ausentes: Gênero/sexo: 1, Estado Civil: 958, Raça: 828

<sup>b</sup> Risco relativo

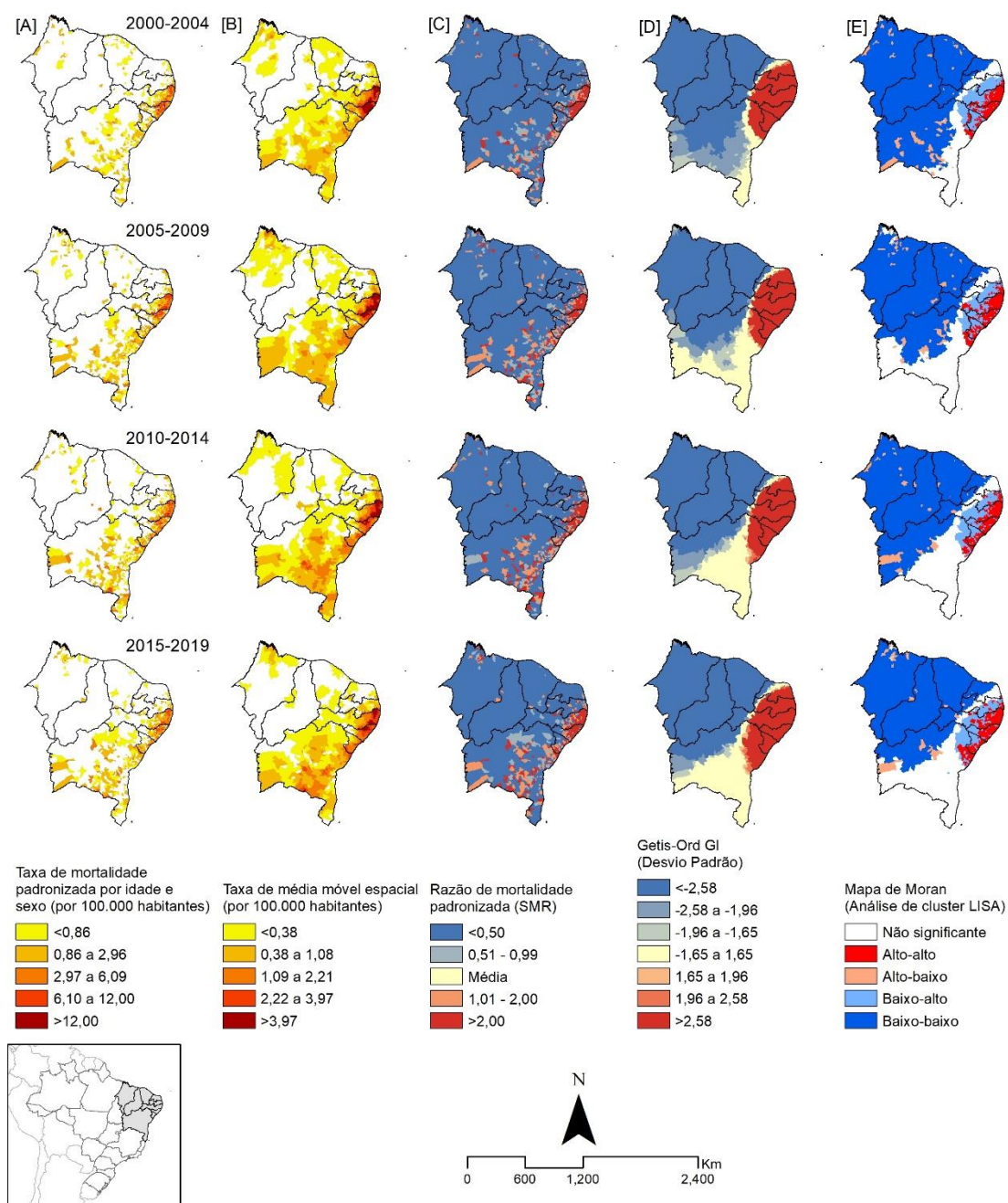
<sup>c</sup> P-valor: teste  $\chi^2$  de Pearson.

<sup>d</sup> Significativamente diferente de 0 ( $P < 0,05$ ), método de permutação de Monte Carlo

APC: variação percentual anual

IC: Intervalo de confiança

Figura 2: Distribuição espacial das Taxa de mortalidade padronizada por idade e sexo [A], Taxa de média móvel espacial (SMA) [B] (por 100.000 habitantes), Razão de mortalidade padronizada (SMR) [C], Getis-Ord GI [D] e Mapa de Moran [E] relacionada à esquistossomose segundo períodos do tempo, região Nordeste, Brasil, 2000 a 2019



### **5.3 Etapa 6: Análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose no contexto das políticas públicas de controle desenvolvidas nos estados do Nordeste do Brasil**

Para a realização da análise integrada de padrões epidemiológicos da esquistossomose, foram utilizados os principais achados das etapas anteriores a fim de estruturar um consolidado e demonstrar o padrão de expressão da doença na região Nordeste do Brasil.

Desta forma, por meio da busca por ações ou metas prioritárias visando o enfrentamento da esquistossomose nos PPA dos Estados da região Nordeste do Brasil, no período 2000-2019, verificou-se que apenas três estados fizeram menção à esquistossomose: Alagoas (2000-2003); Piauí (2012-2015) e Pernambuco (2012-2015 e 2016-2019). Os demais estados não fizeram menção à doença em nenhum período estudado ou apenas referiram doenças endêmicas, sem especificação.

Na análise das respostas do *Google Forms*®, fornecidas pelos gestores estaduais do PCE, os resultados classificados segundo a proporção de respostas categorizadas como ‘SIM’. Foram selecionadas 11 perguntas para compor essa análise, entre elas: 1- elaboração de boletim epidemiológico; 2- se existe portaria publicada; 3- se é reconhecida a presença de ações ou metas estabelecidas no PPA estadual; 4- se há pactuação de exames coprocópicos; 5- se houve transferência de recurso financeiro para o PCE; 6- se há integração das ações da vigilância da esquistossomose junto à APS; 7- se realiza a técnica diagnóstico Kato Katz; 8- se há hospital de referência estabelecido para atendimento dos casos de esquistossomose; 9- se há utilização do SISPCE e do SINAN para registro de casos de esquistossomose; 10- se a digitação é descentralizada para os municípios; e 11- se realiza pesquisa malacológica. Ao final, de acordo com a proporção de respostas ‘SIM’ encontradas, os resultados foram classificados conforme parâmetro: “a melhorar” (0,0 a 19,0%); “regular” (20,0 a 69,9%) e “bom” ( $\geq 70,0\%$ ).

Os estados do Piauí, Pernambuco, Alagoas e Bahia foram classificados como “Bom” no desenvolvimento do PCE, com destaque para as ações de pactuação de exames junto aos municípios; portarias publicadas referentes a esquistossomose; definição de hospital de referência para atendimento dos casos da doença; utilização e descentralização do SISPCE e SINAN, uso da técnica de diagnóstico (método Kato-Katz) e execução de pesquisa malacológica. Os estados do Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia informaram que a integração das ações da vigilância da esquistossomose com a APS ocorre de forma parcial.

Os estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte e Sergipe foram classificados como “Regular”, particularmente em virtude da ausência de políticas de enfrentamento nos Instrumentos de Gestão e Portaria publicadas dando visibilidade ao PCE. Ressaltou-se que, por não ter disponibilizado as informações necessárias, o estado da Paraíba não foi incluído nesta análise.

Ao considerarmos a análise da morbidade, foram elencados como indicadores o percentual de positividade, a taxa de internação e o cálculo da tendência temporal dos casos de esquistossomose. O maior percentual de positividade ocorreu em Pernambuco 25,4% (2001), reduzindo para 2,5% (2017). No entanto, a Paraíba apresentou 10,2% (2014) e Sergipe 7,1% (2017) de positividade.

As maiores taxas de internação foram verificadas nos estados de Alagoas (1,72) e Pernambuco (1,64) por 100.000 habitantes. Na verificação da tendência temporal dos casos de esquistossomose, por meio do cálculo da AAPC e IC 95%, observou-se redução em todos os estados da região Nordeste no período, com exceção do Piauí que não apresentou tendência com significância estatística. A Bahia foi o estado que apresentou maior redução de casos em sua tendência temporal. Salientou-se que houveram especificidades quanto à quantidade de anos com dados disponíveis no SISPCE: o estado do Piauí apresentou dados até o ano de 2010; Ceará até 2015 e Paraíba e Bahia, até 2014.

