

ARTIGO ORIGINAL

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Anita de Souza Silva<sup>1</sup>; Priscila Antão dos Santos<sup>2</sup>; Gabriela Marta da Silva Regis<sup>3</sup>  
Lara Beatriz de Sousa Araújo<sup>4</sup>; Ricardo Netto Goulart<sup>5</sup>; Antônio Diego Costa Bezerra<sup>6</sup>

**Destaques:** (1) Bahia e Pernambuco registraram queda nos casos de esquistossomose. (2) Redução significativa de casos em indivíduos com níveis menores de escolaridade. (3) Padrão de redução nos óbitos relacionados à esquistossomose.

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Saúde. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O artigo ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2176-7114.2025.50.15451>

Como citar:

Silva A de S, dos Santos PA, Regis GM da S, Araújo LB de S, Goulart RN, Bezerra ADC. Distribuição espacial e temporal da esquistossomose mansoni no nordeste do Brasil no período de 2012 a 2021. Rev. Contexto & Saúde, 2025;25(50): e15451

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Animal. Belo Horizonte/MG, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0478-8264>

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Recife/PE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2169-0699>

<sup>3</sup> Universidade Potiguar - UnP. Mossoró/RN, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3906-7432>

<sup>4</sup> Universidade Federal do Piauí – UFPI. Teresina/PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0820-203X>

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Pelotas/RS, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2525-7035>

<sup>6</sup> Universidade Estadual do Ceará – UECE. Fortaleza/CE, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2441-2961>

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

### RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar o padrão espacial e temporal da esquistossomose na região Nordeste do Brasil entre 2012 a 2021. Foi realizado um estudo ecológico, analisando variáveis dos casos de esquistossomose na região Nordeste do Brasil entre 2012 a 2021 notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A análise univariada dos casos foi expressa por frequências absolutas e relativas. Para a análise da evolução temporal da mortalidade, utilizou-se o software *Joinpoint*. Foram registrados 10.563 casos de esquistossomose no Nordeste brasileiro, o sexo masculino foi mais afetado (n=5.779; 54,7%), pardos (n=512; 70,3%), escolaridade entre 1ª a 4ª série do ensino fundamental (n=1646; 26,7%) e faixa etária entre 20 a 39 anos (n=3.401, 32,2%). Houve maior percentual da forma intestinal (n=4625; 75,1%); com evolução para cura (n= 4775; 82,0%), o Estado da Bahia registrou o maior número de casos (n=4866; 42,1%). O estudo evidencia que a esquistossomose é uma doença ainda presente na região Nordeste, apontando uma constância de políticas de saúde e meio ambiente.

**Palavras-chave:** doenças negligenciadas; saúde pública; vigilância epidemiológica.

### INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansoni é uma doença parasitária que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Ela é causada pelo *Schistosoma mansoni*, um platelminto trematódeo que vive em água doce. No Brasil, a doença é considerada um problema de saúde pública, com áreas endêmicas concentradas principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste do país. Estima-se que 1,5 milhões de pessoas estejam infectadas com a doença no Brasil<sup>1</sup>.

A esquistossomose mansoni pode causar diferentes manifestações clínicas, caracterizada pelas formas aguda e crônica, sendo a forma crônica mais comum, pode apresentar poucos sintomas ou os pacientes podem ser assintomáticos e nos casos mais graves pode ocorrer o óbito<sup>2</sup>.

## **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Não há um perfil de predileção para a ocorrência da doença, podendo atingir qualquer ser humano, independente de gênero e faixa etária, entretanto alguns fatores de risco podem aumentar a sua transmissão, tais como: ter contato com água contaminada, residir em regiões que não há água potável e saneamento básico, além de regiões que tenham a presença do caramujo transmissor<sup>3</sup>.

Em 1975 foi criado no Brasil o Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE) pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) e no ano de 1980 foi renomeado para Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), regulado pelo Ministério da Saúde, e as atividades desempenhadas pelo PCE estão sob responsabilidade dos Estados e municípios<sup>4</sup>.

Com relação à situação epidemiológica da esquistossomose no Brasil, no período de 2009 a 2019 foram registrados 423.117 mil casos e um percentual médio de 4,29%. Apresentando maior número de casos nas regiões Sudeste e Nordeste<sup>3</sup>.

Tendo em vista que a região Nordeste é uma área endêmica para a esquistossomose e apresenta grande relevância do ponto de vista epidemiológico, a realização deste estudo permite um olhar sob as regiões metropolitanas e Estados do Nordeste por meio da análise espaço-temporal.

Apesar da implementação do PCE em algumas regiões do Nordeste, contribuindo para a diminuição dos casos graves da doença e para investigações epidemiológicas e tratamento dos doentes, ainda há desafios a serem enfrentados para a eliminação da doença no Brasil<sup>1</sup>. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar o padrão espacial e temporal da esquistossomose mansoni no Nordeste do Brasil no período de 2012-2021.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo ecológico<sup>5</sup>, envolvendo casos notificados de esquistossomose na região Nordeste do Brasil entre 2012 e 2021, tendo em vista que esta representa uma das regiões endêmicas para a esquistossomose mansoni no país<sup>1</sup>. O recorte temporal para o estudo deve-se à busca de dados mais robustos e que tornem possível a compreensão ampla do perfil dos casos e prevalência da esquistossomose mansoni na região; de modo que o prejuízo

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

decorrente da pandemia de COVID-19 e da possível subnotificação associada a esse período seja minimizado. A região do estudo é composta por nove Estados: Maranhão (7.153.262 habitantes), Piauí (3.289.290 habitantes), Bahia (14.985.284 habitantes), Pernambuco (9.674.793 habitantes), Paraíba (4.059.905 habitantes), Alagoas (3.365.351 habitantes), Sergipe (2.338.474 habitantes), Ceará (9.240.580 habitantes) e Rio Grande do Norte (3.560.903 habitantes)<sup>6</sup>.

