



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CAMPUS ZÉ DOCA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IGOR DA CRUZ PINHEIRO

**DINÂMICA EPIDEMIOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
ESQUISTOSSOMOSE ENTRE 2012 E 2022 NO ESTADO DO MARANHÃO**

Zé Doca - MA

2024

IGOR DA CRUZ PINHEIRO

**DINÂMICA EPIDEMIOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
ESQUISTOSSOMOSE ENTRE 2012 E 2022 NO ESTADO DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Licenciatura em
Ciência Biológicas, com requisito, para
obtenção de grau de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Diniz Pinho

Zé Doca - MA

2024

Pinheiro, Igor da Cruz.

Dinâmica epidemiológica e distribuição espacial da esquistossomose entre 2012 e 2022 no Estado do Maranhão / Igor Da Cruz Pinheiro. - Zé Doca, MA, 2024.

32 f

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Zé Doca, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Diniz Pinho.

1.Análise espacial. 2.Esquistossomose. 3.Incidência. I.Título.

CDU: 616.993.122(812.1)"2012/2022"

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910


IGOR DA CRUZ PINHEIRO

**DINÂMICA EPIDEMIOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
ESQUISTOSSOMOSE ENTRE 2013 E 2022 NO ESTADO DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Direção do Curso de Ciências Biológicas
Licenciatura, da Universidade Estadual do
Maranhão, Campus Zé Doca como parte dos
requisitos à obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.


Data de Aprovação: 23/07/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JAQUELINE DINIZ PINHO**
Data: 29/07/2024 08:59:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dra. Jaqueline Diniz Pinho (Orientadora)

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **WALLYSON ANDRE DOS SANTOS BEZERRA**
Data: 29/07/2024 13:00:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Wallyson André Bezerra

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **AGUSTIN HINOJOSA GAVILANES**
Data: 29/07/2024 10:59:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Agustin Hinojosa Gavilanes

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Dedico este trabalho a minha família em especial minha mãe que sempre esteve ao meu lado e incentivou a passar por tantos obstáculos, não sei onde estaria sem vocês.

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas que devo agradecer pela realização desse momento tão especial para mim, é possível que eu esqueça de algumas pessoas, mas não tenho como não mencionar minha toda minha família, principalmente minha mãe Iracema professora formada na mesma universidade em que hoje irei me graduar, é uma fonte de inspiração por toda sua força de vontade. Meus avós Socorro e Alencar, pessoas que sempre valorizavam a educação pois sabiam que este era o caminho para uma vida realizada e desde criança foram fundamentais para minha formação educacional.

Sou muito grato a todos os professores que tive em toda minha trajetória, não é possível nomear todos mas quero ressaltar a ajuda da minha orientadora Jaqueline, todo o estresse, trabalho e cansaço que tive só demonstra a confiança que essa querida professora tem sobre mim, em contrapartida eu desenvolvi uma incrível admiração por sua inteligência e dedicação à ciência, obrigado por exigir somente o melhor de mim, o trabalho da doutora Jaqueline junto a várias pessoas colaboram para expandir nosso entendimento sobre o nosso próprio corpo.

Muitos colegas foram de uma ajuda tremenda, agradeço a todos do grupo de pesquisa em saúde em especial à Eldevan e Alania que como veterana me orientou e me ensinou muito sobre o trabalho da pesquisa e escrita, sempre esteve disposta a me ajudar, uma pessoa incrível e muito capacitada eu desejo sucesso e tudo de bom. Por fim, agradeço a instituição da UEMA, todos os funcionários presentes tem uma importância social imensa, o fato de haver uma universidade como essa no interior do estado é uma conquista para ser valorizada, espero que a instituição só cresça e forneça a nossa região apenas os melhores profissionais e pesquisadores, mesmo com todos os desafios é um privilégio ter ensino público superior de qualidade tão acessível em nossa cidade.

“[...] Esse universo, doravante sem dono, não lhe parece estéril nem fútil. Cada grão dessa pedra, cada fragmento mineral dessa montanha cheia de noite forma por si só um mundo. A própria luta para chegar ao cume da montanha basta para encher o coração de um homem. É preciso imaginar Sísifo feliz. “

Albert Camus

RESUMO

A esquistossomose é uma doença crônica causada pelo parasito *Schistosoma*, que infecta humanos através do contato com água contaminada com suas larvas. Está associada a condições sanitárias precárias, afetando populações sem acesso a saneamento básico e água tratada. O controle envolve educação, melhoria sanitária, tratamento de água, medicamentos e controle do parasito. O objetivo foi a identificação das características epidemiológicas e espaciais da esquistossomose no Maranhão entre 2012 e 2022, demonstrando o processo de distribuição da doença no estado, sua incidência e perfil epidemiológico. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa epidemiológica, retrospectiva, descritiva e transversal acerca dos casos notificados de esquistossomose disponíveis na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram selecionadas as variáveis como sexo, idade, escolaridade, cor, evolução da doença, classificação clínica, mês de notificação e municípios, sendo realizadas análises descritivas, com base na determinação de frequências absolutas e relativas de variáveis categóricas utilizando *softwares* como *Microsoft Excel* e *Jamovi*, e o cálculo da taxa de incidência da esquistossomose por 100.000 habitantes. As descrições espaciais e análises geoestatísticas foram feitas nos *softwares* *QGIS* e *GeoDa*. Foram confirmados 309 casos no período, com maior frequência em homens (73,1%) de cor parda (63,7%) entre 20 e 39 anos (30,4%) com ensino fundamental incompleto (52%). A forma clínica predominante foi a intestinal (69,2%), geralmente evoluindo para cura (63,7%). A incidência foi maior na costa oeste e baixada maranhense, com destaque para São Vicente Ferrer, Centro Guilherme e Luís Domingues. A infecção é altamente endêmica, com 80,2% dos casos autóctones. A análise espacial identificou clusters significativos em Bequimão, Turilândia e Pinheiro, destacando desafios como subnotificação, falta de infraestrutura sanitária e condições climáticas favoráveis ao parasito. Conclui-se que foi possível traçar um perfil epidemiológico e espacial de modo a colaborar para ações de prevenção à doença.

Palavras-chaves: Análise espacial. Esquistossomose. Incidência

ABSTRACT

Schistosomiasis is a chronic disease caused by the parasite *Schistosoma*, which infects humans through contact with water contaminated with its larvae. It is associated with poor sanitation conditions, affecting populations without access to basic sanitation and treated water. Control involves education, improved sanitation, water treatment, medication, and parasite control. The objective was to identify the epidemiological and spatial characteristics of schistosomiasis in Maranhão between 2012 and 2022, demonstrating the disease distribution process in the state, its incidence and epidemiological profile. This study is characterized as an epidemiological, retrospective, descriptive, and cross-sectional research based on reported cases of schistosomiasis available on the Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) platform. Variables such as sex, age, education, race, disease progression, clinical classification, notification month and municipalities were selected. Descriptive analyses were conducted, determining absolute and relative frequencies of categorical variables using software such as *Microsoft Excel* and *Jamovi*, and calculating the incidence rate of schistosomiasis per 100,000 inhabitants. Spatial descriptions and geo-statistical analyses were performed using *QGIS* and *GeoDa* software. A total of 309 cases were confirmed during the period, with higher frequency among men (73.1%), of mixed race (63.7%), aged 20-39 years (30.4%), and with low education (52%). The predominant clinical form was intestinal (69.2%), typically progressing to cure (63.7%). Incidence was higher on the western coast and in the lowlands of Maranhão, particularly in São Vicente Ferrer, Centro Guilherme and Luís Domingues. The infection is highly endemic, with 80.2% of cases being autochthonous. Spatial analysis identified significant clusters in Bequimão, Turilândia and Pinheiro, highlighting challenges such as underreporting, lack of sanitation infrastructure, and climatic conditions favorable to the parasite. In conclusion, it was possible to outline an epidemiological and spatial profile to support disease prevention efforts.