Ao examinarmos as taxas de mortalidade e a tendência temporal dos óbitos, percebemos que as maiores taxas de mortalidade ocorreram nos estados do Pernambuco (3,27) e Alagoas (3,19) por 100.000 habitantes. A tendência temporal dos óbitos, por meio da análise de pontos de inflexão da taxa bruta de mortalidade e cálculo da AAPC e IC95% revelou tendência de crescimento nos estados de Sergipe e Bahia e redução em Alagoas. Os demais estados não apresentaram tendência com significância estatística para a ocorrência de óbitos.

Observa-se que a endemia persiste como condição crônica crítica na região Nordeste, sendo que em algumas áreas tem ocorrido redução nos indicadores epidemiológicos, e em outros, curiosamente, uma tendência crescente. Ao longo da série histórica verifica-se redução nos indicadores operacionais e epidemiológicos da doença (percentual de positividade, taxa de internação e mortalidade), contudo observou-se discreta tendência crescente de casos nos estados de Sergipe e de óbitos na Bahia, corroborando com outros estudos.

A ausência de ações prioritárias visando o fortalecimento do PCE nos instrumentos de gestão, em grande parte dos Estados e ao longo dos anos, denota a fragilidade e não priorização

em seu controle, mesmo em territórios historicamente endêmicos, dificultando o incremento e fortalecimento de estratégias que busquem ações efetivas e sustentáveis para o PCE.

Por se tratar de uma doença com característica de evolução crônica, requer detecção precoce e tratamento oportuno. No entanto devido a fragilidades operacionais há um intervalo variável entre a detecção e o tratamento. A atuação integrada das equipes da vigilância com a APS é fundamental para atenuação dessas dificuldades de acesso a diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos casos.

Aliado a isso, as condições socioambientais também promovem a existência de um território de risco potencial para a transmissão em virtude da presença do hospedeiro intermediário e déficit de saneamento básico em grande parte da região Nordeste, sendo fundamental o desenvolvimento de melhorias sanitárias nessas áreas além de ações de informação e educação em saúde ambiental junto à população de risco.

Embora haja um sistema de informação específico para registro das ações do PCE nas áreas endêmicas, é notório que houve mudanças importantes quanto ao método de trabalho de campo e, conseqüentemente, ao processo de vigilância da doença. Dessa forma, ajustes no SISPCE devem ser realizados com vistas a contemplar informações estratégicas para monitoramento e adequada avaliação epidemiológica da esquistossomose nesses territórios.

O surgimento de novas doenças e o ressurgimento de outras têm contribuído fortemente para o desmonte e instabilidade das ações de vigilância das endemias, especialmente a esquistossomose. Isso pode gerar, a médio e longo prazo, uma preocupação, em virtude da persistência dos casos nas áreas endêmicas e a expansão da doença para novos territórios haja vista poucas alterações ou melhorias foram realizadas no ambiente.

Conclui-se que as atividades de vigilância da esquistossomose necessitam estar de modo mais consistente na agenda política dos estados da região Nordeste do Brasil, visto sua permanência quanto problema de saúde pública tendo em vista os elevados e persistentes patamares de carga de morbimortalidade, havendo a necessidade de uma atuação multisetorial e longitudinal.

## 6 CONCLUSÕES

O presente estudo apresentou a relevância da esquistossomose enquanto endemia persistente na região Nordeste do Brasil, ao evidenciar a manutenção de um cenário epidemiológico com elevados índices de morbimortalidade e diferentes fragilidades nos programas de controle dos estados dessa Região. Por ser uma endemia presente desde a época do Brasil colônia, escravista, e desde o final da década 1960 já se tendo conhecimento sobre os meios de transmissão, métodos de diagnóstico e fármacos disponíveis para o seu tratamento; deveria ter avançado mais em seu controle. Deve-se considerar, contudo que a partir das décadas de 1970 e 1980 com as ações ‘campanhistas’, houve redução nos indicadores epidemiológicos de morbidade e mortalidade pela esquistossomose em todo país. No entanto paralelamente não se observa investimento relevante para reduzir o risco da transmissão bem como nota-se diminuição importante do financiamento das atividades de vigilância e controle, quando descentralizadas para estados e municípios.

Áreas reconhecidas como endêmicas ou hiperendêmica, com condições socioambientais precárias, com a presença do hospedeiro intermediário, onde há baixa cobertura ou ausência de saneamento básico em geral são as mesmas áreas de maior vulnerabilidade social, com baixos índices de desenvolvimento humano, favorecendo a permanência ou expansão dos focos de transmissão da doença.

O desenvolvimento de uma análise integrada associando indicadores epidemiológicos e operacionais a informações referente às públicas políticas de controle da esquistossomose nos estados da região Nordeste do Brasil, permitiu conhecer um pouco mais sobre a dinâmica da doença e sua relevância para essa região. Nesse sentido, procurou-se caracterizar o perfil sociodemográfico dos casos e óbitos, a distribuição espacial desses eventos, analisando-os quanto a tendência temporal e padrões espaço-temporais de risco.

Apesar de existirem diretrizes nacionais e recomendações para que os programas de vigilância e controle de doenças endêmicas, como a esquistossomose, estejam inseridos nos processos de trabalho das equipes da atenção primária à saúde, por exemplo os (Cadernos da Atenção Básica), ainda há muito a se avançar para que efetivamente a vigilância e atenção às

peças acometidas por doenças, sejam incluídas como prioridade nas diretrizes estaduais e municipais de enfrentamento dessas doenças.

A inexistência ou reduzida menção da esquistossomose nos planos oficiais de gestão, tal como o PPA, demonstra a fragilidade do PCE, mesmo em territórios tão críticos como os estados da região Nordeste. A falta de prioridade com o PCE nesses documentos compromete fortemente os resultados já alcançados, possibilitando a progressão da doença, favorecendo o processo de urbanização e ampliação das áreas de risco de transmissão.

O envolvimento dos gestores do PCE, na elaboração dos planos de saúde municipais e estaduais, definindo metas e necessidades do programa com parte integrante desses planos, é fundamental no alcance de bons resultados. Vale ressaltar que se a política de controle da esquistossomose e de outras DTN não constarem nos documentos oficiais de gestão, as ações não serão fortalecidas e não haverá prioridade e nem garantia de financiamento e infraestrutura necessária para o desenvolvimento da vigilância e controle, gerando desmobilização destas políticas e tendência de perpetuação do ciclo de iniquidades.

Verificou-se que apenas os estados de Alagoas no período de 2000 a 2003, o estado do Piauí de 2012 a 2015 e o estado de Pernambuco a partir de 2012 até os dias de hoje incluíram o PCE em seus planos plurianuais de saúde. Especificamente no estado de Pernambuco, a esquistossomose está incluída entre as DTN prioritárias por meio do Programa SANAR, que pelo Decreto estadual em 2014, se tornou uma política de governo e vem se destacando pelo pioneirismo no enfrentamento às doenças negligenciadas no Brasil. É fundamental, contudo, que além de estarem descritas nos planos de saúde como políticas públicas e com financiamento garantido, seja dada real prioridade ao enfrentamento da esquistossomose com continuidade das ações nos territórios sobretudo relacionada a capacitação de profissionais de saúde, ampliação da oferta de exames e da medicação para tratamento e quimioprofilaxia, com existência de uma rede assistencial para atenção aos casos mais complexos e graves.

Em relação aos achados sobre a morbimortalidade pela esquistossomose, evidenciou-se que é ainda mais frequente entre pessoas do sexo masculino, com idade superior a 50 anos, de raça/cor parda, residentes em territórios que apresentam alto índice de vulnerabilidade social e baixo desenvolvimento humano, refletindo as desigualdades sociais e reforçando o caráter de negligência. A análise dos percentuais de positividade, das taxas brutas de detecção de casos,



das internações hospitalares e de mortalidade decorrentes da esquistossomose, ao longo da série histórica, mostrou permanência de áreas hiperendêmicas no Nordeste, particularmente nos estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe, como foi demonstrado nos padrões de distribuição espacial.

Salienta-se ainda a elevada concentração de óbitos e forte autocorrelação espacial positiva em áreas historicamente endêmicas (Pernambuco e Alagoas), mas também recentemente em algumas áreas de Sergipe e Bahia, indicando a expansão da doença por meio da formação de novos clusters, especialmente no período 2015-2019.

A ocorrência desses casos e óbitos, provavelmente oriundos das áreas da Zona da Mata (onde há bacias hidrográficas importantes), propiciam a manutenção de localidades com alta endemicidade, elevadas cargas parasitárias e alta vulnerabilidade social.

Verificou-se redução estatisticamente significativa da tendência temporal de detecção de casos, particularmente no Estado da Bahia. Por outro lado, os estados da Bahia e Sergipe apresentaram tendência de aumento na taxa de mortalidade nos últimos anos.