Os dados do estudo foram obtidos por meio de uma coleta de dados secundários no período de março a maio de 2023 no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), por meio da plataforma TABNET do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados demográficos da população dos Estados nordestinos também foram obtidos no DATASUS, onde se disponibilizam informações coletadas no último censo demográfico realizado em 2010, bem como projeções intercensitárias.

Observou-se o quadro epidemiológico da região Nordeste do Brasil, no período proposto, por meio das seguintes variáveis: ano do caso positivo, sexo (feminino e masculino), cor/raça (ignorado; branca; preta; amarela; parda e indígena), escolaridade (ignorado; analfabeto; 1ª a 4ª série incompleta; 4ª série completa; 5ª a 8ª série incompleta; Ensino Fundamental completo; Ensino Médio incompleto; Ensino Médio completo; Superior incompleto e Superior completo), faixa etária (<1 ano; 1 a 4 anos; 5 a 9 anos; 10 a 14 anos; 15 a 19 anos; 20 a 39 anos; 40 a 59 anos; 60 a 64 anos; 65 a 69 anos; 70 a 79 anos ou + 80 anos), forma clínica (ignorado/branco; intestinal; hepatointestinal; hepatoesplênica; aguda; outra) e evolução do caso (ignorado/branco; cura; não cura; óbito por esquistossomose; óbito por outras causas).

Diante disso, para a análise da evolução temporal da mortalidade na região e nos nove Estados utilizou-se o software *Joinpoint Regression Program versão 4.6.0.0*. Para tanto, foi calculada a variação percentual anual (*Annual Percentage Change – APC*) utilizando intervalo de confiança de 95% (IC 95%), em que um valor negativo da APC indica tendência decrescente e um valor positivo indica tendência crescente.

Para calcular o incremento anual das taxas, bem como a variação AAPC, foi utilizado o método joinpoint (ponto de inflexão). Este método permite ajustar dados de uma série temporal com o menor número possível de joinpoints (zero, ou seja, uma linha reta sem pontos

## **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

de inflexão) e testa se a inclusão de mais joinpoints é estatisticamente significativa. Os testes de significância utilizados baseiam-se no método de permutação de Monte Carlo e no cálculo da variação percentual anual da razão, utilizando o logaritmo desta razão. Cada ponto significativo que indica uma mudança na tendência foi mantido no modelo final. Para descrever a tendência linear em cada período, a porcentagem anual estimada de mudanças e o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) foram computados para cada uma dessas tendências. Isso resultou em uma linha de regressão baseada no logaritmo natural dos índices, utilizando o calendário anual como a variável de regressão.

Cada ponto de inflexão adicionado ao modelo temporal representa uma mudança da tendência linear, ou seja, uma mudança indicaria a inserção de um ponto de inflexão com a inclusão de um novo segmento de reta à série temporal. Desse modo, ajustou-se o modelo assumindo-se que o número de pontos de inflexão poderia variar de zero até dois no decorrer dos anos. Definiu-se como variável independente o ano da ocorrência do caso e como variável dependente a taxa de casos confirmados em cada ano, calculadas diretamente no programa. Para isso, selecionou-se a taxa de casos confirmados como numerador e a população do ano escolhido como denominador, considerando-se o coeficiente para 100.000 habitantes.

Foram desenvolvidas visualizações dos dados utilizando Python, com os pacotes pandas, matplotlib, geopandas e numpy. Os gráficos de linha ilustram os casos por estado de 2012 a 2021, incluindo tendências e a APC previamente calculada para cada estado, permitindo a visualização de flutuações e tendências específicas. O mapa geoespacial destaca a distribuição dos casos entre os estados, utilizando a intensidade de cor para representar o número de casos.

Este estudo dispensou a aprovação prévia nos Comitês de Ética em Pesquisa, por tratar-se de dados disponíveis em bancos de dados públicos. Não havendo informações de identificação, como nome ou endereço, na base de dados. Apesar de os pesquisadores não precisarem de aprovação prévia, eles declararam seu compromisso ético ao lidar com os dados, análise e publicação, como estabelecido pela resolução 466/12, do Conselho Nacional de Pesquisa.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

### RESULTADOS

A análise evidenciou uma tendência geral de redução dos casos na maioria dos estados e em diversos grupos sociodemográficos. Notou-se que as reduções foram mais acentuadas em homens e mulheres, com diferenças sutis entre os sexos. A redução dos casos foi particularmente notável entre indivíduos com níveis mais baixos de escolaridade, sugerindo que as intervenções educacionais podem ter desempenhado um papel significativo. Além disso, embora a maioria dos casos tenha evoluído para cura, o padrão de redução também foi observado nos óbitos relacionados à esquistossomose, destacando melhorias nos tratamentos e na gestão da doença. Geograficamente, estados como Bahia e Pernambuco, que apresentaram o maior número de casos, também mostraram as maiores reduções, indicando que os esforços de controle podem estar surtindo efeito nesses locais. Essas tendências sugerem uma melhoria geral nas ações contra a esquistossomose no Nordeste.

Na análise univariada dos casos confirmados as variáveis quantitativas categóricas foram distribuídas de acordo com as suas frequências absolutas e relativas, representadas na tabela 1. A realização da regressão linear simples é utilizada para estimar tendências em séries temporais, apresentando tendência crescente, decrescente ou estacionária, sendo um método útil para demonstrar a distribuição da esquistossomose no tempo.

