



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EMILLY KILMA GOMES DE ARAUJO

**ANÁLISE ESPACIAL DA TRANSMISSÃO DE ESQUISTOSSOMOSE URBANA EM
JABOATÃO DOS GUARARAPES NO CONTEXTO DA SAÚDE ÚNICA**

RECIFE

2024

EMILLY KILMA GOMES DE ARAUJO

**ANÁLISE ESPACIAL DA TRANSMISSÃO DE ESQUISTOSSOMOSE URBANA EM
JABOATÃO DOS GUARARAPES NO CONTEXTO DA SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora interna:

Profa. Dra. Francinete Torres Barreiro da Fonseca
Departamento de Zoologia, UFRPE

Orientadora externa (supervisora):

Dra. Elaine Christine de Souza Gomes,
Departamento de Parasitologia, FIOCRUZ-PE

Recife

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A663a

Araujo, Emilly Kilma Gomes de
ANÁLISE ESPACIAL DA TRANSMISSÃO DE ESQUISTOSSOMOSE URBANA EM JABOATÃO DOS
GUARARAPES NO CONTEXTO DA SAÚDE ÚNICA / Emilly Kilma Gomes de Araujo. - 2024.
40 f. : il.

Orientadora: Francinete Torres Barreiro da Fonseca.
Coorientadora: Elaine Christine de Souza Gomes.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Ciências Biológicas, Recife, 2024.

1. esquistossomose. 2. análise espacial. 3. doenças negligenciadas. 4. epidemiologia. I. Fonseca, Francinete Torres
Barreiro da, orient. II. Gomes, Elaine Christine de Souza, coorient. III. Título

CDD 574

EMILLY KILMA GOMES DE ARAUJO

**ANÁLISE ESPACIAL DA TRANSMISSÃO DE ESQUISTOSSOMOSE URBANA EM
JABOATÃO DOS GUARARAPES NO CONTEXTO DA SAÚDE ÚNICA**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, avaliada no dia 08/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Francinete Fonseca (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Profa. Dra. Elaine Christine de Souza Gomes (Supervisora)
Instituto Aggeu Magalhães - IAM/FIOCRUZ-PE

Profa. Dra. Yone Vila Nova Cavalcanti (Membro interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dra. Verônica Souza Barbosa (Membro externo)
Secretaria de Saúde de Recife

Profa. Dra. Jaqueline Bianque Oliveira (Suplente)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

“Clama a mim, e responder-te-ei,
e anunciar-te-ei coisas grandes e ocultas que não sabes.”

Jeremias 33:3

Dedico este trabalho a todas as comunidades
continuamente negligenciadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter sonhado este sonho para mim e comigo, antes mesmo de eu imaginar, e que deu sentido a todos os desencontros que me trouxeram até aqui. Por ter me ajudado nas macros e micros conquistas de toda minha jornada em busca do sonho adolescente de me tornar pesquisadora.

Agradeço aos meus pais e familiares por sempre me incentivarem a buscar um ensino superior. Agradeço em especial a minha tia Cristiane, que nunca hesitou em me apoiar e em acreditar em mim: o seu carinho dá sentido a tudo! Agradeço a minha tia Cristina pelo apoio, e por ter me proporcionado o computador no qual escrevo hoje. Obrigada por tudo!

Agradeço ao professor Mauro, que conheci ainda na zootecnia e que através de suas aulas inspiradoras me ajudou a encontrar meu lugar na biologia.

Obrigada aos meus amigos de faculdade Sabrina, Camila, Natan, Laís, Duda, Louise, Sérgio, Rhayanne, Erick e Luci, por me permitirem a liberdade de ser quem sou, por acreditarem e torcerem por mim, pela companhia nos almoços no R.U e principalmente pelas conversas no final do dia, onde genuinamente fui feliz. Vivi meus dias mais felizes na universidade e muito, muito disso foi graças a vocês.