De modo geral a faixa litorânea nordestina ainda concentra as maiores taxas de morbimortalidade, alcançando inclusive as populações que vivem nas áreas urbanizadas e, apesar da tendência decrescente da morbimortalidade por esquistossomose, foi observada persistência de elevados níveis, com padrão espacial e temporal heterogêneo ao longo dos anos analisados.

Nesse contexto, é essencial a priorização de políticas que estejam claramente explicitadas em documentos oficiais dos governos e que de fato priorizem as ações do PCE nos Estados, com recursos financeiros garantidos e definindo claramente as ações estratégicas para o diagnóstico precoce, aliado à atenção integral à pessoa acometida com vistas a prevenir a progressão da doença para formas clínicas mais complexas e óbito.

## 7 REFERÊNCIAS

ADENOWO, A. F.; OYINLOYE, B. E.; OGUNYINKA, B. I.; KAPPO, A. P. Impacto da esquistossomose humana na África Subsaariana. *Braz. J. Infect. Dis.* 2015, 19, 196–205.

AMARAL, R. S.; PORTO, M. A. S. Evolução e situação atual do controle da esquistossomose no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Rio de Janeiro, n. 27, p. 73-90, out.-dez. 1994. Suplemento 3.

BARBOSA, C. S.; GOMES; E. C. S.; CAMPOS; J. V.; OLIVEIRA; F. J. M.; MESQUITA; M. C.S.; OLIVEIRA; E. C. A.; DOMINGUES; A. L. C. Morbidade da esquistossomose mansônica em Pernambuco - Brasil: análise da evolução temporal de óbitos, internações hospitalares e formas clínicas graves (1999-2014). *Acta tropica.* 2016. v. 164. p. 10-16.

BARRETO, M. S.; GOMES; E. C. S.; BARBOSA; C.S. Turismo de risco em áreas vulneráveis para a transmissão da esquistossomose mansônica no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2016.

BEZERRA, F. S. M.; LEAL, J. K. F.; SOUSA, M. S.; PINHEIRO, M. C. C.; RAMOS JR, A. N.; SILVA-MORAES, V.; KATZ, N. Evaluating a point-of-care circulating cathodic antigen test (POC-CCA) to detect *Schistosoma mansoni* infections in a low endemic area in north-eastern Brazil. *Acta Trop.* 2018 Jun;182:264-270. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.03.002. Epub 2018 Mar 8.

BITTENCOURT, S. A.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C.; O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 22(1):19-30, jan, 2006.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº 5, de 21 de fevereiro de 2006. Inclui doenças na relação nacional de notificação compulsória, define doenças de notificação imediata, relação dos resultados laboratoriais que devem ser notificados pelos Laboratórios de Referência Nacional ou Regional e normas para notificação de casos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil* [Internet] 2006 Brasília, DF; fev 22; Seção 1. Disponível em: [http://redsang.ial.sp.gov.br/site/docs\\_leis/ag/ag6.pdf](http://redsang.ial.sp.gov.br/site/docs_leis/ag/ag6.pdf). Acesso em: 20 dezembro 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância e Controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE). 2. ed.- Brasília: editora do Ministério da Saúde, 2008a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância em Saúde: dengue, esquistossomose, hanseníase, malária, tracoma e tuberculose. Brasília: Ministério da Saúde, Cadernos de Atenção Básica, n. 21; Série A. Normas e Manuais Técnicos, 2008b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Classificação de Doenças em Português. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - CID-10. 2008c. Disponível em: <http://https://datasus.saude.gov.br/mortalidade-1996-a-2017-pela-cid-10-2/>. Acesso em: 19 março 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. A Declaração de Óbito documento. 3a Edição ed. Brasília: [s.n.], 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 104, de 25 de janeiro de 2011. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde Diário Oficial da República Federativa do Brasil [Internet] 2011 Brasília, DF; jan 25; Seção 1:37. Disponível em:<http://www.spm.gov.br/area-imprensa/documentos-1/Portaria%20104-2011.pdf>. Acesso em: 20 janeiro 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Plano Integrado de Ações Estratégicas de Eliminação da Hanseníase, Filariose, Esquistossomose e Oncocercose como Problema de Saúde Pública, Tracoma como Causa de Cegueira e controle das Geohelmintoses - Plano de ação 2011-2015. Brasília: MS; 2012. 104p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância da Esquistossomose Mansoni: diretrizes técnicas. 4. ed.

Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 144 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica e estratégias de prevenção, controle e eliminação das Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil, 1995 a 2016. Bol Epidemiológico. v.49, 2018a. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/19/2018-032.pdf>. Acesso em: 14 janeiro 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Educação em saúde para o controle da esquistossomose / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Esquistossomose mansoni. Guia de Vigilância em Saúde. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019a. p. 578-589.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde no Brasil 2003|2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. Bol Epidemiol [Internet]. 2019b. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/05/Boletim-Epidemiologico-Especial-SVS-16-anos-web.pdf>. Acesso em: 13 março 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. Programa de Controle da Esquistossomose [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?Sinan/pce/cnv/pce.def>. Acesso em: 17 novembro 2020.

CARMO, E. H., Morbidade e mortalidade por esquistossomose mansônica na Região

Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Salvador: Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 1999.

CARNEIRO, N. F. F.; CALDEIRA, A. P.; KATZ, N.; OLIVEIRA, A. A.; SIQUEIRA, L. M. V.; OLIVEIRA, E.; SILVEIRA, M. F.; ENK, M. J.; COELHO, P. M. Z. Transmission control of Schistosomiasis mansoni in a low endemicity area through a single intervention with rigorous prospection of infected cases treated with praziquantel: evaluation after 7 years of intervention. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 2019; 61:e64.

CARVALHO, A. I. D.; BUSS, P. M. Determinantes sociais na saúde, na doença e na intervenção. In: Giovanella, L.; Escorel, S.; Lobato, L.V. C.; Noronha, J. C.; Carvalho, A. I. Políticas e sistema de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Editora: Fiocruz, 2014. p. 121-142.

CARVALHO, O. S.; MENDONÇA, C.L.F.; MARCELINO, J.M.D.R.; PASSOS, L.K.J.; FERNANDEZ, M.A.; LEAL, R.S.; CALDEIRA, R.L.; SCHOLTE, R.G.C.; CARMO, E.H.; MESQUITA, S.G.; THIENGO, S.C. Geographical distribution of intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* in the states of Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco and Rio Grande do Norte, Brazil, 2012-2014. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 2018.

DA PAZ; W.S.; GOMES; D.S.; RAMOS, R.E.S.; CIRILO; T.M.; SANTOS; I.G.A.; RIBEIRO; C.J.N., et al. Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast Region of Brazil (1980-2017). *Acta Trop.* 2020 Aug 14:105668.

DOMINGUES, A.L.C; COUTINHO, A.D. Reduction of morbidity in hepatosplenic Schistosomiasis mansoni after treatment with praziquantel: a long-term study. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 23, n.02, Apr/Jun, 1990.

ENK, M. J.; AMARAL, G. L.; COSTA E SILVA, M. F.; SILVEIRA-LEMOS, D.; TEIXEIRA-CARVALHO, A.; MARTINS-FILHO, O. A.; CORREA-OLIVEIRA, R.; GAZINNELLI, G.; COELHO, P. M. Z.; MASSARA, C. L. Rural tourism: a risk factor for schistosomiasis transmission in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 105, n. 4, p. 537-540, July 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02762010000400032&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762010000400032&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 09 março 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Manual prático para o diagnóstico e controle da esquistossomose. Centro de Pesquisa Ageu Magalhães. Fiocruz Pernambuco. Recife. Ed. Universitária, 2012. p.126.

FORATINNI, O. P. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas/Edusp, 1992. p. 529.

GOMES, E. C. S.; DOMINGUES, A.L.C.; BARBOSA, C.S. Esquistossomose: manejo clínico e epidemiológico na atenção básica. Fiocruz Pernambuco, 2017. 152p.

HOTEZ, P. J.; BOTTAZZI, M.E.; FRANCO-PAREDES, C.; AULT, S. K.; PERIAGO, M. R. The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: a review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. PLoS Negl Trop Dis. 2008 Sep;2(9): e300. doi: 10.1371/journal.pntd.0000300.

HOTEZ, P.; ALVARADO; M.; BASÁÑEZ; M.G.; BOLLIGER, I.; BOURNE R.; BOUSSINESQ, M 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, p. e2865, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2018 - estimativa. Brasil, 2018.