Keywords: Incidence. Schistosomiasis. Spatial analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Ilustração do ciclo de vida <i>Schistosoma mansoni</i>	10
Figura 02: Mapa do Maranhão	13
Figura 03: Número de casos de esquistossomose por ano.....	16
Figura 04: Casos notificados de esquistossomose por mês.....	18
Figura 05: Mapa de incidência da esquistossomose nos municípios maranhenses	21
Figura 06: Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) e significância de esquistossomose no estado do Maranhão	22
Figura 07: Geary Univariado Local e significância dos municípios maranhenses no triênio 2018 a 2020	23

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01:** Frequências absolutas e relativas de casos confirmados de esquistossomose no estado do Maranhão no período de 2012 a 2022, por sexo, faixa etária, escolaridade e raça.....16
- Tabela 02:** Dados Clínicos de esquistossomose no estado do Maranhão entre os anos 2012 e 2022.....17
- Tabela 03:** Distribuição dos casos nos municípios maranhenses entre 2012 e 2022.....19

LISTA DE SIGLAS

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IM - Índice de Moran Global

LISA - Índice Local de Associação Espacial

MS - Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial da Saúde

PECE - Programa Especial de Controle a Esquistossomose

PCE - Programa de Controle de Esquistossomose

SINAN - Sistema de Informações de Agravos de Notificação

SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 Histórico da Doença	8
2.2 Ciclo de Vida do parasito	9
2.3 Sintomas e quadro clínicos.....	10
2.4 Diagnóstico, Tratamento e Prevenção.....	11
2.5 Epidemiologia da doença	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 Geral	12
3.2 Específicos	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Área de Estudo	13
4.2 Tipo de Estudo	14
4.3 Fonte de Dados.....	14
4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	14
4.5 Variáveis, análise espacial e análise epidemiológica.....	14
5. RESULTADOS	15
5.1 Aspectos sociodemográficos e clínicos da esquistossomose	15
5.2 Aspectos espaciais da esquistossomose no Maranhão	20
6. DISCUSSÕES	23
7. CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO.....	32

1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma doença crônica causada pelo parasito trematódeo do gênero *Schistosoma*, um verme achatado (Platelminto) que infecta o ser humano por meio do contato com coleções hídricas contaminadas com suas larvas. A doença está associada a condições sanitárias precárias, de modo que populações menos favorecidas de países tropicais como o Brasil, que não tem acesso a saneamento básico, água tratada e o descarte devido de dejetos são as comunidades mais vulneráveis, possuindo as maiores taxas de mortalidade e morbidade (McManus *et al.*, 2018; Gebreyesus *et al.*, 2023). Devido a isso a Organização Mundial da Saúde (OMS) a classifica como uma doença tropical negligenciada, responsável por prejuízos na produção agrícola e impactos econômicos nos sistemas de saúde de países de baixa renda (Rinaldo *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2019).

De acordo com relatório da OMS (2022), alguns fatores que favorecem a disseminação da infecção entre essas comunidades são principalmente a desinformação a respeito da transmissão, a falta de acesso a fontes seguras de águas ou a impossibilidade de evitar contato com água contaminada nas atividades laborais além da presença do caramujo aquático do gênero *Biomphalaria* que é o hospedeiro intermediário.

A doença constitui um sério problema de saúde pública em regiões tropicais especialmente na África, Ásia e América do Sul, estando presente em cerca de 78 países, sendo a segunda doença tropical mais abundante depois da malária. As diretrizes expostas no relatório da OMS defendem a expansão da aplicação de medicamentos de forma preventiva, incluindo às crianças em idade escolar (Lo *et al.*, 2022).

O controle da doença envolve diversas abordagens de larga escala, dentre elas pode-se destacar a educação em relação à doença, a melhoria das condições sanitárias, o tratamento de água, a disponibilização de medicamentos aos infectados, e o controle do agente etiológico e do hospedeiro intermediário. Ainda, a constante atualização de dados referentes às dinâmicas epidemiológicas da doença é uma ferramenta crucial para conhecermos a sua distribuição espacial e temporal, sendo assim, mais uma das medidas essenciais para quebrar o ciclo de transmissão da patologia (França *et al.*, 2018; David *et al.*, 2018).

Segundo dados disponibilizados pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), entre os anos de 2012 a 2021, foi registrado uma média de positividade de 3,88% dos casos de esquistossomose no estado do Maranhão. A taxa de positividade tem se mantido constante no estado, manifestando números próximos à média dos estados do nordeste (3,64%) estando atrás

somente de Sergipe (6,78%) e Alagoas (5%), sem quedas significativas nesses números (Mendes *et al.*, 2022; Ministério da Saúde, 2022).

A esquistossomose, assim como as demais doenças parasitárias, está ligada a falta de infraestrutura do Estado atingindo desproporcionalmente populações de menor renda e sem serviços sanitários adequados (Reis, 2018), sendo necessário medidas governamentais para o desenvolvimento socioeconômico e melhoria do saneamento para realizar sua eliminação, havendo exemplos concretos de países que efetivamente a extinguiram como Japão e Tunísia, por conta disso a OMS declarou em seu relatório o objetivo de eliminar a esquistossomose como problema de saúde pública até 2030 (OMS, 2022).

A pesquisa torna-se relevante pois o estudo epidemiológico nos permite compreender os mecanismos de proliferação de uma doença e, conseqüentemente, combatê-la. Os dados coletados e apresentados neste estudo podem servir como base para o desenvolvimento de medidas de controle e prevenção ao identificar grupos mais vulneráveis. Além disso, o trabalho de vigilância epidemiológica é fundamental para entender a evolução e o histórico da doença, o que requer a coleta e análise constante de dados. Desse modo, visa-se a descrição das características epidemiológicas e espaciais da esquistossomose no estado do Maranhão entre 2012 e 2022.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Histórico da Doença

O primeiro registro de esquistossomose foi realizado pelo patologista alemão Theodor Bilharz (1851), de onde deriva-se o outro nome da doença bilharzíase, em uma autópsia realizada no Egito onde havia encontrado ovos do verme nos vasos de múmias. Anos depois, em 1902, Patrick Manson foi o primeiro a indicar que o molusco seria o hospedeiro intermediário além de iniciar discussões sobre a existência de outras espécies do *Schistosoma* (Di Bella *et al.*, 2018).

Posteriormente, foi descoberto o ciclo completo da doença pelo médico Robert Leiper (1915). No Brasil o primeiro registro foi em 1908 em Salvador, pelo médico baiano Pirajá da Silva, possivelmente tendo chegado na época colonial pelo tráfico de escravos da África. Os estudos sobre a esquistossomose no Brasil foram continuados com o trabalho de Adolf Lutz acompanhando o ciclo do verme e identificando os caramujos da espécie *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria straminea* como hospedeiros intermediários.

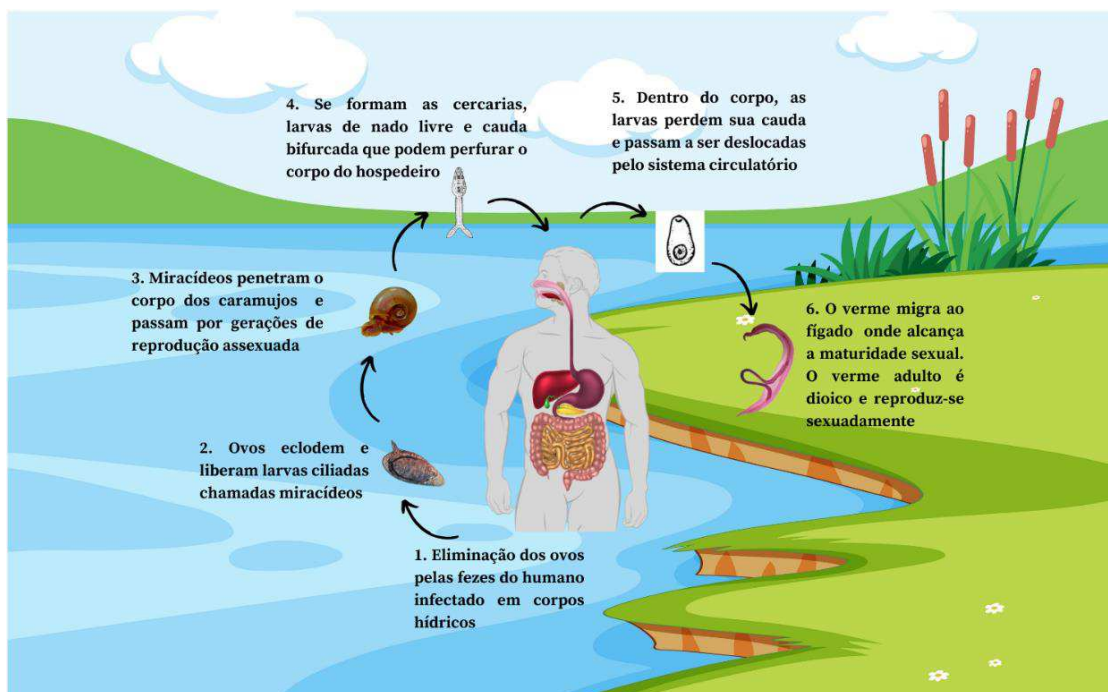
Registros da esquistossomose no Maranhão existem desde 1920, nesse mesmo período Heraldo Maciel desenvolveu os estudos sobre o tratamento ajudando a reduzir as formas severas da doença. Posteriormente Madureira-Pará, em campanhas de vigilância de febre amarela, encontrou lesões no fígado causados por *S. mansoni* em cerca de 2,3% das amostras (Coura; Amaral, 2004). Décadas mais tarde, Pellon & Teixeira (1950) realizaram o primeiro grande inquérito coprológico no Brasil permitindo conhecer a distribuição da doença. Na época, foram identificados casos na região Nordeste e em Minas Gerais, também foi possível estimar que a esquistossomose atingia cerca de 10% da população das regiões endêmicas especialmente em Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Bahia (Carmo; Barreto, 1994).