Agradeço imensamente ao Laboratório de Referência em Esquistossomose (LRE) por todo aprendizado. Obrigada aos meus queridos colegas de laboratório Dudu, Thaiany, Mayra, Mariana, Duda, Gabriel, Lívia, Íris, Cláudio, Bárbara, Natália, Kira, Catarine e Walter, pelo acolhimento desde o primeiro momento, pelos conselhos acadêmicos e os não acadêmicos, e todas as risadas juntos. Sentirei falta de fazer questão de almoçar juntinhos e levarei a hora do café sempre comigo. Agradeço a Dudu e Íris por terem me auxiliado mais de perto na construção desse trabalho; à Natália, Mayra e Thaiany por terem acompanhado minhas coletas de campo e aos técnicos Barnabé e Valdeci por todo apoio na malacologia e em campo, este trabalho não teria saído sem a ajuda de vocês, sou imensamente grata. Agradeço também a Diego Reis por ter me ensinado a construir os mapas com muito carinho e paciência, por ter respondido minhas dúvidas mesmo no carnaval e por ter me dado força sem nem me conhecer direito. A gente até esquece algumas memórias, mas nunca esquece a sensação que os momentos trazem, e eu nunca vou esquecer como fui feliz nesse laboratório.

Obrigada a minha querida amiga Daylane que nunca permitiu que eu duvidasse desse objetivo nem de mim mesma, e sempre acreditou em mim mesmo quando duvidei.

Agradeço ao meu bem, Paulo, pela confiança, por ter me permitido atrapalhar sua rotina me cedendo o computador para que eu construísse os mapas e pelas palavras de carinho nos momentos difíceis.

Agradeço ao Grupo de Estudos em Saúde Única da UFRPE (GESU), por todo aprendizado e senso crítico construído que com certeza contribuíram para ampliar minha visão de saúde, como também a minha contribuição enquanto profissional de biologia.

À minha orientadora Francinete, que sempre foi imensamente querida e paciente comigo. Nunca esqueci de quando me disse que tenho as competências para chegar onde quiser, guardo com muito carinho suas palavras.

À minha supervisora-orientadora Elaine Gomes, por ter respondido àquele e-mail que me direcionou a este momento. Por ter enxergado potencial em mim, por ter aberto as portas do laboratório e pela confiança que depositou em mim na construção desse trabalho, que assim espero, contribuirá para que outras portas se abram. Muito obrigada!

Por fim, agradeço à minha segunda casa, Universidade Federal Rural de Pernambuco, de que tanto me orgulho em fazer parte e que sempre foi um porto seguro para mim, ainda na zootecnia. Desviando dos meus planos, encontrei o lugar onde me tornei eu mesma.

RESUMO

A esquistossomose mansônica é uma Doença Tropical Negligenciada transmitida pelo verme *Schistosoma mansoni*. A doença se manifesta historicamente em áreas rurais no Brasil, porém tem apresentado migração para contextos urbanizados, relacionado ao regime de chuvas e inundações, principalmente em áreas litorâneas do estado de Pernambuco. Este trabalho tem como objetivo investigar os fatores ambientais de transmissão condicionantes de disseminação da esquistossomose, no bairro de Candeias, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, no contexto da Saúde Única. **Metodologia:** Foram georreferenciados com auxílio de GPS nos meses de agosto e outubro de 2023 todos os alagamentos, saídas de esgoto, esgotos a céu aberto, casas que fizeram parte do inquérito coproscópico em maio de 2023 e os criadouros de *Biomphalaria* spp encontrados na área de estudo. O diagnóstico parasitológico foi realizado com as técnicas de Kato-Katz e Hoffmann. Os caramujos foram submetidos à exposição de luz para identificação de cercárias de *Schistosoma mansoni*. As análises espaciais foram feitas no programa QGIS. **Conclusão:** Foram identificados 19 criadouros, sendo 1 deles um foco de transmissão, todos da espécie *Biomphalaria glabrata*. A comunidade apresentou 53 indivíduos positivos, com taxa de positividade de 11,67% para esquistossomose e 2,86% positivos para geohelmintíases. Do total, 79% dos casos foram de intensidade leve, 13,9% de intensidade média e 6,9% de intensidade alta. Os indivíduos com maior carga parasitária estavam nas casas próximas à Lagoa Olho D'água, enquanto os casos foram diminuindo conforme as casas se distanciavam da Lagoa. A rua com mais criadouros também apresentou alta distribuição de saídas de esgoto. A maior parte dos caramujos foram coletados de esgotos a céu aberto. Foi possível observar por mancha de inundação que a comunidade se encontra totalmente exposta em época de enchentes causadas por fortes chuvas. Foi criado um esquema que ilustra a interação entre animais-humanos-ambiente na transmissão da esquistossomose pela abordagem da Saúde Única, destacando o saneamento ambiental, a presença do caramujo e a pobreza como os principais fatores de transmissão da doença.