JENICEK, M.; CLÉROUX, R. Epidemiologia: princípios, techniques applications. Paris, Edisem Maloine, 1982. 454p. In: ROUQUAYROL, M. Z. Epidemiologia e Saúde, 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1988. 516p.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. Cienc. Cult., São Paulo, v. 55, n. 1, Jan. 2003. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000967252003000100024&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252003000100024&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 06 fevereiro 2020.

KATZ, N. Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelminntoses. Belo Horizonte: CPqRR, 2018. 76 p.

KNOWLES, S. C. L.; WEBSTER, B. L.; GARBA, A.; SACKO, M.; DIAW, O. T.; FENWICK, A.; ROLLINSON, D.; WEBSTER, J. P. Interações epidemiológicas entre a esquistossomose humana urogenital e intestinal no contexto do tratamento com praziquantel em três países da África Ocidental. *PLoS Neg. Trop. Dis.* 2015, 9, e0004019.

LEITE, A. F. B. Análise epidemiológica de casos de esquistossomose de formas graves declaradas e presumíveis em Pernambuco. 2011. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

LUTZ, A. *Schistosoma mansoni* and schistosomiasis observed in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 11:109-140. 1919.

LUNA, E. J. A.; SILVA JR., J. B. Doenças transmissíveis, endemias, epidemias e pandemias. In Fundação Oswaldo Cruz. *A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: população e perfil sanitário* [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. Vol. 2. pp. 123-176. ISBN 978-85-8110-016-6. Disponível em SciELO Books: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 20 janeiro 2020.

MARIOTTI, S.P.; PASCOLINI, D.; ROSE-NUSSBAUMER, J. Trachoma: global magnitude of a preventable cause of blindness. *Br J Ophthalmol.* 2009. May;93(5):563-8. doi: 10.1136/bjo.2008.148494

MARTINS-MELO, F. R.; PINHEIRO, M. C.; RAMOS JR, A. N.; ALENCAR, C. H.; BEZERRA, F.S.; HEUKELBACH, J. Trends in schistosomiasis-related mortality in Brazil, 2000-2011. *Int J Parasitol.* 2014 Dec;44(14):1055-62.

MARTINS-MELO, F. R.; PINHEIRO, M. C.; RAMOS JR, A. N.; ALENCAR, C. H.; BEZERRA, F.S.; HEUKELBACH, J. Spatiotemporal Patterns of Schistosomiasis-Related Deaths, Brazil, 2000-2011. *Emerg Infect Dis.* 2015 Oct;21(10):1820-3. doi: 10.3201/eid2110.141438.

MARTINS-MELO, F. R.; RAMOS JR, A.N.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000-2011. *Bull World Health Organ.* 2016 Feb 1;94(2):103-10. doi: 10.2471/BLT.15.152363. Epub 2015 Nov 24.

MARTINS-MELO, F. R.; CARNEIRO, M.; RAMOS JR, A. N.; HEUKELBACH, J.; RIBEIRO, A. L. P.; WERNECK, G. L. 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 Jun 4;12(6):e0006559. doi: 10.1371/journal.pntd.0006559. eCollection 2018 Jun.

MAZIGO, H. D.; NUWAHA, F.; KINUNG'HI, S. M.; MORONA, D.; MOIRA, A.P.; WILSON, S.; HEUKELBACH, J.; DUNNE, D.W. Epidemiology and control of human schistosomiasis in Tanzania. *Parasites Vectors*, no. 1 (2012): 274. doi: 10.1186/1756-3305-5-274.

MEDRONHO, R. A.; CARVALHO; D. M.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. Epidemiologia. in: Werneck, G.L. & Almeida, L.M. *Validade em Estudos Epidemiológicos*. São Paulo, ed. Atheneu. 2002.

NASCIMENTO, G. L. Formas graves da esquistossomose mansoni: carga epidemiológica e custos no Brasil em 2010. 2013. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

NASCIMENTO, G. L.; PEGADO, H. M.; DOMINGUES, A. L. C.; XIMENES, R. A. A.; ITRIA, A.; CRUZ, L. N.; OLIVEIRA, M. R. F. The cost of a disease targeted for elimination in Brazil: the case of schistosomiasis mansoni. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2019 Jan 14;114:e180347. doi: 10.1590/0074-02760180347.

NOYA, O.; KATZ, N.; POINTIER, J. P.; THERON, A.; NOYA, B. A. Schistosomiasis in América. in: Franco-Paredes C.; Santos-Preciado J. I. (editors). *Neglected tropical diseases: latin america and the caribbean*. New York: Springer; 2015. p. 11-43.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Uso de los Sistemas de Información geográfica en Epidemiología. 1996. *Boletín Epidemiológico*, 7:1-6.

PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Resolution CD49.R9. Elimination of neglected diseases and other poverty-related infections. 2009.

PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Resolution CD55/15. Plan of action



for the elimination of neglected infectious diseases and post-elimination actions 2016-2022. 2016.

PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Schistosomiasis in the Americas. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/en/topics/schistosomiasis>. Acesso em: 06 março 2020.

PINHEIRO, M. C. C. Ecoepidemiologia da esquistossomose mansoni em áreas da transposição do Rio São Francisco no estado do Ceará. 2017. 225 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

PIRES, F. D. A. Esquistossomose mansônica: dinâmica da transmissão. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 82, supl. 4, p. 135-137, 1987. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761987000800023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761987000800023&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 19 agosto 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/>. Acesso em: 15 abril 2020.

RAMOS JR, A. N.; PINHEIRO, M. C. C.; NUTO, S. A. S.; BARREIRA FILHO, E. B.; HEUKELBACH, J. Brazil's Big River Projects and Their Impact on the Occurrence of Tropical Diseases. In: Mehlhorn H., Klimpel S. (eds) Parasite and Disease Spread by Major Rivers on Earth. Parasitology Research Monographs, vol 12. 2019. Springer, Cham. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29061-0\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29061-0_15) Acesso em: 13 fevereiro 2020.

REDE INTERANGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE (RIPSA). Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Organização Pan-americana da Saúde, p. 349, 2008.

RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R; BARBOSA, C. S. Internação hospitalar e mortalidade por esquistossomose mansônica no estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(5):1392-1401, set-out, 2005.

REY, L. Parasitologia. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, p. 413-425, 2001.

ROSENBERG, M.; UTZINGER, J.; ADDISS, D.G. Quimioterapia preventiva versus manejo inovador e intensificado de doenças em doenças tropicais negligenciadas: uma distinção cujo prazo de validade expirou. *PLoS Neg. Trop. Dis.* 2016, 10, e0004521.

SILVA, L. F. D.; NUNES, B. E. B. R.; LEAL, T. C.; PAIVA, J. P. S.; LEMOS, A. M. S.; ARAÚJO, L. M. M.; ARAÚJO, M. D. P.; MACHADO, M. F.; FRAGA, C. A. C.; SOUZA, C. D. F. Schistosomiasis mansoni in the northeast region of Brazil: temporal modeling of positivity, hospitalization, and mortality rates. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019 Apr 11;52:e20180458.

SILVA-FILHO, J. D. D.; PINHEIRO, M. C. C.; SOUSA, M. S.; GOMES, V. D. S.; CASTRO, I. M. N.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; BEZERRA, F. S. M. Detection of schistosomiasis in an area directly affected by the São Francisco River large-scale water transposition project in the Northeast of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017 Sep-Oct;50(5):658-665. doi: 10.1590/0037-8682-0299-2017.

SILVA-MORAES, V.; SHOLLENBERGER, L.M.; SIQUEIRA, L.M.V.; CASTRO-BORGES, W.; HARN, D.A.; GRENFELL, R.F.Q.E.; RABELLO, A.L.T.; COELHO, P.M.Z. Diagnosis of *Schistosoma mansoni* infections: what are the choices in Brazilian low-endemic areas? *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2019 Mar 28;114:e180478. doi: 10.1590/0074-02760180478.

SOUZA, H.P.; OLIVEIRA, W.T.G.H.; SANTOS, J.P.C.; TOLEDO, J.P.; FERREIRA, I.P.S.; SOUSA ESASHIKA, S.N.G.; LIMA, T.F.P.; SOUSA DELÁCIO, A. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. *Rev Panam Salud Publica.* 2020 Feb 10;44:e10. doi: 10.26633/RPSP.2020.10.