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Tabela 1 - Caracterização sociodemográfica dos casos confirmados de esquistossomose no Nordeste do Brasil, no período 2012 (N =10.563).

Variável	n	%	AAPC* (IC95%)	p-valor	Tendência
<b>Sexo</b>					
Feminino	4782	45,3	-9,3 (-13,9; -4,4)	0,003	Decrescente
Masculino	5779	54,7	-8,9 (-12,9; -4,6)	0,002	Decrescente
<b>Raça</b>					
Branca	120	16,7	-8,1 (-12,7; -3,2)	0,006	Decrescente
Preta	48	11,3	-13,6 (-18,6; -8,4)	<0,001	Decrescente
Amarela	6	0,9	-9,4 (-24,6; 4,9)	0,159	Estacionária
Parda	512	70,3	-7,5 (-12,3; -2,5)	0,009	Decrescente
Indígena	2	0,8	-11,8 (-31,0; 12,6)	0,270	Estacionária
<b>Escolaridade</b>					
Analfabeto	754	12,2	-12,5 (-17,6; -7,1)	0,001	Decrescente
1ª a 4ª série incompleta do EF	1646	26,7	-11,6 (-17,1; -5,7)	0,002	Decrescente
4ª série completa do EF	581	9,4	-12,8 (-20,8; -4,0)	0,011	Decrescente
5ª a 8ª série incompleta do EF	1084	17,6	-14,3 (-19,7; -8,5)	0,001	Decrescente
Ensino fundamental completo	389	6,3	-4,5 (-12,0; 3,5)	0,223	Estacionária

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Ensino médio incompleto	488	7,9	-11,8 (-17,5; -5,7)	0,003	Decrescente
Ensino médio completo	867	14,1	-7,9 (-12,3; -3,2)	0,005	Decrescente
Educação superior incompleta	91	1,5	-2,0 (-11,7; 8,7)	0,658	Estacionária
Educação superior completa	263	4,3	12,2 (-4,4; 31,7)	0,160	Estacionária
<b>Idade</b>					
<1	116	1,1	-8,2 (-16,3; 0,7)	0,066	Estacionária
1 a 4	99	0,9	1,1 (-5,6; 8,3)	0,713	Estacionária
5 a 9	347	3,3	-12,4 (-15,8; -8,8)	<0,001	Decrescente
10 a 14	584	5,5	-16,4 (-18,5; -14,3)	<0,001	Decrescente
15 a 19	604	5,7	-14,1 (-19,7; -8,2)	0,001	Decrescente
20 a 39	3401	32,2	-12,7 (-17,7; -7,3)	0,001	Decrescente
40 a 59	3328	31,5	-5,8 (-10,6; -0,7)	0,030	Decrescente
60 a 64	641	6,1	-4,5 (-10,7; 2,2)	0,156	Estacionária
65 a 69	536	5,1	-2,2 (-8,1; 4,1)	0,439	Estacionária
70 a 79	631	6,0	-5,1 (-10,0; 0,0)	0,050	Estacionária
80 +	274	2,6	-6,8 (-13,5; 0,5)	0,065	Estacionária
<b>Forma clínica</b>					
Intestinal	4625	75,1	-13,9 (-19,6; -7,8)	0,001	Decrescente

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Hepato intestinal	512	8,3	3,9 (-4,8; 13,3)	0,344	Estacionária
Hepato esplênica	760	12,3	-3,6 (-7,5; 0,5)	0,077	Estacionária
Aguda	260	4,2	-3,1 (-15,1; 10,6)	0,594	Estacionária
<b>Evolução do Caso</b>					
Cura	4775	82,0	-11,0 (-16,7; -4,8)	0,004	Decrescente
Não cura	270	4,6	-0,5 (-12,9; 13,8)	0,946	Estacionária
Óbito por esquistossomos e	531	9,1	4,3 (-1,1; 9,9)	0,103	Estacionária
Óbito por outras causas	247	4,2	-11,0 (-18,9; -2,3)	0,020	Decrescente
<b>Estado</b>					
Alagoas	642	6,1	9,3 (-4,4; 25,1)	0,165	Estacionária
Bahia	4866	46,1	-13,9 (-18,6; -9,0)	<0,001	Decrescente
Ceará	276	2,6	2,4 (-4,7; 10,0)	0,472	Estacionária
Maranhão	289	2,7	-4,5 (-23,9; 19,9)	0,656	Estacionária
Paraíba	828	7,8	-9,0 (-24,1; 5,4)	0,178	Estacionária
Pernambuco	2385	22,6	-8,1 (-13,2; -2,6)	0,010	Decrescente
Piauí	14	0,1	-5,1 (-20,9; 13,9)	0,494	Estacionária
Rio Grande do Norte	249	2,4	0,3 (-9,6; 11,3)	0,947	Estacionária

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Sergipe	1014	9,6	-0,3 (-10,3; 10,8)	0,953	Estacionária
<b>Nordeste</b>	<b>10563</b>	<b>100</b>	<b>-9,0 (-13,3; -4,5)</b>	<b>0,002</b>	<b>Decrescente</b>

\*AAPC: variação percentual anual média.

Legenda: foram excluídos casos ignorados/brancos. Intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Autores, 2023.