Inquéritos posteriores identificaram a infecção nos demais estados, e a partir de 1976 as primeiras medidas de controle são adotadas pelo governo com a criação do programa especial de controle a esquistossomose (PECE), sua estratégia era a realização de exames coprológicos, administração de medicamentos, programas de educação sobre higiene e melhorias das condições sanitárias, os trabalhos do PECE demonstraram uma taxa de positividade de 32% nos exames realizados (MS, 1977).

2.2 Ciclo de Vida do parasito

No ciclo de vida do *Schistosoma* (Figura 01), o ser humano e outros mamíferos são os hospedeiros definitivos, nele ocorrerá a maturidade e a reprodução sexuada. Quando o indivíduo infectado evacua suas fezes em coleções de água doce como rios, são eliminados os ovos do verme que ao eclodirem, liberam larvas ciliadas denominadas miracídios. Os miracídios possuem cerca de 8 horas de vida, assim procuram penetrar o corpo dos caramujos do gênero *Biomphalaria*, sendo esse o hospedeiro intermediário. Logo em seguida, inicia-se o estágio do esporocisto, a etapa de reprodução assexuada que irá gerar as cercárias. Após quatro semanas, estas larvas de nado livre deixarão o corpo do caramujo e irão deslocar-se até entrar em contato com o hospedeiro humano e penetrar sua pele. Dentro da circulação, migram entre os órgãos do corpo pelos vasos sanguíneos e se tornam vermes adultos depois de cerca de 1 a 2 meses, alojando-se nas veias mesentéricas, na região intestinal, onde ocorre a acomodação da fêmea no canal ginecóforo do macho resultando na oviposição (Nelwan, 2019; CDC, 2019).

Figura 01: Ilustração do ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*



Fonte: Adaptado de Canva.com, agencia.fiocruz.br, cdc.gov e biologia.seed.pr.gov.br (2024)

2.3 Sintomas e quadro clínico

Os sintomas e o quadro clínico são decorrentes da inflamação pela formação de granulomas nos tecidos, causada pelos depósitos dos ovos do verme, e a resposta imunológica do corpo (King *et al.*, 2020). A gravidade pode variar, desde quadros assintomáticos até formas mais graves que podem levar à morte do paciente, isso dependerá da fase de desenvolvimento do verme no corpo havendo duas fases da doença, a aguda e crônica (Silva *et al.*, 2021).

De acordo com o manual MSD (2021) a fase aguda quando sintomática se caracteriza inicialmente pela dermatite no local da penetração da cercária, também conhecida como coceira do nadador, ocorrendo 24 horas após a exposição à infecção. Em outros casos podem se manifestar a febre de Katayama eventualmente ocorrendo também febre, fraqueza muscular e tosse. O depósito dos ovos do verme ocorre cerca de 2 a 4 semanas após a infecção coincidindo com a aparição dos primeiros sintomas. O diagnóstico durante a fase aguda é raro e comumente relatado em pacientes não imunizados, isto é, visitantes de áreas endêmicas (Carbonell *et al.*, 2021).

A fase crônica, por outro lado, inicia-se a partir de 6 meses após a infecção e dura por anos, ocorrendo com pacientes que sofrem exposição repetida à infecção. Esta etapa manifesta-se de duas formas, hepatointestinal resultando em diarreia e sangue nas fezes, ruptura de varizes nos tecidos, hipertensão pulmonar e outras manifestações; e hepatoesplênica, sendo essa a

forma mais grave e responsável pela maior parte dos óbitos, pois sua carga parasitária causa o aumento do baço (esplenomegalia) (Brito *et al.*, 2023).

2.4 Diagnóstico, Tratamento e Prevenção

Diversos métodos podem ser utilizados para o diagnóstico, sendo o mais utilizado o Kato-Katz que permite a detecção dos ovos do verme nas fezes do paciente. Por meio dele também é possível verificar a intensidade da infecção, tendo assim uma importância epidemiológica no estudo da morbidade da doença e no quadro clínico (Santos, 2020).

O tratamento para a esquistossomose consiste no uso de vermícidias como praziquantel distribuída gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a administração desta droga é até hoje, a única opção de tratamento tendo um índice de cura de 76,4% nos casos de *S.mansoni* (Spangenberg, 2021). Quanto a prevenção, uma abordagem que tem sido utilizada e aconselhada pela OMS, é a administração de medicação em massa em áreas endêmicas, como forma de combate à doença de forma preventiva (King *et al.*, 2020; Colley *et al.*, 2020).

Além da medida de controle supracitada, é necessário ressaltar a importância de se prover o acesso a saneamento básico e água potável. Medidas preventivas também podem ser adotadas pelas comunidades em locais endêmicos para se evitar o uso de lagos com presença de caramujo *Biomphalaria*, realizar o descarte de fezes apropriado e promover a educação em saúde e higiene (Lo *et al.*, 2022; WHO, 2022; MS, 2023).

2.5 Epidemiologia da doença

A esquistossomose é uma doença de ocorrência tipicamente tropical presente em 54 países na África, Ásia e América. Globalmente estima-se que a doença infecta entre 230 a 250 milhões de pessoas a cada ano e causa o óbito de cerca de 280 mil pacientes, no Brasil cerca de 1.5 milhões de pessoas estão infectadas e registrou-se uma média anual de 508 mortes configurando uma doença endêmica nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe com focos de transmissão nas demais regiões do Brasil (Nelwan, 2019; MS, 2019).

Existem ao menos cinco espécies de *Schistosoma* capazes de parasitar o ser humano sendo elas, *S. haematobium*, *S. intercalatum*, *S. japonicum*, *S. mekongi* e a *S. mansoni*. A espécie *S. haematobium* causa a esquistossomose urogenital, enquanto as demais causam a intestinal. No contexto brasileiro a espécie com maior relevância epidemiológica é a *S. mansoni* (Silva *et al.*, 2021).

Como demonstra o trabalho de Mendes (2022), entre 2007 e 2016 a taxa média de positividade da esquistossomose no Maranhão foi de 3,87% com uma tendência de queda nos anos finais da pesquisa. No entanto, por meio dos dados mais recentes do DATASUS, observa-se uma volta do aumento na taxa de positividade que em 2021 atingiu 6,77%. Tal crescimento contraria a tendência de queda da taxa nacional, conforme indicado no boletim epidemiológico do Ministério da Saúde (MS, 2022). Ainda de acordo com o DATASUS, entre os anos de 2012 a 2021 os municípios maranhenses de maior positividade foram Serrano do Maranhão (15.33%), Bacuri (14.49%) e Apicum-Açu (10.73%) sendo uma doença presente em outros 17 municípios do estado.

É relevante compreender os aspectos epidemiológicos e as características espaciais da doença no Maranhão pois cada localidade possui variáveis que influenciam no agravo, o presente estudo ao se utilizar de uma análise espaço-temporal explicita os componentes que condicionam a esquistossomose no dado contexto, dessa forma é necessário que haja estudos semelhantes em diferentes contextos temporais e espaciais entendendo o seu histórico para basear medidas de controle ou prevenção garantindo uma intervenção positiva.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Identificar as características epidemiológicas e espaciais da esquistossomose no estado do Maranhão entre os anos de 2012 e 2022

3.2 Específicos

- Caracterizar o perfil clínico e epidemiológico (faixa etária, sexo, escolaridade, cor, classificação clínica, evolução do caso, meses, municípios e regiões de notificação) dos casos de esquistossomose ocorridos entre os anos de 2012 e 2022 no estado do Maranhão.
- Identificar a incidência de esquistossomose entre 2012 e 2022 no estado do Maranhão.
- Realizar uma descrição da distribuição espacial da esquistossomose, demonstrando os municípios do Maranhão com maior foco de casos durante o período do estudo.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

O Maranhão é uma das 27 unidades federativas do Brasil (Figura 02) em que a esquistossomose está presente. Está localizado na região Nordeste do país, possui uma área de 329.651,496 km², sendo composto por 217 municípios e dividido em cinco mesorregiões: o Norte que possui 60 municípios, Oeste com 52 municípios, Central com 42 municípios, Leste com 44 municípios e Sul com 19 municípios.

O estado possui uma população de 6.775.152 pessoas, tendo uma densidade populacional de 20,55 hab/km², ou seja, é o 12º estado mais populoso do Brasil (IBGE, 2022). O Maranhão em 2021 possui o IDH de 0,676, o menor do país, fator relevante, pois a esquistossomose é mais prevalente em comunidades com baixa infraestrutura sanitária (PNUD BRASIL, 2022).