UNITING TO COMBAT NTDS. Burden of neglected tropical diseases map, 2017. Disponível em: [https://unitingtocombatntds.org/wp-content/uploads/2017/11/burden\\_of\\_neglected\\_tropical\\_diseases.pdf](https://unitingtocombatntds.org/wp-content/uploads/2017/11/burden_of_neglected_tropical_diseases.pdf) Acesso em: 08 março 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The social context of schistosomiasis and its control: an introduction and annotated bibliography / Birgitte Bruun and Jens Aagaard-Hansen, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Geneva, World Health Organization, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). London Declaration on Neglected Tropical Diseases. 2012a. Disponível em: [https://unitingtocombatntds.org/wp-content/uploads/2017/11/london\\_declaration\\_on\\_ntds.pdf](https://unitingtocombatntds.org/wp-content/uploads/2017/11/london_declaration_on_ntds.pdf) Acesso em: 08 março 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 65° World Health Assembly: WHA65.21 - elimination of schistosomiasis. Geneva: World Health Organization; 2012b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Neglected Tropical Diseases. Program. 2017a. Disponível em: [http://www.who.int/neglected\\_diseases/en](http://www.who.int/neglected_diseases/en). Acesso em: 18 fevereiro 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The social context of schistosomiasis and its control, 2017b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Statistics in Health and Information Systems. Estimates for 2000-2015. Burden of disease. Janeiro de 2017c. Disponível em: [https://www.who.int/gho/neglected\\_diseases/schistosomiasis/en/](https://www.who.int/gho/neglected_diseases/schistosomiasis/en/). Acesso em: 18 fevereiro 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Neglected tropical diseases. Disponível em: [https://www.who.int/neglected\\_diseases/diseases/en/](https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/). Acesso em: 06 março 2020a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO guidelines. Disponível em: <https://www.who.int/schistosomiasis/news/public-consultation-experts-guideline-development-group/en/>. Acesso em: 06 março 2020b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) . Ending the neglect to attain the Sustainable

Development Goals: a sustainability framework for action against neglected tropical diseases 2021-2030. 2020c. World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240019027>. Acesso em: 05 março 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Elimination of schistosomiasis. Disponível em: [https://www.who.int/neglected\\_diseases/news/schisto-elimination-refocusing-snail-control-sustain-progress/en/](https://www.who.int/neglected_diseases/news/schisto-elimination-refocusing-snail-control-sustain-progress/en/). Acesso em: 06 março 2020d.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Schistosomiasis. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>. Acesso em: 06 março 2020e.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Status of Schistosomiasis endemic countries: 2020f. Disponível em: [https://apps.who.int/neglected\\_diseases/ntddata/sch/sch.html](https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/sch/sch.html). Acesso em: 10 abril 2021.

## 8 APÊNDICES

### Apêndice 1 - Produções técnico-científicas ao longo do mestrado

#### Artigos completos publicados em periódicos

Barbosa CS, Loyo RM, Nascimento WRC do, Gomes EC de S, Silva BM da, Santos GM dos, Silva JAM da. Inquérito Malacológico em Localidades Endêmicas para Esquistossomose em Pernambuco, Brasil. REAS [Internet]. 4set.2019 [citado 14jan.2021];11(14):e1235. Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1235>

#### Artigos completos submetidos para publicação

Silva, B M; Ferreira; A F; Silva, J A M; Amorim, R G; Domingues, A L C; Pinheiro, M C C; Bezerra, F S M; Heukelbach, J; Ramos Jr, A N. Elevada mortalidade por esquistossomose mansoni na região Nordeste do Brasil: tendências e padrões espaço-temporais. Revista Panamericana de Salud Pública. OPAS. Submissão em 06/05/2021.

Silva, B M; Ferreira; A F; Silva, J A M; Amorim, R G; Domingues, A L C; Pinheiro; M C C; Bezerra; F S M; Heukelbach, J; Ramos Jr, A N. Persistência da morbidade por esquistossomose no Brasil: análise integrada espaço-temporal no contexto da região Nordeste. Á submeter.

Silva, B M; Silva, J A M; Leite, T. S.; Andrade, N. R. N.; Araújo, M. C.; Araújo, C. E. L.; Ramos Jr, A. N. Políticas e ações estratégicas de controle da esquistossomose estabelecidas por estados da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017. Em revisão para a submissão.

#### Capítulos de livros publicados

Barreto, Ana Virgínia Matos Sá; Silva, Bárbara Morgana da; Scripnic, Denise Santos Correia de Oliveira; Carvalho, Fabiane Aragão Rodrigues de; Viana, Francinete Carla Nunes Cavalcanti; Oliveira, Gênova Maria de Azevedo; Abath, Marcella de Brito; Lins, Rosimeiry Santos de Melo

**A. Processo de Eliminação da Filariose Linfática em Pernambuco, 2003 a 2017.** Saúde Pernambuco: reflexões, evidências e experiências da Vigilância em Saúde. Recife, 2019, v., p. 325-344. ISBN: 978-65-80064-06-9

### **Resumos publicados em anais de congressos**

Andrade, T. I. B.; Silva, B. M.; Andrade, N. R. N.; Ferreira, A. F.; Ramos Júnior, A. N. Análise espacial e temporal do grau 2 de Incapacidade física em pessoas com hanseníase no estado do Ceará, 2003-2017. XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação realizado no período de 20 a 22 de maio de 2020.

Andrade, N. R. N.; REIS, A. S.; Silva, B. M.; Andrade, T. I. B.; Ferreira, A. F. Aspectos sociodemográficos e clínico-epidemiológicos, 2001-2017. XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação realizado no período de 20 a 22 de maio de 2020.

Silva filho, J. D.; Bezerra, F. S. M.; Pinheiro, M. C. C.; Silva, B. M.; Lacerda, J. M. Doenças tropicais negligenciadas em áreas impactadas pelo projeto de transposição do rio São Francisco no estado do Ceará. XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação realizado no período de 20 a 22 de maio de 2020.

Silva, B. M.; Ferreira, A. F.; Andrade, N. R. N.; Pinheiro, M. C. C.; Lima, M. S. Mortalidade por esquistossomose mansoni no brasil: magnitude e perfil sociodemográfico na região nordeste, 2001-2017. XII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação realizado no período de 20 a 22 de maio de 2020.

Andrade, N. R. N.; Nunes, C. F. O.; Albuquerque, F. B.; Reis, A. S.; Andrade, T. I. B.; Silva, B. M.; Garcia, G. S. M.; Ferreira, A. F.; Ramos Junior, A. N. Judicialização do direito à saúde no contexto da hanseníase no Brasil. 55º MEDTROP, Belo Horizonte/MG, 2019.

Dourado, João Vítor Lira; Agostinho Neto, João; Pérez, Lucía Belén; Andrade, Nayla Rochele Nogueira; Silva, Bárbara Morgana; Segales, Sussan Daniela Salazar; Silva, Silvia Maria Negreiros Bomfim; Carmona, Anabel Rojas; Paulino, Anelysse Barbosa; Araújo, Carmem

Emmanuely Leitão. ENSINO EM TEMPOS DE DISTANCIAMENTO SOCIAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA MODALIDADE STRICTO SENSU. IX Congresso Virtual de Gestão, Educação e Promoção da Saúde de 04/nov a 07/nov de 2020 e registrado no ISSN 2317-0441

2021

Silva, B. M.; Amorim, R. G.; Leite, T. de S.; Araújo, M. C.; Ferreira, A. F.; Ramos Jr., A. N.; Características dos óbitos por esquistossomose no nordeste do Brasil, 2000 A 2019. 11º Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Fortaleza/CE, 2021

Silva, B.M.; Silva, J. A. M.; Leite, T. S.; Amorim, R. G.; Araújo, M. C.; Araújo, C. E. L.; Ramos Jr., A. N. Políticas de controle da esquistossomose nos estados da região nordeste do Brasil, 2000 a 2019. 11º Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Fortaleza/CE, 2021

Silva, B. M.; Araújo, M. C.; Amorim, R. G.; Leite, T. S.; Ferreira, A. F.; Ramos Jr., A. N. Ocorrência da esquistossomose em áreas endêmicas e não endêmicas da região nordeste do Brasil, 2001 a 2017. MEDTROP PLAY, 2021

Silva, B. M.; Amorim, R. G.; Araújo, M. C.; Leite, T. S.; Andrade, N. R. N.; Ramos Jr., A. N. Ocorrência de geo-helminthoses em áreas endêmicas da região nordeste do Brasil, 2001 a 2017. MEDTROP PLAY, 2021

Pinheiro, M.C.C.; Silva Filho, J.D.; Silva, B. M.; Andrade, T. I. B.; Moraes, F. J. D.; Sousa, B. H. R.; Carvalho, R. G.; Galvão, R. L. F.; Ferreira, A. F.; Bezerra, F. S. M.; Ramos Jr, A. N. LACUNAS NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA AÇÕES DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS. 11º Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Fortaleza/CE, 2021

Silva Filho; J. D.; Pinheiro, M.C.C.; Silva, B. M.; Andrade, T. I. B; Lacerda, J. M.; Araújo, L. P.; Moraes, F. J. D.; Ferreira, A. F.; Bezerra, F. S. M.; Ramos Jr, A. N. ESQUISTOSSOMOSE

EM TRABALHADORES DE ÁREAS DA INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NO  
CEARÁ. 11º Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Fortaleza/CE, 2021

**Atuação como pesquisadora em projetos de pesquisa**

2019 – Atual

- Projeto de pesquisa Doenças Tropicais Negligenciadas em Trabalhadores das Áreas Impactadas pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco. PPSUS/CE.
- Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes no Ceará - ERICA.