palavras-chave: esquistossomose, análise espacial, doenças negligenciadas, epidemiologia

ABSTRACT

Schistosomiasis *mansoni* is a Neglected Tropical Disease transmitted by the worm *Schistosoma mansoni*. The disease has historically manifested itself in rural areas in Brazil, but has migrated to urbanized contexts, related to rainfall and flooding, mainly in coastal areas of the state of Pernambuco. This work aims to investigate the environmental transmission factors that condition the spread of schistosomiasis, in the neighborhood of Candeias, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, in the context of Saúde Única. **Methodology:** All floods, sewage outlets, open sewers, houses that were part of the coproscopic survey in May 2023 and the breeders of *Biomphalaria* spp found in the study area were georeferenced with the help of GPS in the months of August and October 2023. Parasitological diagnosis was performed using the Kato-Katz and Hoffmann techniques. The snails were subjected to light exposure to identify *Schistosoma mansoni* cercariae. Spatial analyzes were carried out using the QGIS program. **Conclusion:** 19 creators were identified, 1 of which was a transmission foci, all of specie *Biomphalaria glabrata*. The community presented 53 positive individuals, with positivity rates of 11.67% for schistosomiasis and 2.86% positive for geohelminthiasis. Of the total, 79% of cases were of mild intensity, 13.9% of medium intensity and 6.9% of high intensity. The individuals with the highest parasite load were in the houses close to Lagoa Olho D'água, while the cases were conducted as the houses were further away from the Lagoa. The street with the most breeders also had a high distribution of sewage outlets. Most of the snails were found in open sewers. It was possible to observe through flood spots that the community is completely exposed during times of flooding caused by heavy rain. A scheme was created that illustrates the interaction between animals-humans-environment in the transmission of schistosomiasis through the One Health approach, highlighting environmental sanitation, the presence of snails and poverty as the main factors in the transmission of the disease.

Key-words: schistosomiasis, espacial analises, neglected diseases, epidemiology

ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da área de estudo, localizada em Candeias, Jaboatão dos Guararapes - PE, Brasil, 2023.....	18
Figura 1 – Caramujos sendo coletados em sarjeta em frente à casa, em Candeias – Jaboatão dos Guararapes – PE (esquerda). Caramujos sendo esmagados em placa de vidro (direita). 2023.....	20
Figura 2 – Mapa comparativo de distribuição de esgotos e densidade de Kernel de criadouros em Candeias, Jaboatão dos Guararapes – PE. 2023.....	23
Figura 4: Retirada de caramujos de dentro da cisterna de residente (A). Caramujos encontrados em área de chuveiro (B). Jaboatão do Guararapes – PE. 2023.....	24
Figura 5 – Imagens de uma mesma área em diferentes épocas do ano. Agosto à esquerda e outubro à direita. Jaboatão dos Guararapes – PE. 2023.....	24
Figura 6: Mapa de pontos de alagamento em comunidade de Candeias - Jaboatão dos Guararapes – PE. 2023.....	25
Figura 7: Mapa de mancha de inundação, Candeias – Jaboatão dos Guararapes, PE. 2023.	27
Figura 8: Mapa comparativo de densidade de Kernel de positividade para esquistossomose e carga parasitária por domicílio.....	29
Figura 9: Esquema de fatores associados à transmissão de esquistossomose em Pernambuco e indicadores da Saúde Única.....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2. LEVANTAMENTO PARASITOLÓGICO.....	19
3.3. INQUÉRITO MALACOLÓGICO.....	20
3.4. ANÁLISES ESPACIAIS.....	21
3.5 ANÁLISE À LUZ DA SAÚDE ÚNICA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5. CONCLUSÃO.....	35
6. REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma doença parasitária cujo agente etiológico é o verme platelminto da classe Trematoda e gênero *Schistosoma*, com 6 espécies descritas como causadora da doença em humanos e animais, destacando-se o *S. japonicum*, *S. haematobium* e o *S. mansoni*, sendo este último a espécie causadora da esquistossomose mansônica. Embora estejam presentes em cerca de 76 países distribuídos pelo mundo (Engels *et al*, 2002), o *S. mansoni* é a única espécie que ocorre nas Américas do Sul e Central, com prevalência descrita em pelo menos 22 países (Santos e Heller, 2023). Estima-se que haja 240 milhões de pessoas infectadas no mundo e que mais de 700 milhões de pessoas vivam em áreas endêmicas (OMS, 2024).