Figura 02: Mapa do Maranhão



Fonte: Depositphotos (2017)

4.2 Tipo de Estudo

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa epidemiológica, retrospectiva, descritiva e transversal acerca dos casos notificados de esquistossomose no território do estado do Maranhão no período de 2012 a 2022.

4.3 Fonte de Dados

Esta pesquisa foi realizada a partir de dados de casos confirmados da esquistossomose para o estado do Maranhão disponíveis na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do acesso às informações disponibilizadas no setor “Programa de Controle de Esquistossomose (PCE)” e em “Doenças e Agravos de Notificação – 2007 em diante (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN)”, delimitando um período de dez anos (2012 a 2022) dos casos notificados. Estes dados foram atualizados pela última vez em maio de 2023, disponibilizado em junho do mesmo ano e estão sujeitos a revisão, em relação à coleta, ela ocorreu durante o mês de setembro de 2023.

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os casos notificados de esquistossomose no estado do Maranhão no período de 2012 a 2022 foram incluídos na pesquisa. Entretanto, dados que não estão relacionados com o objetivo da pesquisa foram excluídos, assim como casos não confirmados. As variáveis foram incluídas por possibilitar traçar um perfil sociodemográfico dos afetados por essa patologia e compreender o processo de distribuição da doença no território maranhense. Em anexo, lista-se as variáveis não incluídas no estudo (Anexo 01).

4.5 Variáveis, análise espacial e análise epidemiológica

No estudo, foram selecionadas as seguintes variáveis: mês de notificação e município, sexo, faixa etária, escolaridade, cor, evolução da doença e classificação clínica. Tais variáveis foram escolhidas por permitir realizar uma análise epidemiológica e espacial da esquistossomose.

Os dados, retirados da plataforma DATASUS, foram tabulados no *Microsoft Excel 2019* (Washington, Estados Unidos da América). Foram realizadas análises descritivas, com base na determinação de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas.

Para calcular a taxa de incidência para esquistossomose por 100.000 habitantes, utilizou-se como referência as estimativas populacionais dos municípios maranhenses calculados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponível em seu banco

de dados eletrônico (IBGE, 2022). Os cálculos de incidência foram realizados por triênios e um biênio (2012 a 2014, 2015 a 2017, 2018 a 2020 e 2021 a 2022), somando os casos notificados a cada três anos e dividindo pela população em risco de adoecer na mediana anual de cada triênio, multiplicando o resultado pelos 100.000 habitantes.

Os dados foram submetidos por um teste para verificação de sua distribuição normal, o teste de Shapiro-Wilk, como não se ajustavam à normalidade, análises não paramétricas correspondentes foram realizadas. Para detectar se houve diferença nas medianas dos casos confirmados entre os anos de estudo e das variáveis categóricas empregou-se a análise de Kruskal-Wallis (H). Quando essa diferença foi encontrada, utilizou-se o teste de Dunn. Estes testes estatísticos foram realizados por meio do *software Jamovi* versão 2.5.6.

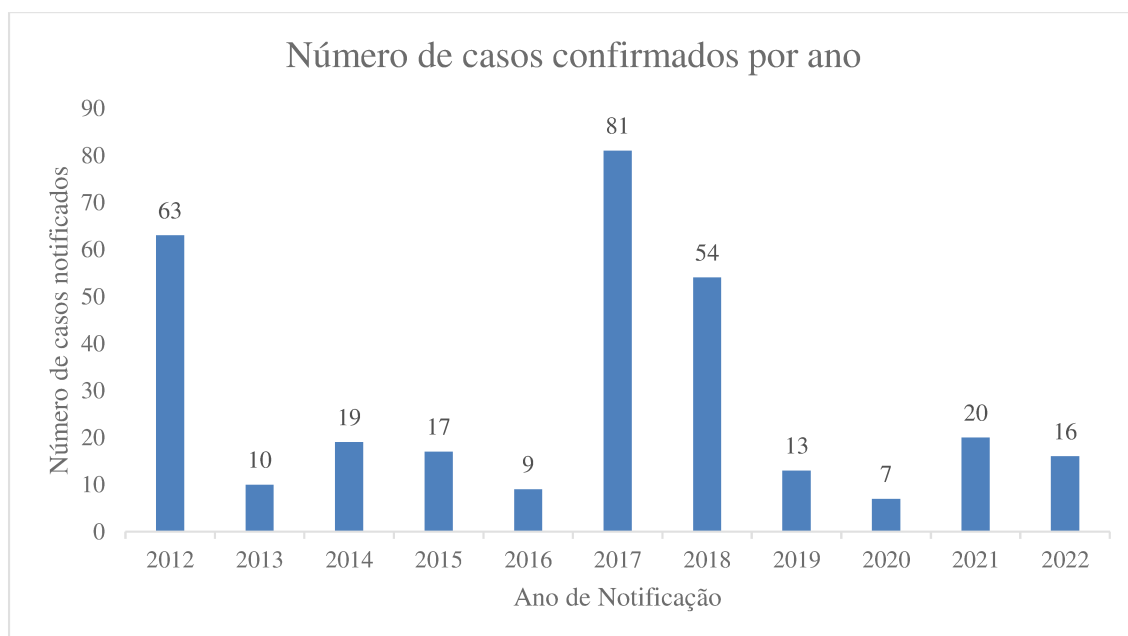
Para identificarmos autocorrelação espacial da esquistossomose no território maranhense realizou-se o cálculo do Índice de Moran Global (I), Índice Local de Associação Espacial (LISA) e o Geary Univariado Local, possibilitando verificar a associação e a dependência entre as áreas a partir de uma estimativa de primeira ordem do tipo *Queen* em agrupamentos espaciais, representando esses indicadores em mapas produzidos no *software GeoDa* versão 1.10. O *software QGIS* versão 3.10 foi utilizado no desenho do mapa de incidência da doença.

5. RESULTADOS

5.1 Aspectos sociodemográficos e clínicos da esquistossomose

Dentro do período de 2012 a 2022, de acordo com o DATASUS, foram contabilizados um total de 309 casos confirmados de esquistossomose no estado do Maranhão com o maior número de casos registrados no ano de 2017 (81 casos) (Figura 3).

Figura 03: Número de casos de esquistossomose por ano



Fonte: Dados coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2024)

A maior parte dos casos ocorreram em indivíduos do sexo masculino (226; 73.1%); a faixa etária com maior índice foi aquela com idade entre vinte e trinta e nove (94; 30.4%). Ainda, vale ressaltar que o número de infectados com idade entre quarenta e cinquenta e nove (86; 27.8%); e dos dez aos dezenove (66; 21.3%) também foram altos. A maior parte dos infectados por essa parasitose, também possuíam baixa escolaridade, com ensino fundamental incompleto (163; 52.1%); e a grande maioria se autodeclararam como pardos (197; 63.7%). Os dados demonstraram uma diferença significativa (<0.05) (tabela 01).

Tabela 01: Frequências absolutas e relativas de casos confirmados de esquistossomose no estado do Maranhão no período de 2012 a 2022, por sexo, faixa etária, escolaridade e raça.

Variáveis		Total: 309	P
Sexo	Feminino	83 (26,8%)	<0.05
	Masculino	226 (73,1%)	
Faixa Etária	< 1 ano	5 (1,6%)	<0.05
	1 a 09 anos	14 (4,5%)	
	10 a 19 anos	66 (21,3%)	
	20 a 39 anos	94 (30,4%)	
	40 a 59 anos	86 (27,8%)	
	60 a 79 anos	43 (13,9%)	

Escolaridade	Sem Escolaridade	10 (3,1%)	<0.05
	EF* Incompleto	163 (52%)	
	EF* Completo	19 (6%)	
	Ensino Médio Incompleto	14 (4,4%)	
	Ensino Médio Completo	13 (4,1%)	
	Ensino Superior Incompleto	1 (0,3%)	
	Ensino Superior Completo	3 (0,9%)	
	Em Branco	79 (25,2%)	
	Não se aplica	11 (3,5%)	
Raça ou Cor	Branco	54 (17,4%)	<0.05
	Preta	38 (12,2%)	
	Parda	197 (63,7%)	
	Amarela	4 (1,2%)	
	Em Branco	15 (4,8%)	
	Indígena	1 (0,3%)	

*EF: Ensino Fundamental

Fonte: Dados coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2023)

Quanto aos dados clínicos da esquistossomose no estado do Maranhão durante os anos do estudo (Tabela 2), observou-se que o quadro clínico dos pacientes acometidos se apresentava na ampla maioria na forma clínica da esquistossomose intestinal (214; 69.2%). No que refere à evolução da doença, felizmente grande parte dos infectados obtiveram a cura (197; 63.27%). Observa-se que nos exames de detecção nas fezes, em geral houve a presença dos ovos do verme (244; 78.9%). Outro aspecto importante foi o fato de que se constatou que a maioria dos casos são autóctones do município de residência (248; 80,2%), isto é, a infecção ocorreu na região onde o infectado residia. Quanto ao mês de notificação da doença, notou-se que houve um pico no trimestre de julho a setembro (Figura 4). O resultado do p-valor indicou uma diferença significativa entre os grupos de cada variável.