## Apêndice 2 - Formulário *Google Forms*®

**Etapa 1** - Descrição das políticas e ações voltadas para a vigilância e controle da esquistossomose pactuadas nos estados da região nordeste

**Esse formulário busca recolher informações na perspectiva de gestores e/ou especialistas do Programa de Controle da Esquistossomose na Região Nordeste. Os dados recolhidos serão analisados de forma agrupada, não havendo, portanto, identificação específica do/a respondente.**

**UF:**

MA

PI

CE

RN

PB

PE

AL

SE

BA

**Você considera seu Estado em qual classificação epidemiológica?**

Endêmico

Focal

Indene

Vulnerável

**No período de 2001 a 2017 houve elaboração e divulgação de boletim epidemiológico?**

Sim

Não

**Se SIM, qual a periodicidade?**

Trimestral

Semestral

Anual

Não sei informar

**Os boletins epidemiológicos estão disponíveis para consulta pública?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar o *link* para a página da web onde estão disponíveis.**

---

**No período de 2001 a 2017 foi publicada Portaria ou Nota técnica estadual voltada para a vigilância da esquistossomose?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior foi SIM, algum desses documentos estão disponíveis para consulta pública?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar o *link* para acesso a estes documentos?**

---

**Você tem conhecimento se, no período de 2001 a 2017, houve alguma ação específica para vigilância da esquistossomose prevista no Plano Plurianual do Estado?**

Sim

Não

Não sei informar

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar o *link* para acesso a estes documentos?**

---

**Há pactuação de número de exames coprocópicos definida junto a municípios?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor indicar qual o meio instituído para essa pactuação?**

Pactuação em Bipartite

Discussão em reuniões da CIR

Pactuação direta com cada município

Outros

**No período 2001 a 2017 houve transferência de recurso financeiro do Estado para os municípios visando o fortalecimento das ações de vigilância da esquistossomose?**

Sim

Não

**As áreas de atuação da vigilância da esquistossomose são discutidas e pactuadas junto a municípios?**

Sim

Não

**As Unidades de Saúde da Família realizam atividades de vigilância da esquistossomose (busca ativa, entrega de potes/frascos, tratamento e acompanhamento de casos positivos)?**

Sim

Não

Parcialmente

**Qual é o método de diagnóstico para confirmação de casos de esquistossomose na rotina do programa recomendado pelo Estado?**

Técnica de Kato Katz

Técnica de Sedimentação espontânea (Lutz, Hoffman, Pons e Janer)  
Ambas (Técnica de Kato katz e Técnica de Sedimentação espontânea)  
Elisa

**O diagnóstico da esquistossomose é realizado a nível municipal?**

Sim  
Não  
Parcialmente

**Há oficialmente Hospital de referência para atendimento de casos de esquistossomose no Estado?**

Sim  
Não

**Se a resposta anterior for SIM, quantos?**

---

**Qual é o sistema de informação recomendado aos municípios para registro dos casos de esquistossomose em seu Estado?**

SINAN  
SISPCE  
Ambos

**Se a resposta anterior for AMBOS, justifique.**

---

**A digitação das atividades no SISPCE é descentralizada para os municípios?**

Sim  
Não  
Parcialmente

**Já utilizou, em alguma localidade dos municípios, a estratégia de tratamento em massa?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar o critério utilizado?**

---

**Foi realizado treinamento/atualização de profissionais da atenção primária em saúde para vigilância da esquistossomose nos municípios?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar a periodicidade?**

Semestral

Anual

Outros

**No Estado há o desenvolvimento de atividades de pesquisa malacológica?**

Sim

Não

**Se a resposta anterior for SIM, por favor informar quem realiza?**

Estado

Município

Ambos

### Apêndice 3 - Resultados complementares da Dissertação de Mestrado

#### Etapa 2. Caracterização do perfil sociodemográfico de casos e óbitos por esquistossomose

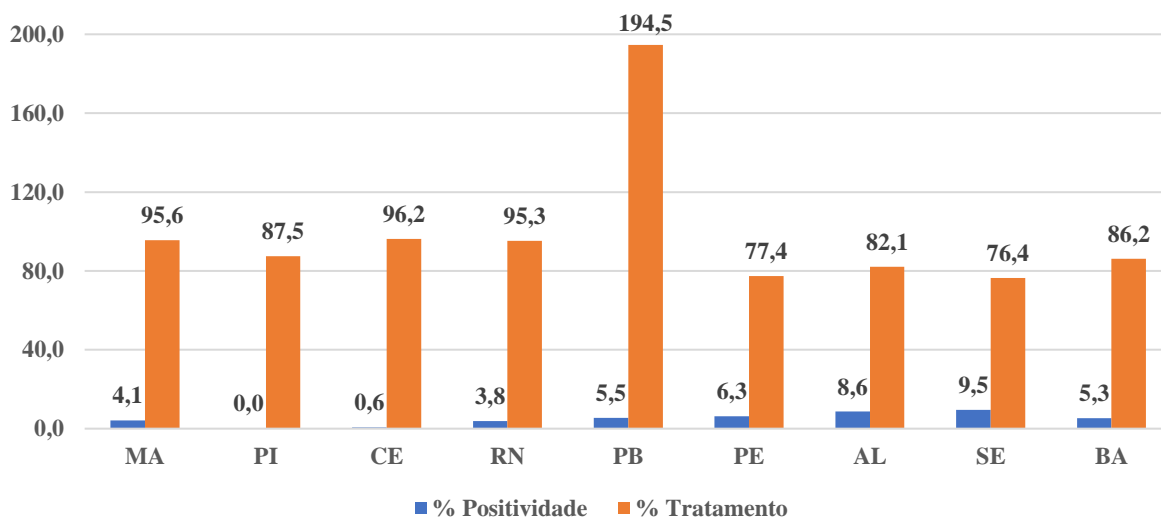
Distribuição dos óbitos registrados por esquistossomose segundo a 10<sup>a</sup> Classificação Internacional de Doenças (CID-10), Nordeste, Brasil, 2000-2019

Código CID-10	n (%)		
	Causa básica	Causa associada	Causa múltipla (básica + associada)
B65.0 Esquistossomose devida ao <i>Schistosoma haematobium</i> [esquistossomose urinária]	108(1,6)	38(0,4)	146(0,9)
B65.1 Esquistossomose devida ao <i>Schistosoma mansoni</i> [esquistossomose intestinal]	4.396(65,8)	5.422(58,4)	9.818(61,5)
B65.2 Esquistossomose devida ao <i>Schistosoma japonicum</i>	12(0,2)	21(0,2)	33(0,2)
B65.3 Dermatite por cercárias	1(0,0)	1(0,0)	2(0,0)
B65.8 Outras esquistossomoses	282(4,2)	374(4)	656(4,1)
B65.9 Esquistossomose não especificada	1.882(28,2)	3428(36,9)	5.310(33,3)
Total	6.681(100,0)	9284(100,0)	15.965(100,0)

<sup>a</sup> Declarações de óbito que registraram pelo menos uma causa de morte relacionada à esquistossomose

### Etapa 3: Estimativa da positividade e proporção da morbimortalidade por esquistossomose

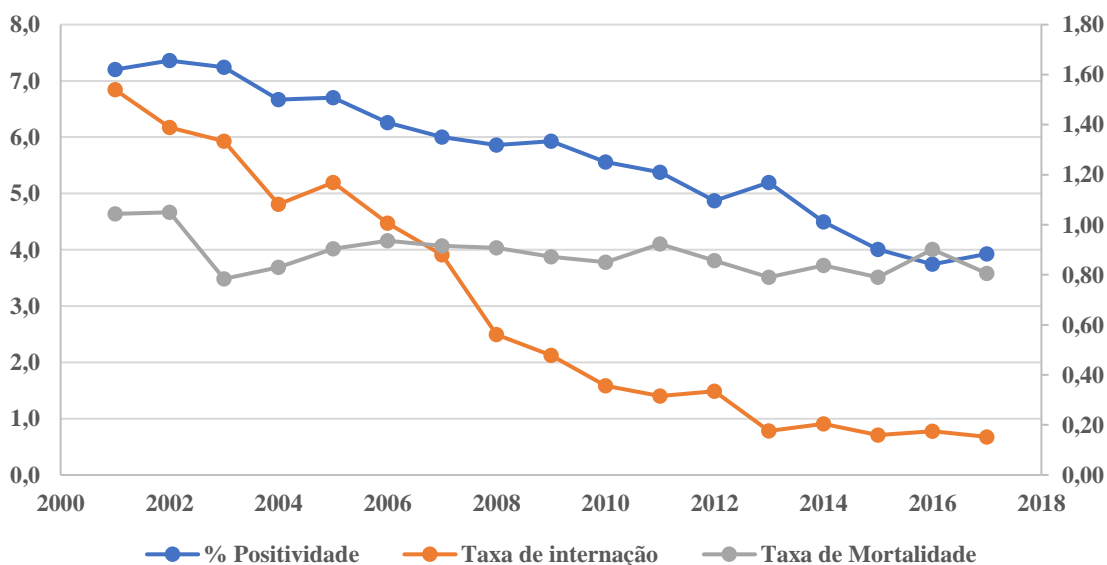
Percentual de positividade e tratamento para esquistossomose segundo estado da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017