A transmissão ocorre quando o indivíduo entra em contato com a forma infectante do verme, as cercárias, presentes na água. As cercárias penetram ativamente através da pele e se desenvolvem dentro do homem, hospedeiro definitivo, até se tornar um verme adulto, onde migram para o sistema venoso hepático. Após acasalamento vão para os vasos mesentéricos, onde liberam os ovos, que ao atravessar a parede intestinal, são excretados junto com as fezes. Em contato com a água, esses ovos eclodem em formas larvais denominadas miracídios, que penetram em caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria* spp. No molusco, os miracídios se diferenciam em esporocistos e rédias que darão origem às cercárias (Brasil, 2014). Algumas manifestações clínicas da doença são vômito, diarreia mucosa ou sanguinolenta e hepatoesplenomegalia. As formas clínicas dependem da carga parasitária e do acesso ao tratamento (Rey, 2008.), podendo evoluir da forma aguda para a crônica. Pacientes assintomáticos podem continuar excretando ovos de *S. mansoni* nas fezes durante muitos anos, mesmo não vivendo mais em área endêmica (BRASIL, 2010), dificultando o controle da doença. A falta de acesso a recursos sanitários básicos colabora para a manutenção dessa doença devido ao seu ciclo de transmissão, já que a esquistossomose é uma doença de via hídrica que depende do contato do hospedeiro definitivo com a água contaminada com dejetos humanos de pessoas infectadas.

No Brasil, a esquistossomose está presente em 18 estados e Distrito Federal. Embora seja oriunda da África, ao sofrer migração para o Brasil, a doença encontrou os elementos necessários para se estabelecer e disseminar (BRASIL, 2008). Isso porque, além da ampla distribuição de água doce, o país possui apenas 56% de esgotamento sanitário (BRASIL, 2022). A distribuição da doença também tem relação com a presença dos caramujos vetores.

São três espécies vetorais no país, o *Biomphalaria tenagophila*, *B. straminea* e *B. glabrata*, sendo o último de maior preocupação para a saúde pública pois, apresenta maior susceptibilidade à forma infectante, possibilitando maior disseminação da doença (Souza *et al*, 1995). Os estados do Nordeste são os mais afetados (BRASIL, 2010) pela doença, correspondendo a 80% dos casos (Brito *et al*, 2020), também são os que possuem menos acesso a esgotamento sanitário, depois do Norte (BRASIL, 2022).

A esquistossomose mansoni é uma doença historicamente rural que está relacionada à pobreza, falta de saneamento adequado e com transmissão relacionada ao desenvolvimento de atividades laborais, lazer e turismo desenvolvidos em ambientes aquáticos (Barbosa *et al*, 2015), tendo sua ocorrência preferencialmente em áreas com coleções hídricas onde há pouco fluxo de correnteza, presentes durante todo ano, sem períodos de seca (Brito *et al*, 2020). Acometendo massivamente a população da Zona da Mata de Pernambuco, a doença vem se expandindo para regiões litorâneas do estado, levando à uma nova dinâmica de urbanização da doença para áreas em desenvolvimento (Gomes *et al*, 2022). A mecanização das atividades do campo tem levado trabalhadores oriundos de áreas endêmicas a buscarem melhores condições de vida na região litorânea, acabando por se instalarem em áreas de ocupação sem planejamento urbano, corroborando para a manifestação da doença em ambiente indene (Barbosa, 2000). O contexto urbano, difere-se do rural pois, o adoecimento não depende de atividades domésticas ou laborais associadas à água, mas sim do crescimento urbano desordenado, somado ao regime de chuvas e inundações. No entanto, ambos ocorrem pela ausência de saneamento ambiental. A estimativa da ONU HABITAT (2022) é de que a população urbana passe de 55% no mundo para 68% até 2050, dados que preocupam a saúde pública.