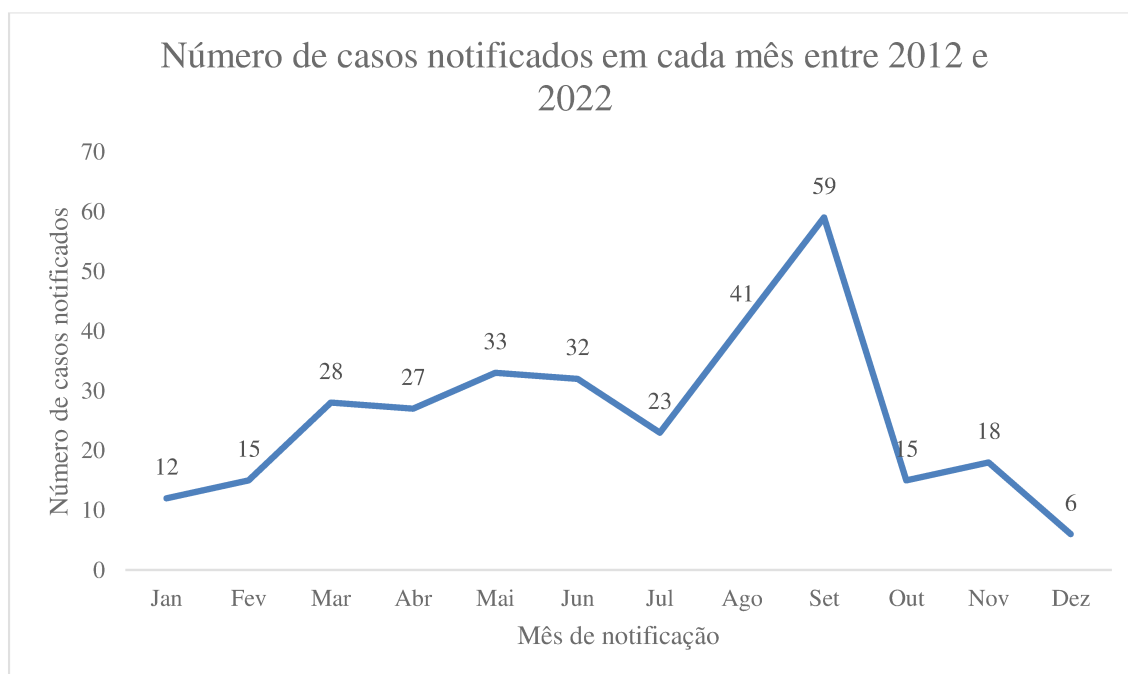
Tabela 02: Dados Clínicos de esquistossomose no estado do Maranhão entre os anos 2012 e 2022.

Variáveis	Total: 309	P	
Forma Clínica	Intestinal	214 (69,2%)	<0.05
	Hepato Intestinal	4 (1,2%)	
	Hepato Esplênica	3 (0,9%)	
	Aguda	4 (1,2%)	
	Em Branco	78 (25,2%)	

	Outro	6 (1,9%)	
Evolução	Em Branco	101 (32,6%)	<0.05
	Cura	197 (63,7%)	
	Não Cura	7 (2,2%)	
	Óbito por Esquistossomose	2 (0,6%)	
	Óbito por Outras Causas	2 (0,6%)	
Análise Quantitativa	Zero	65 (21%)	<0.05
	Um ou mais ovos	244 (78,9%)	
Autóctone do Município de Residência	Em Branco	1 (0,3%)	
	Sim	248 (80,2%)	
	Não	44 (14,2%)	
	Indeterminado	16 (5,1%)	

Fonte: Dados coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2023)

Figura 04: Casos notificados de esquistossomose por mês



Fonte: Dados coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2024)

Quanto à distribuição de casos pelos municípios maranhenses (Tabela 03), de acordo com os dados notificados, São Vicente Ferrer (67; 22%), seguido por Centro do Guilherme (55; 18%) e Pinheiro (44; 14,4%), foram as cidades com os maiores números de notificações. Nas

regiões de saúde, composta por agrupamentos de municípios próximos, Viana (95; 30,7%), Zé Doca (81; 26,2%) e Pinheiro (67; 21,6%) registraram os maiores números.

Tabela 03: Distribuição dos casos nos municípios maranhenses entre 2012 e 2022

Variáveis	Total: 309
Município de Notificação	
São Vicente Ferrer	67 (22%)
Centro do Guilherme	55 (18%)
Pinheiro	44 (14,4%)
Luis Domingues	19 (6,2%)
Palmeirândia	17 (5,5%)
Bequimão	16 (5,2%)
Paço do Lumiar	16 (5,2%)
Paraibano	10 (3,2%)
São João Batista	9 (2,9%)
São Luís	8 (2,6%)
Imperatriz	4 (1,3%)
Serrano do Maranhão	4 (1,3%)
Santana do Maranhão	3 (0,9%)
Alcântara	2 (0,6%)
Anajatuba	2 (0,6%)
Barreirinhas	2 (0,6%)
Zé Doca	2 (0,6%)
Açailândia	1 (0,3%)
Alto Alegre do Pindaré	1 (0,3%)
Amapá do Maranhão	1 (0,3%)
Barra do Corda	1 (0,3%)
Boa Vista do Gurupi	1 (0,3%)
Buriticupu	1 (0,3%)
Coelho Neto	1 (0,3%)
Coroatá	1 (0,3%)
Fortuna	1 (0,3%)
Junco do Maranhão	1 (0,3%)
Nova Olinda do Maranhão	1 (0,3%)
Parnarama	1 (0,3%)
Pedro do Rosário	1 (0,3%)
Penalva	1 (0,3%)
Poção de Pedras	1 (0,3%)
Porto Rico do Maranhão	1 (0,3%)
Presidente Dutra	1 (0,3%)
Santa Luzia do Paruá	1 (0,3%)
São Benedito do Rio Preto	1 (0,3%)

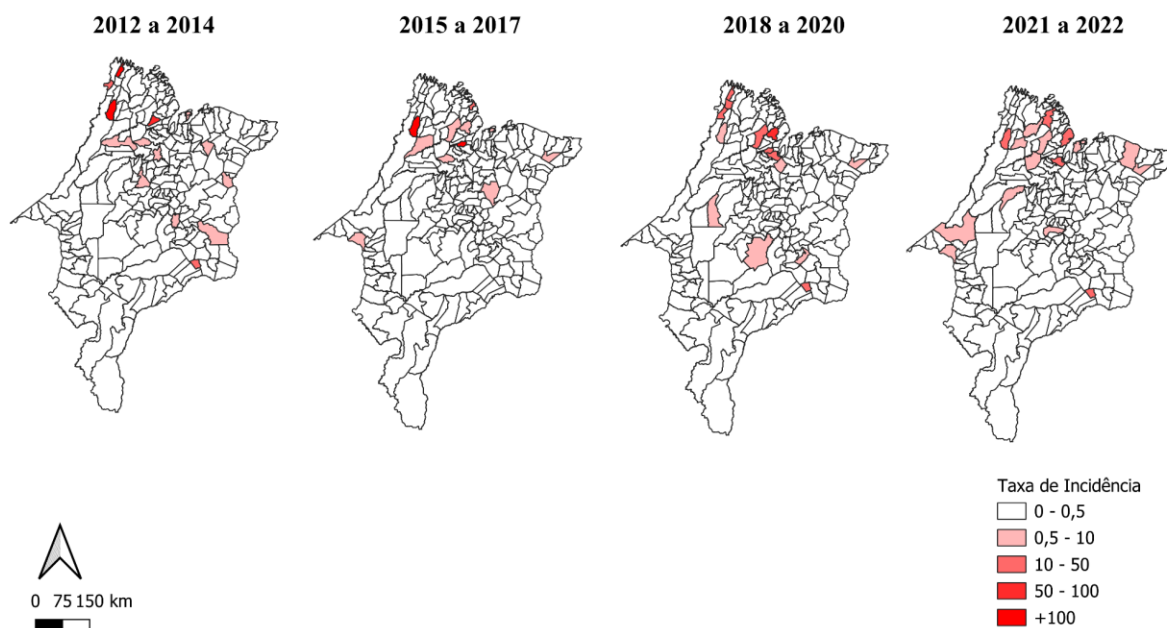
	São José de Ribamar	1 (0,3%)
	Turilândia	1 (0,3%)
	Vitória do Mearim	1 (0,3%)
	Vitorino Freire	1 (0,3%)
Regionais de Saúde de notificação	Viana	95 (30,7%)
	Zé Doca	81 (26,2%)
	Pinheiro	67 (21,6%)
	São Luís	27 (8,7%)
	São João dos Patos	10 (3,2%)
	Imperatriz	4 (1,2%)
	Itapecuru Mirim	4 (1,2%)
	Chapadinha	3 (0,9%)
	Açailândia	2 (0,6%)
	Presidente Dutra	2 (0,6%)
	Rosário	2 (0,6%)
	Bacabal	1 (0,3%)
	Barra do Corda	1 (0,3%)
	Caxias	1 (0,3%)
	Codó	1 (0,3%)
	Pedreiras	1 (0,3%)
	Santa Inês	1 (0,3%)
Timon	1 (0,3%)	