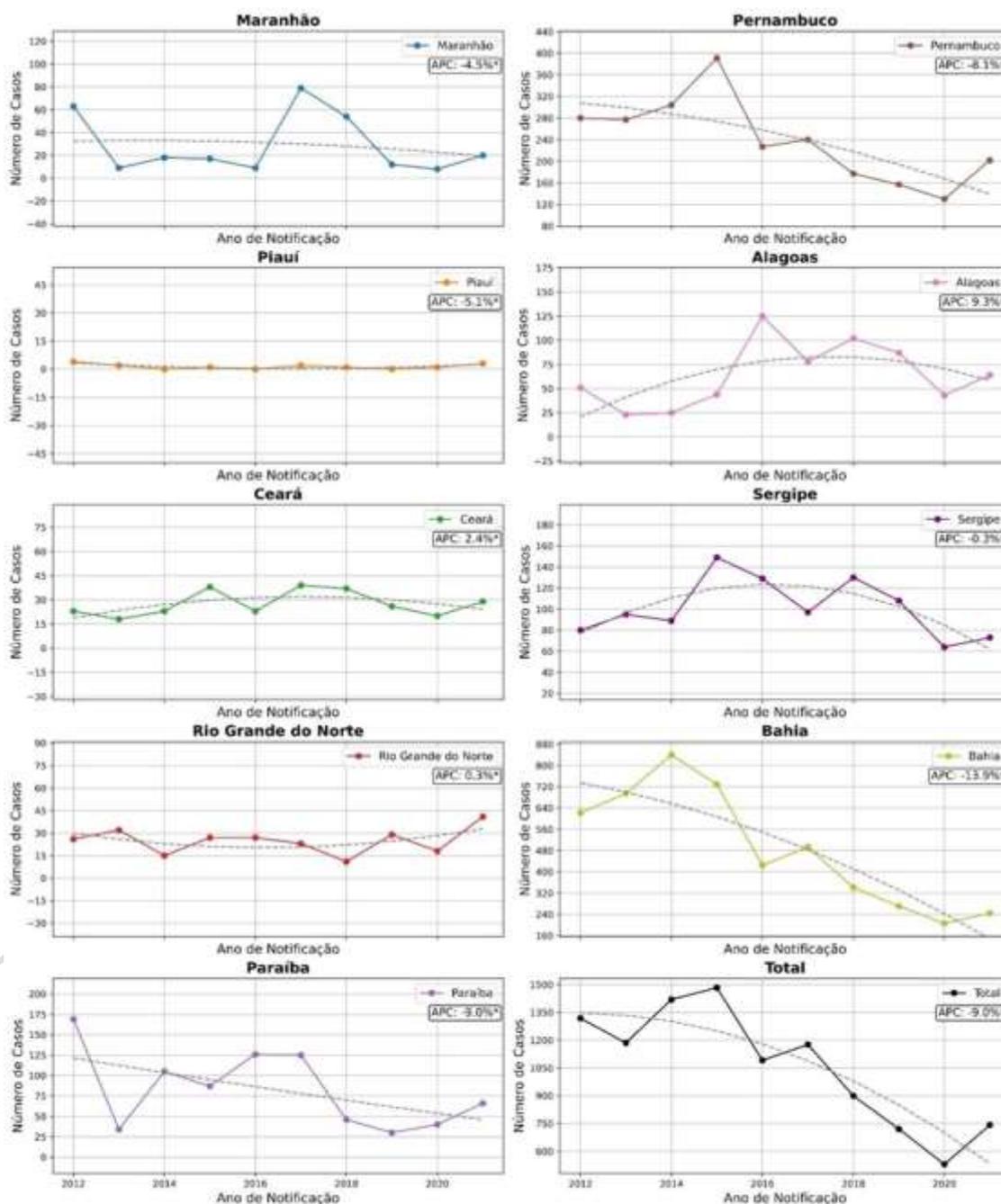
A análise temporal por *joinpoint* revelou que no Estado do Rio Grande do Norte há um único segmento de reta sem pontos de inflexão, demonstrando tendência linear de aumento dos casos ao longo dos anos. Já os gráficos dos Estados de Alagoas e Ceará evidenciam o aparecimento de duas retas e um ponto de inflexão, demonstrando um aumento na tendência. Todos os demais Estados, apresentam diminuição nos casos confirmados (Figura 1). Na análise de série temporal, a variação aleatória da medida é causada pelo ruído, que se expressa nas linhas dos gráficos de séries temporais na forma de rugosidade<sup>7</sup>.

A análise detalhada dos dados apontou ainda que a Bahia e Pernambuco, estados que juntos representam uma parcela significativa dos casos de esquistossomose na região, apresentaram reduções estatisticamente significativas na incidência da doença. Na Bahia, que concentrou 46,1% dos casos, observou-se uma redução anual média de 13,9% ( $p < 0,001$ ), enquanto em Pernambuco, com 22,6% dos casos, a diminuição foi de 8,1% ( $p = 0,010$ ). Estes dados sublinham a efetividade das medidas de controle e prevenção implementadas nesses estados, sugerindo que estratégias específicas adotadas podem ter contribuído substancialmente para a redução dos casos.

Além disso, a análise por escolaridade mostrou que os indivíduos com menor nível educacional, como aqueles com 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série incompleta do ensino fundamental, apresentaram uma diminuição acentuada de 14,3% ao ano ( $p = 0,001$ ), o que indica a importância de campanhas educativas e de conscientização na mitigação da doença. Esses achados ressaltam a necessidade de continuar e intensificar os esforços em políticas de saúde pública direcionadas a essas regiões e grupos demográficos.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

Figura 1 - Tendência temporal de casos confirmados de esquistossomose no Nordeste do Brasil, entre o período de 2012 a 2021.