A cidade de Jaboatão dos (Guararapes) no litoral Pernambucano, apresenta alta taxa de positividade para a doença, registrando 660 casos positivos entre os anos de 2019 e 2021 (DATASUS), e 74 óbitos no mesmo período. Em 2008 foram identificados criadouros e focos para a doença na principal coleção hídrica de Candeias, a Lagoa Olho D'água, após observação de caramujos na área (Souza *et al*, 2008). Também foi detectado presença de excrementos das comunidades ao redor da lagoa por Silva (2004). A dinâmica de inundações presentes no bairro, causadas pelo transbordamento do Lago Olho D'água no período de chuvas pode estar interferindo na saúde e bem-estar da população de Candeias, já que as casas se encontram muitas vezes submersas nesse período, colaborando para a manutenção da doença e contaminação ambiental.

As condições sanitárias têm impacto direto na saúde. De forma que a ausência de serviços de saneamento afeta a saúde, o bem-estar e dignidade da população, o consumo indireto de produtos químicos na água, a resistência bacteriana e a transmissão de doenças por via hídrica e alimentar (Prüss-Üstün e Neira, 2016). Dados da Conferência de Água da ONU de 2023 demonstram que apenas 46% da população mundial têm acesso a serviços de saneamento básico (UNESCO, 2023), o que colabora na manutenção de doenças relacionadas ao saneamento (Prüss-Üstün *et al*, 2008). O saneamento básico é um conjunto de serviços com o objetivo de solucionar questões de acesso à água potável, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos e limpeza urbana (BRASIL, 2020). É considerado como um determinante ambiental da saúde e está intimamente ligado aos determinantes sociais da saúde (Prüss-Üstün e Neira, 2016), o que significa que o ambiente pode determinar a forma como um indivíduo trabalha, se desenvolve, tem acesso a moradia digna, à água de qualidade e se expõe a doenças.

A correlação entre o *status* socioeconômico e doenças crônicas têm levado pesquisadores a desenvolver ferramentas que possibilitem correlacionar variáveis sociais e ambientais por meio de georreferenciamento (Barrozo *et al*, 2020), possibilitando identificar indicadores ambientais que influenciem a saúde pública. As análises espaciais como ferramenta na saúde têm se tornado essenciais para a vigilância e monitoramento de áreas de risco de agravos de importância epidemiológica. Com esses indicadores é possível perceber a prevalência de Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) em países com médio e baixo índice de desenvolvimento.

As DTN são um grupo de 20 doenças cujo fator comum entre elas é a realidade socioeconômica onde ocorrem (OMS, 2020). As DTN estão relacionadas para além do clima tropical, às condições precárias de desenvolvimento socioeconômico e político de um país ou região, onde não apenas prevalecem em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, mas também na parcela mais pobre daquela população, o que contribui para a perpetuação dos quadros de desigualdade. As DTN estão presentes em cerca de 149 países, afetando mais de (um) bilhão de pessoas, a partir delas é possível entender as dinâmicas de desigualdade de acesso aos serviços de saúde (OMS, 2020). Dentre as principais DTN classificadas pela OMS estão a esquistossomose e as geohelmintíases, ambas estritamente dependentes de investimento sanitário e acesso à água para que sejam erradicadas (Santos e Heller, 2023). Por esse fato, a erradicação dessas doenças encontra muita resistência, por mais que existam investimentos em diagnóstico, tratamento e prevenção estabelecidos. A esquistossomose é

uma das DTN elencadas dentro da Agenda 2030 da OMS para ser eliminada como problema de saúde pública até 2030.

À luz da Saúde Única é impossível promover a saúde sem considerar o equilíbrio entre as saúdes dos seres humanos, animais, domésticos e selvagens, das plantas e do ecossistema de forma sustentável (OMS, 2022), considerando que a ausência de saúde de um dos elementos afetará indissociavelmente o ideal funcionamento dos demais. A vantagem dessa abordagem é promover uma visão multidisciplinar que tenha como meta atingir o equilíbrio entre todas as partes. As estratégias de prevenção da OMS inferem a necessidade de implementar a Saúde Única nos setores de decisão para erradicação de DTN como a esquistossomose, ao nível internacional, nacional e regional.