Fonte: Dados coletados na plataforma do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (2023)

5.2 Aspectos espaciais da esquistossomose no Maranhão

A incidência de casos da doença foi maior no norte e oeste maranhense (Figura 05), as taxas mais altas foram nos municípios de São Vicente Ferrer (307,6 por 100.000 habitantes) no triênio de 2015 a 2017 localizado na Microrregião da Baixada Maranhense, Luís Domingues (268,7 por 100.000 habitantes) no primeiro triênio da pesquisa e Centro Guilherme (250 por 100.000 habitantes) no triênio de 2012 a 2014 diminuindo para 150,4 no triênio seguinte ainda representando um alto número, ambos os municípios são localizados na Microrregião do Gurupi no oeste maranhense.

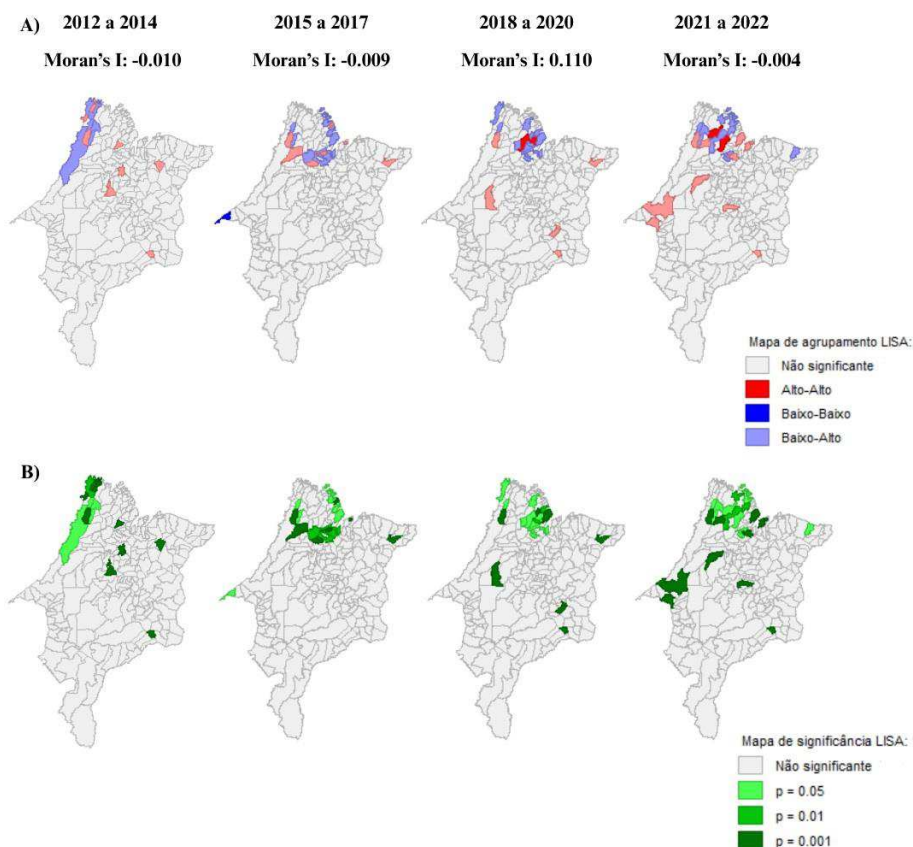
Figura 05: Mapa de incidência de esquistossomose nos municípios maranhenses



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Índice Global de Moran (IM) de maior expressividade foi o do triênio 2018 a 2020 (Moran's I: 0.110) (Figura 06) indicando que houve a formação de agrupamentos espaciais positivos, por outro lado os demais períodos demonstraram valor negativo próximo ao valor nulo que corresponde à independência espacial, a partir do índice global pode-se atestar a correlação espacial do estado como um todo gerando um valor único. Também é possível visualizar na figura 06 os resultados da análise espacial local (LISA), que gera um valor para cada localidade e permite a identificação de agrupamentos (*clusters*), assim observa-se a autocorrelação estatística espacial e significância de cada município. No triênio 2018 a 2020, 21 municípios tiveram correlação espacial havendo a formação de *clusters* do tipo Alto-Alto nos municípios de Pinheiro ($p=0.05$) na Microrregião da Baixada Maranhense e Bequimão ($p=0.05$) na Microrregião Litoral Ocidental Maranhense, ambos na Mesorregião Norte do estado. No biênio 2021 a 2022 (Moran's I: -0.04), houveram 24 municípios com significância estatística espacial e a formação de *clusters* do tipo Alto-Alto, sendo Turilândia ($p=0.05$) na Microrregião do Gurupi no oeste maranhense e novamente em Pinheiro ($p=0.05$). O Norte e Oeste do estado são regiões com características ambientais úmidas possuindo uma abundância de rios e culturalmente há ampla utilização dessas águas em atividades como pesca e higiene

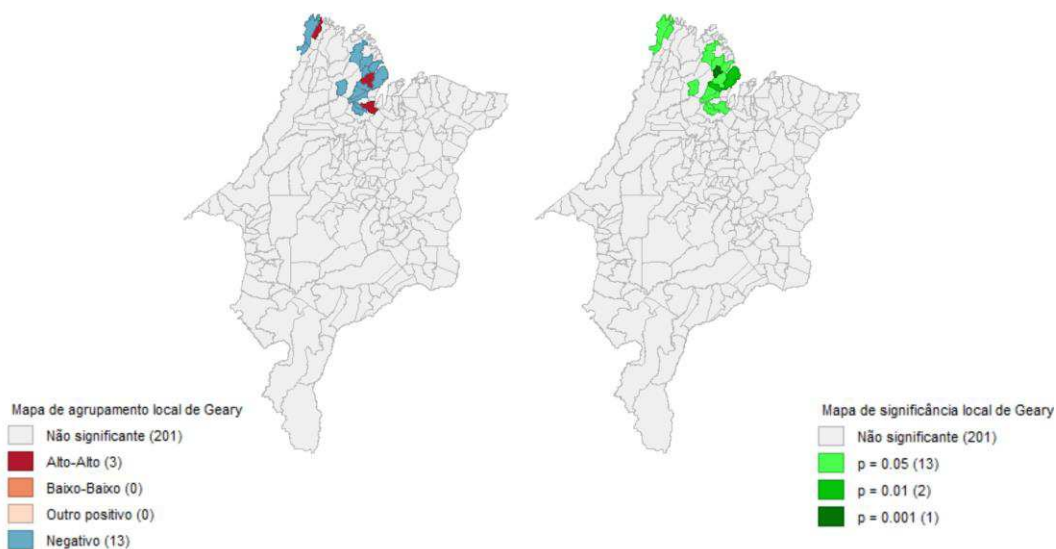
Figura 06: Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) e significância de esquistossomose no estado do Maranhão



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Geary Univariado Local (Figura 07) que permite a caracterização dos *clusters* identificados no LISA, demonstrou predominantemente um resultado negativo nos municípios de significância, com algumas exceções nos municípios de Bom Jardim ($p < 0.05$), Amarante do Maranhão ($p < 0.05$) localizados na mesorregião Oeste e Mirador ($p < 0.05$) na mesorregião Leste que demonstram o padrão Baixo-Baixo no triênio 2012 a 2014. No triênio 2018 a 2020, houve a formação de *clusters* nos municípios de Luís Domingues ($p = 0.05$) na microrregião do Gurupi à Oeste, Bequimão ($p = 0.05$) e São João Batista ($p = 0.05$) no Norte do estado, apresentando um agrupamento do tipo Alto-Alto.

Figura 07: Geary Univariado Local e significância dos municípios maranhenses no triênio 2018 a 2020



Fonte: Elaboração própria (2024)

6. DISCUSSÕES

Analisando os dados, foi possível compreender a dinâmica epidemiológica da esquistossomose no Maranhão. Identificou-se uma frequência de casos consideravelmente maior em homens, com 226 infectados, representando 73,1% do total de casos registrados, sendo a maioria na faixa etária entre os 20 e 39 anos. Tais achados são corroborados em outros estudos, podendo ser explicado pela exposição às águas contaminadas durante atividades laborais, como na pescaria considerando que esta ocupação é mais comumente exercida por homens (Melo *et al.*, 2019).