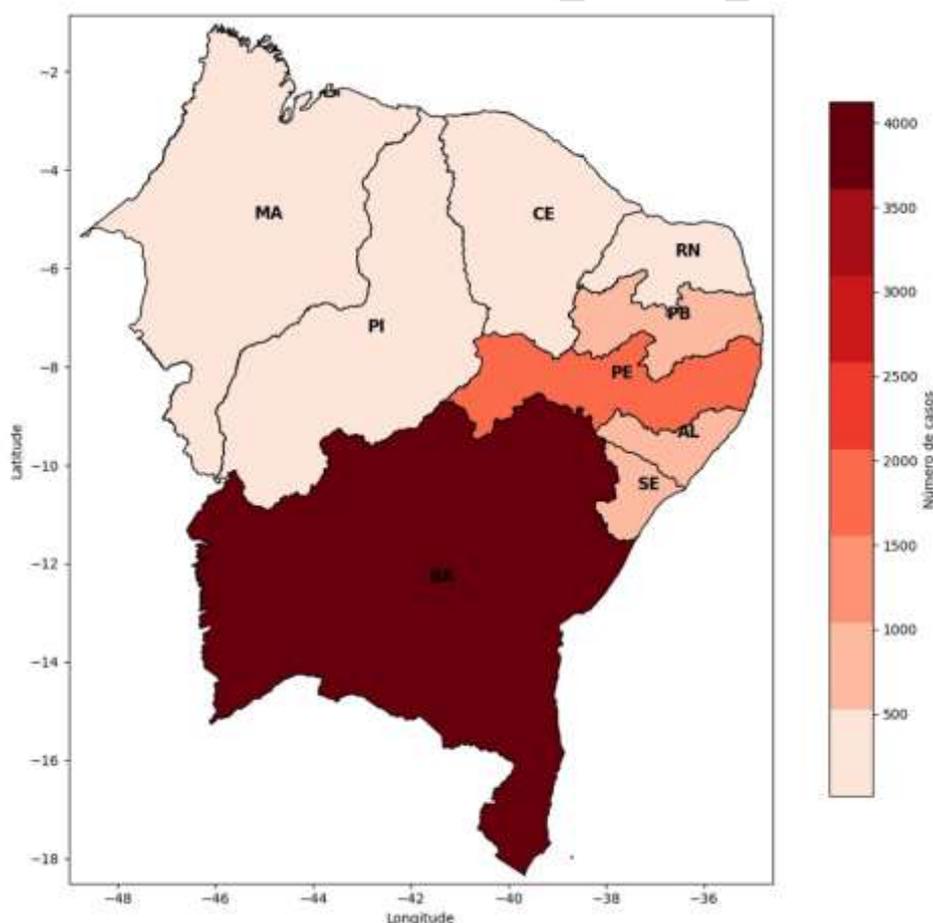
Indica que a Variação Percentual Anual (APC) é significativamente diferente de zero ao valor alfa de 0.05. Análise estatística realizada no software joinpoint. A curva pontilhada em cinza representa a tendência entre 2012-2021.

Fonte: Autores, 2023.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

Na Figura 2, observa-se as áreas de maior concentração de número de casos de esquistossomose. As áreas em tons mais escuros de vermelho indicam regiões com altas taxas e que estão circundadas por municípios com taxas igualmente altas, demonstrando um padrão espacial Alto/Alto, predominantemente nos estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Paraíba. As áreas em tons mais claros de vermelho representam municípios com baixas taxas e que estão cercados por municípios com taxas igualmente baixas (Baixo/Baixo), localizadas no Norte e Oeste maranhense, litoral do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e algumas regiões de Alagoas, não havendo predominância de cores no Piauí. Os estados são categorizados em oito faixas de cor, demonstrando a variação no número de casos entre as diferentes regiões.

Figura 2 - Concentração de casos confirmados de esquistossomose no Nordeste do Brasil, entre o período de 2012 a 2021.



Fonte: Autores, 2023.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

### DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que há uma tendência de declínio da esquistossomose no Nordeste, fato que pode coexistir à medida que políticas públicas de saneamento, água e alimentação vão sendo implantadas. No entanto, ainda há regiões com considerável número de casos. A esquistossomose pode atingir pessoas de qualquer sexo<sup>3</sup>, neste estudo observou-se pouca diferença no percentual encontrado entre homens e mulheres, embora os homens sejam os mais acometidos. Para Resendes e colaboradores<sup>8</sup>, homens e mulheres têm hábitos comuns no uso da água, podendo acometer ambos os sexos.

No entanto, a relação entre o maior percentual masculino, é a dificuldade de acesso aos serviços de saúde e questões de gênero, logo que os homens procuram menos as ações preventivas quando comparado às mulheres<sup>9-10</sup>.

Dentre a raça, significativa parte se declara pardos. O Nordeste tem a maior parcela da população parda do país (59,8%), sendo os Estados de Alagoas, Maranhão (ambos com 66,9%) e Piauí (64,3%) considerados com as maiores populações pardas do Brasil<sup>11</sup>.

Em relação à faixa etária, observou-se que há predominância de indivíduos que se encontravam entre 20 a 39 anos, seguido de 40 a 59 anos; ou seja, a maioria das notificações dos casos ocorreram na faixa etária economicamente ativa. O que corrobora os resultados encontrados por Barreto e Lobo<sup>12</sup> quando analisaram a distribuição de casos de esquistossomose no Nordeste (2010 a 2017), que observou a faixa etária com maiores índices de esquistossomose de 20 a 39 anos (34,68%), seguido de 40 a 59 anos (28,89%) e justifica por esses indivíduos serem mais passíveis de serem contaminados pela exposição a trabalhos na lavoura e pesca, além da contaminação via água utilizada para fins domésticos e de lazer.