Dentro dos fatos apresentados, evidencia-se a importância de estabelecer a localização das áreas de risco de transmissão da esquistossomose a fim de proteger a saúde das comunidades e nortear políticas de saúde, tendo em visto a interligação entre todos os ecossistemas envolvidos na disseminação da doença. Diante disso, este trabalho se propõe a demonstrar através de mapas a distribuição espacial da doença e de indicadores ambientais, e contextualizar com o conceito da Saúde Única a partir dos resultados, considerando a saúde da população vulnerável, do ambiente e do caramujo vetor.

2. OBJETIVOS:

2. 1. OBJETIVO GERAL:

Investigar os fatores ambientais condicionantes de disseminação da esquistossomose, no bairro de Candeias, Jaboaão, no contexto da Saúde Única.

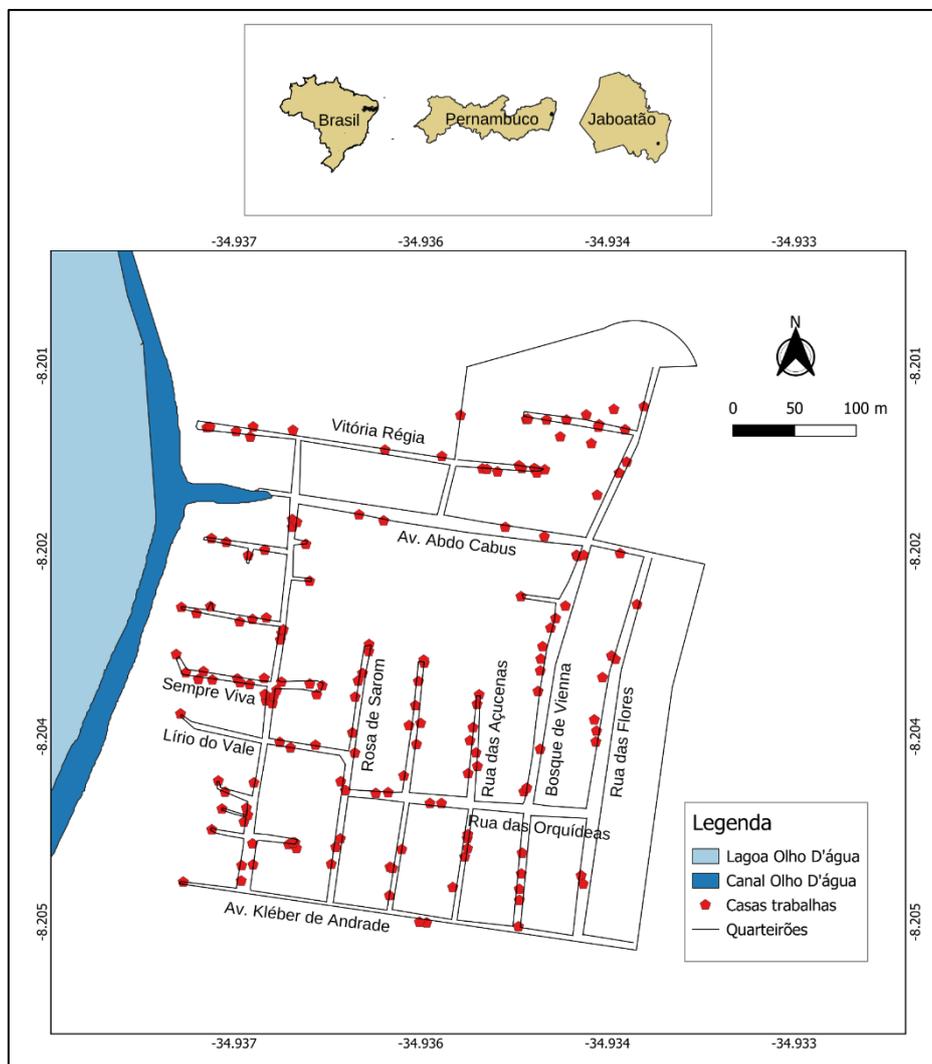
2. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar os fatores ambientais que possam colaborar com a transmissão da esquistossomose;
- Realizar inquérito malacológico na área para identificar criadouros e focos de transmissão de esquistossomose;
- Apontar a distribuição espacial dos casos e focos de *Schistosoma mansoni* a partir de mapas;
- Identificar a positividade de esquistossomose mansoni e geohelmintíases na comunidade estudada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Figura 3 – Mapa da área de estudo, localizada em Candeias, Jaboatão dos Guararapes - PE, Brasil. 2023.