Nota-se também o alto número de indivíduos infectados com baixa escolaridade, com ensino fundamental incompleto (52,1%), isso explicita a correlação da esquistossomose com a pobreza e a falta de infraestrutura, conseqüentemente um menor acesso ao ensino formal resultando no desconhecimento da doença e sua prevenção, como demonstra Silva *et al* (2020) a falta de campanhas educacionais contribuiu para maiores taxas de reinfecção. Em 2022, o Maranhão possuía uma taxa de 15% de indivíduos sem escolaridade (IBGE, 2024; Reis, 2018; Ribeiro, 2013). A respeito da cor, o que explica a ampla maioria dos casos ocorrerem em pessoas pardas, se deve ao fato desta ser a população mais numerosa do estado do Maranhão, correspondendo a 4,4 milhões de pessoas em 2022 (IBGE, 2022).

A partir dos dados pode-se também esclarecer os aspectos clínicos da infecção, observou-se que a maior parte dos indivíduos exibiram um ou mais ovos nas fezes (78,9%). A carga parasitária influencia na gravidade e no tratamento da doença, sendo que crianças e

adolescentes tendem a ter maior carga parasitária, possivelmente por conta da frequência de casos nessa faixa etária e um sistema imunológico mais frágil (Gryseels, 2006). Estes dados podem ser um indicativo que muitos pacientes buscam atendimento apresentando uma carga parasitária alta.

Identificou-se um alto nível de cura (63,7%), demonstrando a eficácia do tratamento com praziquantel e outros vermícidias que aumentam a permeabilidade da membrana do parasita, prejudicando o tegumento e resultando na contração e paralisia do verme, separando-o do tecido do hospedeiro (Condeng *et al.*, 2024). Entretanto, o principal meio para eliminação da doença é a melhoria da infraestrutura com saneamento básico, distribuição de água de qualidade em conjunto com o tratamento e educação sobre a doença, demonstrando a importância de ações de controle sob comunidades vulneráveis, e assim, quebrando o ciclo de transmissão dessa parasitose (Silva *et al.*, 2021; González *et al.*, 2021).

É importante ressaltar o alto número de casos em que não foi possível saber a evolução da doença (32,6%), isso pode indicar um abandono do acompanhamento e do tratamento. O abandono não apenas impede a cura completa dos indivíduos afetados, como também facilita a transmissão contínua da doença, perpetuando o ciclo de infecção na comunidade. Portanto, é essencial desenvolver estratégias que abordem essas barreiras, promovendo educação em saúde, melhorando o acesso aos cuidados e suporte aos pacientes para garantir a adesão ao tratamento (Lisboa, 2015; Silva; Silva; Batista, 2022).

Houveram poucos registros de óbitos relacionados a esquistossomose que geralmente ocorrem na forma clínica de hepatoesplênica onde houveram poucos registros. Nesta fase, o inchaço do baço e do fígado causam varizes que podem romper causando sangramento e morte, além de inflamações granulomatosas nos tecidos dos órgãos (Masi *et al.*, 2020).

A manifestação clínica mais observada foi a esquistossomose intestinal (69,2%) pois esta região é o habitat do *Schistosoma* adulto no organismo humano, ela é caracterizada como o quadro mais comum, nela o paciente apresentará uma coleção de ovos do verme no sistema digestório podendo causar diarreia com sangue, podendo lesionar os pólipos do intestino grosso, lesões com o verme morto também são comuns nos casos de pacientes em tratamento. Neste quadro clínico manifestam-se sintomas variados como dor epigástrica, hiporexia e surtos de diarreia e constipação (BRASIL, 2017; Raso, 2014).

Pode-se verificar que o mês com mais notificações foi o trimestre de julho a setembro (39,8%). Considerando que o diagnóstico geralmente ocorre no estágio crônico da doença quando os sintomas costumam se manifestar, pode-se deduzir que a infecção ocorreu em um período de seis meses atrás (Carbonell *et al.*, 2021). No estado do Maranhão, estes são os

períodos mais chuvosos, ou seja, períodos com inundações em determinadas regiões. O contato com águas contaminadas por meio destas inundações, possivelmente pode ser responsável pela expansão da doença, entretanto os números não são expressivos e mais estudos devem ser realizados para se concluir tal hipótese (Prestes, 2023; Guo, 2021).

É possível também notar que a maior parte dos casos são autóctones (80,2%), isto é, a infecção ocorreu no município de moradia do paciente. Isso demonstra como a esquistossomose é uma doença altamente endêmica em muitos dos municípios maranhenses. Dessa forma, associando os casos autóctones com a localização dos moluscos hospedeiros, torna-se possível conhecer os focos de contaminação, permitindo assim, identificar áreas de alto risco e promover a vigilância e a eliminação destes focos (Palasio, 2021; BRASIL, 2014).

Sobre a taxa de positividade, relevante para se entender a abrangência territorial e populacional da doença, o que se observa é que apesar das variações entre os anos, a média das séries históricas mantiveram-se em constância, entre 2007 e 2016 a média era de 3,87% de positivos já nos anos da presente pesquisa foram de 3,88%, assim o que ocorre é uma tendência de estabilização da taxa de positividade no estado (Mendes, 2022)

Os padrões de distribuição espacial demonstram um maior do foco da doença nos municípios da costa leste e da baixada maranhense, corroborando com a literatura disponível (Mendes *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2020; David *et al.*, 2018), presente em 26 municípios do estado e com uma prevalência maior em zonas rurais e periurbanas. O foco desta parasitose nessas regiões pode estar relacionado à utilização cultural desses rios com risco de infecção do parasita para pescaria e agricultura e também à má condição sanitária de bairros de centros urbanos (Leite et al, 2021).

Outro fator para explicar isso são as características climáticas e ambientais destas regiões, sendo áreas de zona úmida com maior abundância de corpos d'água, altos índices de chuva, alagamentos sazonais e o uso de rios para atividades humanas como trabalho e higiene, tais fatores somado a ocupação urbana inadequada explicam o foco da doença nesta região (Mendes, 2022; Santos, 2023).

É provável que tenha havido subnotificação e ausência de dados em alguns municípios, pois é possível notar uma inconstância no número de notificações, onde eventualmente apresentam uma variação de casos muito brusca, com alto número de casos em um ano e no período seguinte não registra nenhum. Outra problemática é a baixa quantidade de pesquisas de análise espacial da esquistossomose no Maranhão na literatura científica, desse modo chama-se atenção para a necessidade da expansão do estudo da doença como forma de combate-la.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que ainda há diversos desafios ao combate à esquistossomose no Maranhão, como a subnotificação e a falta de infraestrutura sanitária, sendo um problema de saúde pública afetando especialmente populações mais pobres.

A taxa de positividade demonstrou uma tendência de manutenção, foi possível desenhar um perfil epidemiológico de maior incidência em homens adultos de baixa escolaridade afetados com esquistossomose intestinal que geralmente resultam em cura.

A análise espacial demonstrou uma distribuição heterogênea, com a formação de conglomerados nas regiões da baixada maranhense e a costa oeste sendo também onde se registrou as maiores taxas de incidência, ainda que seja um trabalho preliminar podem servir de base para eventuais trabalhos que busquem correlacionar os achados com as demais variáveis.

O conhecimento sobre as dinâmicas epidemiológicas e espaciais da doença é parte fundamental para ações de prevenção a esquistossomose, para que desse modo o planejamento de políticas públicas seja feito de modo racional.

REFERÊNCIAS

BRAGA, C.; REIS-SANTOS, B. A revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, seu papel e contribuições no contexto pandêmico. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 30, n. 4, 2021.

BRASIL. Governo do Estado da Bahia. Secretaria de Saúde. Programa de Controle da Esquistossomose - PCE. Salvador, 2017. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Programa-de-Controle-da-Esquistossomose-PCE-jul-2017.pdf>.

Acesso em 15 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. Secretaria de Vigilância em Saúde. Volume 53 n° 43. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2022/boletim-epidemiologico-vol-53-no43/view>. Acesso em 09 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças socialmente determinadas: saiba mais sobre a esquistossomose e as geo-helminthiases. Saúde e Vigilância Sanitária. Brasília, jun. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/junho/doencas-socialmente-determinadas-saiba-mais-sobre-a-esquistossomose-e-as-geo-helminthiases>.

Acesso em 18 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. GUIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. 3° edição, Vol. único. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. VI Conferência Nacional de Saúde. Anais. Brasília, 1977. Disponível em: http://www.ccs.saude.gov.br/cns/pdfs/6conferencia/an6_conf_nac.pdf. Acesso em 02 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. VIGILÂNCIA DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI: Diretrizes Técnicas. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. 4ª edição. Brasília, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_esquistossome_mansonii_diretrizes_tecnicas.pdf. Acesso em 16 fev. 2024.