Os resultados deste estudo corroboram com achados internacionais, como a pesquisa realizada na Tanzânia, que indica uma maior prevalência da doença em crianças de até 15 anos e uma variação na intensidade da infecção entre diferentes áreas geográficas. No Nordeste do Brasil, a faixa etária de 10 a 14 anos apresentou uma redução significativa na incidência da doença, alinhando-se à tendência observada no estudo. Esses paralelos sugerem que, tanto no Brasil quanto em outras regiões afetadas, fatores como a idade e a localização geográfica influenciam na dinâmica da transmissão da patologia<sup>13</sup>.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

A maioria dos indivíduos deste estudo apresenta escolaridade incompleta entre a 1ª a 4ª série do ensino fundamental. A educação é um fator que causa efeitos significativos na saúde de um indivíduo, afetando o acesso à informação e a adoção de práticas preventivas. Indivíduos com menor escolaridade, os dados destacam a importância de campanhas educativas e intervenções direcionadas, reforçando que a melhoria na educação pode contribuir para melhores resultados em saúde pública<sup>14</sup>.

Fatores como classe social, faixa etária e escolaridade podem influenciar no conhecimento de determinada doença e nas questões de cuidados com a saúde<sup>15</sup>. Em Zâmbia, na África, observou-se que a incidência e a prevalência da doença no país são influenciadas por fatores demográficos, socioeconômicos e ambientais<sup>16</sup>.

Os resultados da pesquisa apontaram que mais da metade dos casos foram diagnosticados com a forma clínica intestinal. A falta de saneamento básico encontrada na maioria das regiões metropolitanas e interioranas do Nordeste, além da exposição a banhos de rio, pode ser um ponto de explicação. Esse resultado também foi encontrado por Rodrigues e Pereira<sup>17</sup> ao realizar um estudo no oeste da Bahia, descrevendo que a forma clínica prevalente foi a intestinal associada a faixa etária, e justificou pelo fato de que adolescentes e adultos tomam mais banho de rios e que, normalmente, os idosos apresentam a forma clínica hepatoesplênica que é a forma mais grave da doença pelo tempo de exposição à contaminação.

Com relação à evolução da doença, grande parte dos casos evoluíram para cura, havendo, contudo, também casos de óbito. Quando não diagnosticada e tratada, a doença pode evoluir para o óbito<sup>3</sup>. Para indivíduos que desenvolvem a forma hepatoesplênica o desfecho pode ser o óbito, pois essa forma é a mais grave por apresentar alta carga parasitária<sup>17</sup>.

No Brasil, o Sudeste e o Nordeste, são as regiões com mais notificações de casos da esquistossomose. Nos Estados do Nordeste, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Paraíba e Rio Grande do Norte a transmissão da doença é endêmica, já nos Estados do Maranhão, Ceará, e Piauí, a transmissão é focal, dados também confirmados pela análise temporal deste estudo<sup>3</sup>.

Vale ressaltar ainda que, a esquistossomose está presente em 19 Unidades Federativas do Brasil de forma mais intensificada e os oito Estados do Nordeste estão presentes nessa lista. Revisando o marco histórico da esquistossomose no Brasil, o ponto de origem foi pelos portos de Recife e Salvador, sendo a esquistossomose introduzida no Brasil por meio do tráfico de

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

escravos oriundos da costa Ocidental da África e a partir daí a doença teve sua expansão pelo nordeste brasileiro em função de movimentos migratórios no sentido de áreas com precárias condições de saneamento básico<sup>18</sup>.

Em estudo no Etiópia, país com problemas de saneamento básico muito parecidos com os do nordeste brasileiro, foi relatado que para reduzir a infestação por *S. mansoni* precisa-se de um tratamento em larga escala de grupos populacionais de risco, por ser considerado um problema de saúde pública. Que o acesso à educação sobre higiene e a água potável podem ajudar a diminuir consideravelmente os casos de esquistossomose, além do controle de caracóis através das melhoras com o saneamento básico<sup>19</sup>.

Dentre os 10 anos de análise do presente estudo, evidencia-se que a região apresenta um declínio dos casos, mas ainda com Estados apresentando números significativos de confirmações. Segundo o Ministério da Saúde<sup>20</sup>, o Estado do Pernambuco destaca-se em segundo lugar no Brasil em casos de esquistossomose, sendo endêmica em 102 dos 185 municípios do Estado, principalmente nas Zonas da Mata e Litoral de acordo com o último relatório de situação epidemiológica publicado pelo Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. Estudo observacional realizado no Estado sobre avaliação epidemiológica da esquistossomose concluiu que as reduzidas condições socioeconômicas e sanitárias favorecem a ocorrência da doença no Estado<sup>21</sup>.

No Ceará, a esquistossomose é endêmica e concentrada na bacia metropolitana, principal centro consumidor de água do Estado. A introdução da doença no Brasil ocorreu durante o período colonial, trazida por escravos africanos, e as condições locais de saneamento deficientes perpetuaram a transmissão. A persistência da doença na região enfatiza a necessidade de melhorias em saneamento, acesso à água potável e educação em saúde, além de focar esforços de controle e vigilância nas áreas de alta prevalência para reduzir a carga da doença<sup>22</sup>.

Já no Rio Grande do Norte foram notificados 249 casos de esquistossomose no período de 2012 a 2021. Para Barbosa et al.<sup>23</sup> pode-se afirmar que a prevalência das helmintíases intestinais é mais baixa nas áreas estudadas no Estado do Rio Grande do Norte, em decorrência de sua localização estar encravada na zona seca do Estado, enquanto determinadas áreas de Pernambuco e Alagoas estão situadas em zonas de mata ou litoral-mata desses Estados.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021

No Maranhão, o perfil dos casos notificados seguiu formato parecido com o do Ceará, de modo que foram notificados 289 casos confirmados no período de estudo; contudo, possuindo apresentação da sintomatologia da doença apresentada desde antes de 1975. Estudos mostram que, no Estado, diversos bairros possuem focos de transmissão da esquistossomose, e que outras regiões ainda estão em manutenção na prevalência da doença<sup>24</sup>.