Fonte: SISPCE/MS

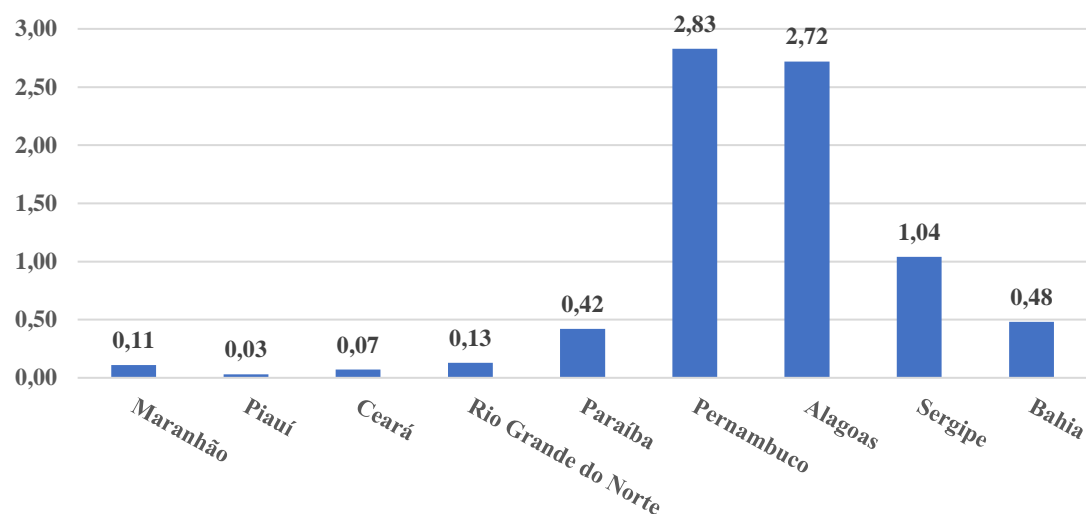
\*Dados sujeitos à alteração

Percentual de positividade, taxa de internação e taxa de mortalidade por esquistossomose segundo ano na região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017



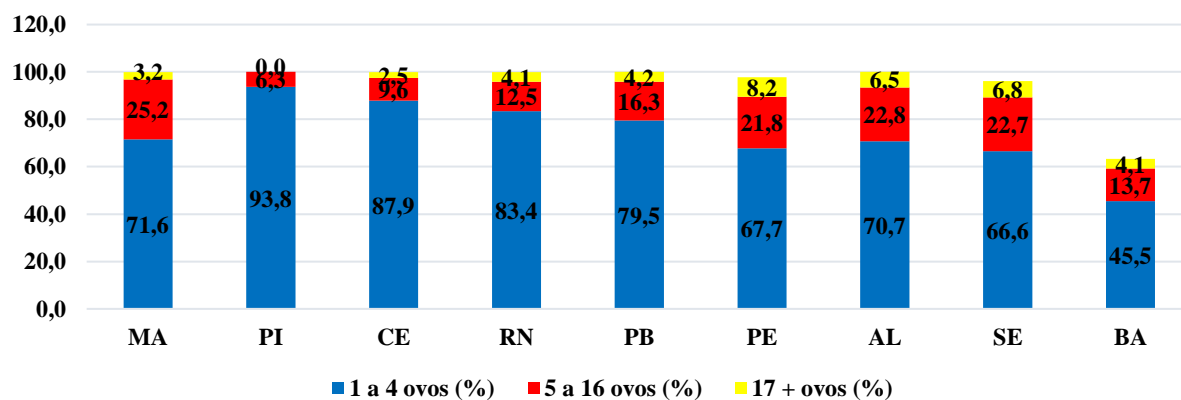
Fonte: SISPCE; SIH; SIM/MS; \*Dados sujeitos à alteração

Taxa de mortalidade por esquistossomose segundo estado da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017



Fonte: SIM/MS; \*Dados sujeitos à alteração

Proporção de pessoas infectadas com baixa, média e alta quantidade de ovos de *S. mansoni* segundo estado da região Nordeste do Brasil, 2001 a 2017

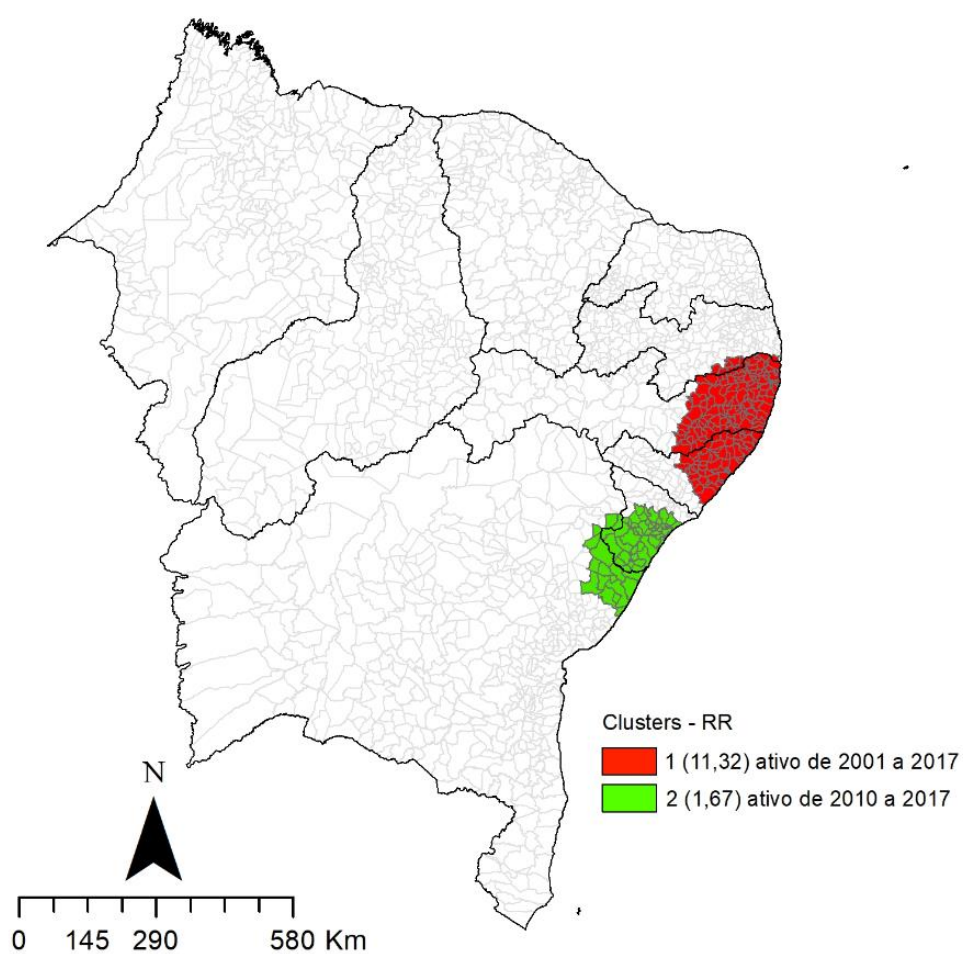


Fonte: SISPCE/MS; \*Dados sujeitos à alteração



## Etapa 5. Análise de padrões espaço-temporais de risco para morbimortalidade por esquistossomose

Análise espaço-temporal de clusters de taxas de mortalidade por esquistossomose, Nordeste, Brasil, 2000-2019