BRITO, M.I.B.S. *et al.* Fatores associados às formas graves e aos óbitos por esquistossomose e aplicação do linkage probabilístico nas bases de dados, Pernambuco, 2007–2017. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 26, p. e230003, 9 jan. 2023.

CARBONELL, C. *et al.* Clinical spectrum of schistosomiasis: An update. *Journal of clinical medicine*, v. 10, n. 23, p. 5521, 2021.

CARMO, E.H; BARRETO, M.L. Esquistossomose mansônica no estado da Bahia, Brasil: tendências históricas e medidas de controle. *Cadernos de Saúde Pública*. Disponível em: <https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/article/view/619/1257>. Acesso em 17 mai. 2024.

COLLEY, D. G. *et al.* Contributions of the schistosomiasis consortium for operational research and evaluation (SCORE) to schistosomiasis control and elimination: Key findings and messages for future goals, thresholds, and operational research. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 103, n. 1_Suppl, p. 125–134, 2020.

CONDENG, Y. H. *et al.* Praziquantel as the preferred treatment for schistosomiasis. *International Maritime Health*, v. 75, n. 1, p. 49–54, 2024.

COURA, J.; AMARAL, R. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 99, n. suppl 1, p. 13–19, ago. 2004.

DAVID, N. F. *et al.* Spatial distribution and seasonality of *Biomphalaria* spp. in São Luís (Maranhão, Brazil). *Parasitology research*, v. 117, n. 5, p. 1495–1502, 2018.

DI BELLA, S. *et al.* History of schistosomiasis (bilharziasis) in humans: from Egyptian medical papyri to molecular biology on mummies. *Pathogens and Global Health*, v. 112, n. 5, p. 268–273, 4 jul. 2018.

FRANÇA, F. S. DE *et al.* Esquistossomose: uma endemia de importância no Brasil. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 52, n. 3, 2020.

GEBREYESUS, T. D. *et al.* Efficacy and safety of praziquantel preventive chemotherapy in *Schistosoma mansoni* infected school children in Southern Ethiopia: A prospective cohort study. *Frontiers in Pharmacology*, v. 14, 1 mar. 2023.

GONZÁLEZ, S. C. V. *et al.* Saneamento ambiental e esquistossomose em uma comunidade do Nordeste do Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, p. e28410817382, 12 jul. 2021.

GRYSEELS, B. *et al.* Human schistosomiasis. *The Lancet*, v. 368, n. 9541, p. 1106–1118, set. 2006.

GUO, S. Y. *et al.* From the One Health perspective: Schistosomiasis Japonica and flooding. *Pathogens*, v. 10, n. 12, p. 1538, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2022: alfabetização: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=7310>. Acesso em 04 jun. 2024

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados / IBGE, Coordenação Técnica do Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102011>. Acesso em 02 jun. 2024

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama do Censo 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em 04 jun. 2024

KING, C. H. *et al.* SCORE Studies on the Impact of Drug Treatment on Morbidity due to *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium* Infection. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 103, n. 1_Suppl, p. 30–35, 12 maio 2020.

LEIPER, R. T. Report on the Results of the Bilharzia Mission in Egypt, 1915. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, v. 30, n. 3, p. 235-260, 1918.

LEITE, C. L. *et al.* Análise Epidemiológica da Esquistossomose Mansônica no Município de Bacuri (Área Endêmica da Baixada Ocidental do Estado do Maranhão - Brasil) entre 2011 e 2020. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, p. e129101421708, 2021.

LISBOA, E. T. ESQUISTOSSOMOSE: Prevenção, controle e tratamento. Tese (Mestrado) - Dissertação de Mestrado em Educação para a Saúde, Instituto Politécnico de Viseu, 2015.

LO, N. C. *et al.* Review of 2022 WHO guidelines on the control and elimination of schistosomiasis. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 22, n. 11, p. e327–e335, 1 nov. 2022.

MARIE, C.; PETRI, W.A. Esquistossomose. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/tremat%C3%B3deos-vermes/esquistossomose#v1014983_pt>. Acesso em: 21 ago. 2023.

MASI, B. *et al.* Clinical and Preclinical Imaging of Hepatosplenic Schistosomiasis. *Trends in Parasitology*, v. 36, n. 2, p. 206–226, fev. 2020.

MCMANUS, D. P. *et al.* Schistosomiasis. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 4, n. 1, p. 1-19, 9 ago. 2018.

MELO, A. G. S. DE *et al.* Schistosomiasis mansoni in families of fishing workers of endemic area of Alagoas. *Escola Anna Nery*, v. 23, n. 1, p. e20180150, 10 dez. 2018.

MENDES, R. J. DE A. Análise temporal e espacial da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão no período de 2007 a 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente/CCBS) - UFMA, São Luís. 78 f. 2019.

MENDES, R. J. DE A. *et al.* Spatial distribution of the positivity of Schistosomiasis mansoni in Maranhao State, Northeastern Brazil, from 2007 to 2016. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 2022.

NASCIMENTO, G. L. *et al.* The cost of a disease targeted for elimination in Brazil: the case of schistosomiasis mansoni. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 114, p. e180347, 14 jan. 2019.

NELWAN, M. L. Schistosomiasis: Life Cycle, Diagnosis, and Control. *Current Therapeutic Research, Clinical and Experimental*, v. 91, p. 5–9, 2019.

PALASIO, R. *et al.* Geographic Information System-based association between the sewage network, geographical location of intermediate hosts, and autochthonous cases for the estimation of risk areas of schistosomiasis infection in Ourinhos, São Paulo, Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical*, v. 54, 1 jan. 2021.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Brasília: Organização das Nações Unidas. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em 18 fev. 2024

PRESTES, S. P. DA C. *et al.* Esquistossomose mansoni em Belém, estado do Pará, Brasil: a ocorrência da doença na capital da Amazônia na última década. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 5, p. 22941–22950, 2023.

RAMOS, F. L. DE P. *et al.* As contribuições da epidemiologia social para a pesquisa clínica em doenças infecciosas. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 7, n. esp, p. 221–229, dez. 2016.

RASO, P.; ANDRADE FILHO, J. DE S. Schistosomiasis mansoni: associated hepatosplenic, cardiovascular, and chronic miliary forms. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 24, n. 3, 2014.

REIS, M. DOS. Esquistossomose, pobreza e saneamento. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA), 2019.

RIBEIRO, A. G. Epidemiologia da Esquistossomose no Município de Itajubá - MG. repositorio.unifei.edu.br, 1 abr. 2013.

RINALDO, D. *et al.* The economic impact of schistosomiasis. *Infectious Diseases of Poverty*, v. 10, n. 1, dez. 2021.

SANTOS, I. G. DE A. Epidemiologia da esquistossomose mansoni em área de baixa prevalência de Alagoas. Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, p. 146, Recife, 2020.

SANTOS, M. C. S.; HELLER, L. Esquistossomose, geo-helminthíases e condições sanitárias na América Latina e Caribe: uma revisão sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 47, p. 1, 21 ago. 2023.

SILVA, A. I. F. DA *et al.* Community Perceptions on Schistosomiasis in Northeast Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 103, n. 3, p. 1111–1117, 2 set. 2020.

SILVA, B. M. DA *et al.* Persistence of Schistosomiasis-Related Morbidity in Northeast Brazil: An Integrated Spatio-Temporal Analysis. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 6, n. 4, p. 193, 28 out. 2021.

SILVA, J. A. DA; SILVA, B. A. DA; BATISTA, D. R. Males da exclusão: o SANAR e o combate a doenças negligenciadas em Pernambuco. *Meta*, v. 14, n. 45, p. 846–846, 31 dez. 2022.

SPANGENBERG, T. Alternatives to Praziquantel for the Prevention and Control of Schistosomiasis. *ACS Infectious Diseases*, v. 7, n. 5, p. 939–942, 21 ago. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guideline on control and elimination of human schistosomiasis. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240041608>>. Acesso em 04 de ago. 2023

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Schistosomiasis. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>>. Acesso em 03 de ago. 2023

ANEXO**Anexo 01:** Tabela com variáveis do DATASUS não incluídos no estudo

Variáveis
Ano 1º Sintoma(s)
Mês 1º Sintoma(s)
Macrorreg.de Saúde de notific
Div.adm.estadual de notific
Microrregião IBGE de notific
Reg.Metropolitana/RIDE de notific
Município de residência
Região de Saúde (CIR) de resid
Macrorreg de Saúde de resid
Div.adm.estadual de resid
Microrregião IBGE de resid
Reg.Metropolit/RIDE de resid
Município de Infecção
Região de Saúde (CIR) Infecção
Macrorreg.de Saúde de Infecção
Div.adm.estadual de Infecção
Microrregião IBGE de Infecção
Reg.Metropolit/RIDE de Infec.
País F. infecção
UF F.infecção
Análise Qualitativa