Em relação ao estudo de Mendes<sup>24</sup> sobre a esquistossomose no Maranhão, é mencionado que fatores como abastecimento de água, esgotamento sanitário inadequado e coleta de lixo possuem uma fraca correlação com o aparecimento da doença. No entanto, é importante ressaltar que, em várias partes do estudo, é citada a redução dos casos de esquistossomose devido a melhores condições sanitárias. Portanto, há uma aparente contradição nessa observação, sugerindo a necessidade de uma análise mais detalhada e abrangente dos determinantes da esquistossomose no contexto específico do Maranhão.

O Estado da Paraíba apresentou um grande número de casos, porém percebe-se um decréscimo ao longo dos anos. Esse fato pode estar relacionado às ações efetivas do PCE no Estado da Paraíba, observadas a partir da diminuição do número de casos nesse Estado<sup>25</sup>.

Dos Estados nordestinos, Sergipe foi um dos que apresentou tendência casuística (n=1014). É o menor Estado do Brasil e, de acordo com os dados da Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde (SES) de Sergipe em 2017, dos 75 municípios, 51 são considerados endêmicos<sup>26</sup>. O cenário epidemiológico demonstra que houve uma redução na adesão do PCE nos municípios sergipanos, o que contribui para o aumento de casos, já que a adesão ao programa favorece o diagnóstico precoce e previne o agravamento do quadro clínico<sup>27</sup>.

Assim como o Estado de Alagoas que também apresentou um número significativo de casos, com maior percentual em 2021. A doença em Alagoas se expandiu para áreas urbanas e costeiras, e fatores como saneamento básico, educação, saúde e o controle de vetores necessitam de melhorias para o controle da doença no Estado<sup>28</sup>.

O Piauí apresentou menor número em relação aos Estados do Nordeste. Este Estado não é considerado endêmico, sendo sua transmissão focal<sup>3</sup>; a maior ocorrência de casos é no município de Picos<sup>29</sup>. O município de Picos-PI apresentava, de acordo com o IBGE<sup>6</sup> no último censo de 2010, apenas 40,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. Tal fato

## **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

demonstra preocupação do ponto de vista epidemiológico, pois condições socioambientais precárias podem contribuir para a disseminação da esquistossomose<sup>30</sup>.

Identificou-se por meio dos resultados áreas prioritárias para investimentos em saneamento básico e acesso à água potável, destacamos a importância de programas educacionais para conscientização e prevenção da doença, ressaltando-se a necessidade de fortalecer os sistemas de vigilância epidemiológica. Ao direcionar recursos e esforços para áreas e populações mais afetadas, pode-se reduzir a incidência da esquistossomose e melhorar a saúde e qualidade de vida das comunidades afetadas.

Acredita-se que o número de casos seja maior do que o observado em todos os Estados, pois o estudo apresentou limitações em alguns Estados devido a possível subnotificação nos dados secundários no SINAN. Além disso, há probabilidade de erros nos preenchimentos das fichas de notificação por parte dos profissionais e atualização dos dados nos sistemas. Para superação das limitações, sugere-se permanente ação dos centros de vigilância em saúde e implementação de câmeras de epidemiologia e apoio aos municípios e em saúde e meio ambiente.

### **CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo fornecem contribuições para a formulação de políticas públicas de saúde e meio ambiente. Observou-se uma tendência decrescente na incidência da doença em vários estados da região, especialmente na Bahia e em Pernambuco. Além disso, identificou-se uma distribuição desigual da doença, com áreas de concentração e maior risco, como a bacia metropolitana do Ceará. Esses resultados destacam a importância de estratégias preventivas direcionadas, visando proteger os grupos mais vulneráveis, como crianças e indivíduos com baixa escolaridade. Espera-se que esses achados possam orientar gestores e profissionais de saúde na implementação de medidas eficazes de controle e prevenção da esquistossomose no Nordeste brasileiro, contribuindo para a melhoria da saúde pública e redução do impacto da doença na região.

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

**REFERÊNCIAS**

1. Leal Neto OB, et al. Análise espacial dos casos humanos de esquistossomose em uma comunidade horticultora da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2012;15(4):771–780. doi: 10.1590/S1415-790X2012000400009
2. Rocha TJM, et al. Aspectos epidemiológicos e distribuição dos casos de infecção pelo *Schistosoma mansoni* em municípios do Estado de Alagoas, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2016;7(2):27-32.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Esquistossomose. [Internet]. 2022 [cited 2023 May 3]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esquistossomose>
4. Costa CS, et al. Programa de Controle da Esquistossomose: avaliação da implantação em três municípios da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Saúde Debate.* 2017;41:229-241.
5. Lima-Costa MF, Barreto SM. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiol Serv Saúde.* 2003;12(4):189-201.
6. IBGE. Cidades e estados. [Internet]. 2023 [cited 2023 May 3]. Available from: <https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/>
7. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24:565–576. doi: 10.5123/S1679-4974201500030002
8. Resendes APC, Souza-Santos R, Barbosa CS. Internação hospitalar e mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. *Cad Saúde Pública.* 2005;21(5):1392-1401. doi: 10.1590/S0102-311X2005000500011
9. Assis MMA, Jesus WLA. Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2012;17(11):2865-2875. doi: 10.1590/S1413-81232012001100002
10. 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 Saúde.* 2016;25(2):243-250. doi: 10.5123/S1679-49742016000200003
11. Aureliano NOS, Santana NMC. Quem é pardo no nordeste brasileiro? Classificações de “Morenidade” e tensões raciais. *Rev Maracanan.* 2021;(27):94-117. doi: 10.12957/revmar.2021.53670
12. Barreto BL, Lobo CG. Aspectos epidemiológicos e distribuição de casos de esquistossomose no Nordeste brasileiro no período de 2010 a 2017. *Rev Enferm Contemp.* 2021;10(1):111-118. doi:10.17267/2317-3378rec.v10i1.3642