**9 ANEXOS**





## Anexo 2 - Ficha de investigação Esquistossomose (SINAN/MS)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO ESQUISTOSSOMOSE		Nº
<b>CASO CONFIRMADO:</b> Todo indivíduo que apresente ovos viáveis de <i>Schistosoma mansoni</i> nas fezes ou em tecido submetido à biópsia.				
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação 2 - Individual		3
	2	Agravado/doença <b>ESQUISTOSSOMOSE</b>		3
	4	5	6	7
Notificação Individual	8	Nome do Paciente		9
	10	11	12	13
	14	15		
	16	17		
Dados de Residência	17	18	19	20
	21	22		23
	24	25		26
	27	28		29
	30	31		32
	33	34		35
	36	37		38
Dados Complementares do Caso	31	32		33
	34	35		36
Tratamento	38	39		40
	41	42		43
	44	45		46
Conclusão	47	48		49
	50	51		52
	53	54		55
	56	57		58
	59	60		61
Investigador	Nome		Assinatura	
	Função		Assinatura	

### Anexo 3 - Autorização de Internação Hospitalar (AIH/MS)

	<b>Sistema Único de Saúde</b>	<b>Ministério da Saúde</b>	<b>LAUDO PARA SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR</b>
<b>Identificação do Estabelecimento de Saúde</b>			
1 - NOME DO ESTABELECIMENTO SOLICITANTE		2 - CNES	
3 - NOME DO ESTABELECIMENTO EXECUTANTE		4 - CNES	
<b>Identificação do Paciente</b>			
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 type="checkbox"/> 3	
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	
<b>JUSTIFICATIVA DA INTERNAÇÃO</b>			
17 - PRINCIPAIS SINAIS E SINTOMAS CLÍNICOS			
18 - CONDIÇÕES QUE JUSTIFICAM A INTERNAÇÃO			
19 - PRINCIPAIS RESULTADOS DE PROVAS DIAGNÓSTICAS (RESULTADOS DE EXAMES REALIZADOS)			
20 - DIAGNÓSTICO INICIAL			
21 - CID 10 PRINCIPAL			
22 - CID 10 SECUNDÁRIO			
23 - CID 10 CAUSAS ASSOCIADAS			
<b>PROCEDIMENTO SOLICITADO</b>			
24 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO SOLICITADO			25 - CÓDIGO DO PROCEDIMENTO
26 - CLÍNICA	27 - CARÁTER DA INTERNAÇÃO	28 - DOCUMENTO ( ) CNS ( ) CPF	29 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE/ASSISTENTE
30 - NOME DO PROFISSIONAL SOLICITANTE/ASSISTENTE		31 - DATA DA SOLICITAÇÃO	
32 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)			
<b>PREENCHER EM CASO DE CAUSAS EXTERNAS (ACIDENTES OU VIOLÊNCIAS)</b>			
33 - ( ) ACIDENTE DE TRÂNSITO	36 - CNPJ DA SEGURADORA		37 - Nº DO BILHETE
34 - ( ) ACIDENTE TRABALHO TÍPICO	39 - CNPJ EMPRESA		40 - CNAE DA EMPRESA
35 - ( ) ACIDENTE TRABALHO TRAJETO			41 - CBOR
42 - VÍNCULO COM A PREVIDÊNCIA ( ) EMPREGADO ( ) EMPREGADOR ( ) AUTÔNOMO ( ) DESEMPREGADO ( ) APOSENTADO ( ) NÃO SEGURADO			
<b>AUTORIZAÇÃO</b>			
43 - NOME DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR		44 - Cód. ÓRGÃO EMISSOR	
45 - DOCUMENTO ( ) CNS ( ) CPF		46 - Nº DOCUMENTO (CNS/CPF) DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR	
47 - DATA DA AUTORIZAÇÃO		48 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO)	
49 - Nº DA AUTORIZAÇÃO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR			

 <b>Sistema Único de Saúde</b>		<b>Ministério da Saúde</b>		<b>LAUDO PARA SOLICITAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DE MUDANÇA DE PROCEDIMENTO E DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS)</b>				<b>Folha 1/2</b>	
<b>Identificação do Estabelecimento de Saúde</b>									
1 - NOME DO ESTABELECIMENTO SOLICITANTE						2 - CNES			
3 - NOME DO ESTABELECIMENTO EXECUTANTE						4 - CNES			
<b>Identificação do Paciente</b>									
5 - NOME DO PACIENTE						6 - Nº DO PRONTUÁRIO			
7 - CARTÃO NACIONAL DE SAÚDE (CNS)					8 - DATA DE NASCIMENTO		9 - SEXO		
							Masc. <input checked="" type="checkbox"/> 1 Fem. <input checked="" type="checkbox"/> 3		
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)									
<b>MUDANÇA DE PROCEDIMENTO</b>									
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		
<b>SOLICITAÇÃO DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS)</b>									
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									
<b>PROFISSIONAL SOLICITANTE</b>									
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									
<b>AUTORIZAÇÃO</b>									
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									

	<b>Sistema Único de Saúde</b>	<b>Ministério da Saúde</b>	<b>LAUDO PARA SOLICITAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DE MUDANÇA DE PROCEDIMENTO E DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL (AIS)</b>	<b>Folha 2/2</b>
<b>SOLICITAÇÃO DE PROCEDIMENTO(S) ESPECIAL(AIS) - CONTINUAÇÃO</b>				
50 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	51 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	52-QTDE.		
53 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	54 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	55-QTDE.		
56 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	57 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	58-QTDE.		
59 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	60 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	61-QTDE.		
62 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	63 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	64-QTDE.		
65 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	66 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	67-QTDE.		
68 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	69 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	70-QTDE.		
71 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	72 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	73-QTDE.		
74 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	75 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	76-QTDE.		
77 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	78 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	79-QTDE.		
80 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	81 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	82-QTDE.		
83 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	84 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	85-QTDE.		
86 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	87 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	88-QTDE.		
89 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	90 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	91-QTDE.		
92 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	93 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	94-QTDE.		
95 - DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	96 - CÔD. DO PROCEDIMENTO ESPECIAL	97-QTDE.		
<b>98 - JUSTIFICATIVA DA SOLICITAÇÃO (continuação)</b>				
<b>PROFISSIONAL SOLICITANTE</b>				
99 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO) DO PROFISSIONAL SOLICITANTE				
<b>AUTORIZAÇÃO</b>				
100 - ASSINATURA E CARIMBO (Nº DO REGISTRO DO CONSELHO) DO PROFISSIONAL AUTORIZADOR				



## Anexo 4 - Declaração de Óbito (SIM/MS)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito		
I	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			
II	6 Nome do Pai		7 Nome da Mãe	
	8 Data de nascimento	9 Idade Anos completos Menores de 1 ano Meses Dias Horas Minutos Ignorado	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		12 Situação conjugal 1 <input type="checkbox"/> Solteiro 4 <input type="checkbox"/> Separado judicialmente/ 2 <input type="checkbox"/> Casado 5 <input type="checkbox"/> União estável 3 <input type="checkbox"/> Viúvo 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	
III	13 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) 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) Código CBO 2002	
	15 Logradouro (rua, praça, avenida etc.)		16 CEP	
	17 Bairro/Distrito	18 Município de residência	19 UF	
IV	20 Local de ocorrência do óbito 1 <input type="checkbox"/> Hospital 3 <input type="checkbox"/> Domicílio 5 <input type="checkbox"/> Outros 2 <input type="checkbox"/> Outros estab. saúde 4 <input type="checkbox"/> Via pública		21 Estabelecimento Código CNES	
	22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc.)		23 CEP	
	24 Bairro/Distrito	25 Município de ocorrência	26 UF	
V	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) 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) Código CBO 2002	
	30 Número de filhos tidos Nascidos 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
VI	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 Nascimento Vivo			
	ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL			
VII	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 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 Necropsia? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado			
	CAUSAS DA MORTE PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte. CAUSAS ANTECEDENTES Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica. PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entaram, porém, na cadeia acima.			
VIII	40 Nome do Médico		41 CRM	
	42 Meio de contato (telefone, fax, e-mail etc.)		43 Data do atestado	
	44 Assinatura		45 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	
IX	46 Município e UF do SVO ou IML		47 UF	
	PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (Informações de caráter estritamente epidemiológico)			
	48 Tipo 1 <input type="checkbox"/> Acidente 3 <input type="checkbox"/> Homicídio 2 <input type="checkbox"/> Suicídio 4 <input type="checkbox"/> Outros	49 Acidente de Trabalho 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não	50 Fonte da informação 1 <input type="checkbox"/> Boletim de Ocorrência 3 <input type="checkbox"/> Família 2 <input type="checkbox"/> Hospital 4 <input type="checkbox"/> Outra	Ignorado
51 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência				
X	SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO			
	52 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)			
	53 Cartório	54 Registro	55 Data	
XI	56 Município	57 UF		
	58 Declarante		59 Testemunhas A B	