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

13. Mazigo HD, et al. Epidemiology and control of human schistosomiasis in Tanzania. *Parasit Vectors*. 2012;5(274):1-20. doi: 10.1186/1756-3305-5-274
14. Sousa EA, Santos AMA, Jacinto PA. Efeitos da Educação Sobre a Saúde do Indivíduo: Uma Análise para a Região Nordeste do Brasil. *Rev Econ Nordeste*. 2012;44(4):911-930. doi: 10.61673/ren.2013.396
15. Menezes JA, et al. Fatores de risco peridomiciliares e conhecimento sobre leishmaniose visceral da população de Formiga, Minas Gerais. *Rev Bras Epidemiol*. 2016;19(2):362-374. doi: 10.1590/1980-5497201600020013
16. Kalinda C, Chimbari MJ, Mukaratirwa S. Schistosomiasis in Zambia: a systematic review of past and present experiences. *Infect Dis Poverty*. 2018;7(1):41-51. doi: 10.1186/s40249-018-0424-5
17. Rodrigues DO, Pereira LHS. Fatores socioambientais na epidemiologia da Esquistossomose no oeste da Bahia, Brasil. *Singular Meio Ambiente e Agrárias*. 2021;1(2):21-24. doi: 10.33911/singular-maa.v1i2.102
18. Brito MIBS, Oliveira ECA, Barbosa CS, Gomes ECS. Fatores associados às formas graves e aos óbitos por esquistossomose e aplicação do linkage probabilístico nas bases de dados, Pernambuco, 2007–2017. *Rev Bras Epidemiol*. 2023;26:1-9. doi: 10.1590/1980-549720230003.2
19. Hussen S, et al. Prevalence of *Schistosoma mansoni* infection in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Trop Dis Travel Med Vaccines*. 2021;7(4):1-12. doi: 10.1186/s40794-020-00127-x
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Vigilância da Esquistossomose Mansoní: diretrizes técnicas*. 4th ed. Brasília; 2014. 146 p.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Guia de Vigilância em Saúde*. 2nd ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017.
22. Alencar LMS. *Esquistossomose mansônica em áreas focais no estado do Ceará de 1997 a 2007: epidemiologia, vigilância e controle de ações*. [Dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2009. 97 p.
23. Barbosa FS, et al. Levantamentos seccionais sobre a esquistossomose no Nordeste do Brasil: II. Estado do Rio Grande do Norte. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1970;4(3):195-198.
24. Mendes RJA. *Análise temporal e espacial da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão no período de 2007 a 2016 [dissertação]*. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2019.

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

25. Araújo RF, et al. Impactos do programa controle da esquistossomose na Paraíba (PCE), no período de 2004 – 2014. *Rev Interdisciplinar Saúde*. 2020;7:834-845. doi: 10.35621/23587490.v7.n1.p834-845
26. Brasil. Governo do Estado de Sergipe. Secretaria de Estado da Saúde. Esquistossomose: Sergipe possui 51 municípios considerados endêmicos. [Internet]. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3wKA7j7>.
27. Cruz JIN, Salazar GO, La Corte R. Retrocesso do Programa de Controle da Esquistossomose no estado de maior prevalência da doença no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saúde*. 2020;11:1-9. doi: 10.5123/s2176-6223202000567
28. Jordão MCC, et al. Caracterização do perfil epidemiológico da esquistossomose no estado de Alagoas. *Cad Grad - Ciênc Biol Saúde*. 2014;2(2):175–188.
29. Sousa DGS. Ocorrência de *Biomphalaria straminea* em corpos hídricos do município de Picos, Piauí: Avaliação do risco de transmissão da esquistossomose mansoni [dissertação]. Teresina: Instituto Oswaldo Cruz; 2020.
30. Rollemberg CVV, et al. Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helminhos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(1). doi: 10.1590/S0037-86822011000100020

Submetido em: 23/12/2023

Aceito em: 29/8/2024

Publicado em: 7/4/2025

**Contribuições dos autores:**

Anita de Souza Silva: Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Design da apresentação de Dados. Redação do manuscrito original.

Priscila Antão dos Santos: Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Design da apresentação de Dados. Redação do manuscrito original.

Gabriela Marta da Silva Regis: Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Design da apresentação de Dados. Redação do manuscrito original.

Lara Beatriz de Sousa Araújo: Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Design da apresentação de Dados. Redação do manuscrito original.

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI  
NO NORDESTE DO BRASIL NO PERÍODO DE 2012 A 2021**

Ricardo Netto Goulart: Conceituação, Curadoria de dados, Metodologia, Design da apresentação de Dados. Redação do manuscrito original.

Antônio Diego Costa Bezerra: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Administração do projeto, Supervisão, Redação - revisão e edição.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: Não há conflito de interesse.

Não possui financiamento.

**Autor correspondente:**

Anita de Souza Silva

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567, Campus Pampulha da UFMG, CEP: 31270-901.

Belo Horizonte/MG, Brasil.

[anitasouza581@gmail.com](mailto:anitasouza581@gmail.com)

Editora: Dra. Christiane de Fátima Colet

Editora chefe: Dra. Adriane Cristina Bernat Kolankiewicz

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