Fonte: elaborado pela autora

O estudo foi realizado em microáreas da saúde do bairro de Candeias (figura 1), localizado no litoral de Jaboatão dos Guararapes, em Pernambuco, assistidas pela Unidade de Saúde da Família (UBS) de Catamarã. Jaboatão dos Guararapes faz parte da Região Metropolitana de Recife (RMR), sendo o segundo município mais populoso do estado. O bairro de Candeias é o mais populoso de Jaboatão, com o estimado de 64.587 habitantes e clima tropical chuvoso, com máxima de 26,9°C em fevereiro e 24,2°C em junho. Faz parte da Regional 6, junto com as praias de Barra de Jangada e Piedade, movimentando o turismo da

região. A principal coleção hídrica de água doce de Candeias é o Lagoa Olho D'água, conhecido como Lagoa do Náutico, a cerca de 500m da praia de Candeias, que se encontra margeando o bairro. Um dos canais mais importantes da Lagoa, é o Canal Olho D'água, responsável por distribuir a água da lagoa com o oceano (Gomes, 2005). Em período de chuvas, ocorre transbordamento da lagoa, acumulando água em valas formadas nos desníveis das ruas, em contato com água proveniente de esgoto, facilitando a formação de criadouros temporários.

3.2. LEVANTAMENTO PARASITOLÓGICO

Para identificar a ocorrência de esquistossomose mansônica na área de estudo foram usados dados secundários cedidos pelo Laboratório de Referência em Esquistossomose (LRE) do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz - IAM/Fiocruz PE. Os dados são referentes ao inquérito coproscópico censitário realizado no município durante o mês de maio de 2023, onde foi coletada uma amostra de fezes por indivíduo residente na área de estudo que aceitou participar da pesquisa. O diagnóstico realizado para detecção de positividade para a doença foi o coproparasitológico pelo método quantitativo Kato-Katz (Katz *et al.*, 1972), onde cada amostra foi examinada em duas lâminas. Também foi adotada a técnica qualitativa de sedimentação espontânea de Hoffman (Hoffman *et al.* 1934), que consiste na mistura de fezes com água através de uma gaze em um cálice e após repouso de algumas horas é possível ver os ovos de helmintos ao fundo do cálice. Essas técnicas também possibilitam a identificação de ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e Ancilostomídeos (Brasil, 2018). A partir dessas informações foi estabelecido o percentual de positividade para esquistossomose e geohelmintíases, através da fórmula $PP = N^{\circ}$ de indivíduos positivos na localidade (P)/ N° total de examinados na localidade (T) x 100 (Barreto *et al.*, 2015).

$$PP = (P/T) * 100$$

A carga parasitária dos indivíduos foi definida pela multiplicação do número de ovos presentes em cada lâmina pela constante 24, obtendo-se o número de ovos por fezes (opg). A intensidade da infecção foi categorizada em leve, moderada ou alta com base na classificação preconizada pela OMS (1994), sendo baixa (0-99 opg); moderada (100-399 opg); alta (≥ 400 opg).

3. 3 INQUÉRITO MALACOLÓGICO

O inquérito malacológico foi realizado na área em razão dos casos positivos para esquistossomose relatados em maio. As coletas foram feitas nos meses de agosto e outubro de 2023, com busca ativa de moluscos do gênero *Biomphalaria* spp., nas coleções hídricas da área. Por coleções hídricas incluem-se alagamentos, charcos temporários, canais, valas de esgotos a céu aberto e sarjetas (figura 2). Foram identificadas como criadouros ao observar a presença do caramujo. A coleta foi realizada com auxílio de pinças, peneiras e concha de captura. No laboratório, foram submetidos à temperatura de 28° a 30°C sob luz de lâmpadas incandescentes, durante 1h30, distribuídos em unidade em pequenos recipientes transparentes com água desclorada, conforme as diretrizes técnicas do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) do Ministério da Saúde (2008), para observar eliminação de cercárias e assim identificar os focos de transmissão para a esquistossomose. Os moluscos que se apresentaram negativos para a doença foram examinados novamente após 15 dias, utilizando-se a mesma técnica. Os que permaneceram negativos foram esmagados para observação de esporocistos de *S. mansoni* (Coutinho, 1950). Para diferenciação da espécie foi realizada a técnica de dissecação do aparelho genital descrita por Paraense e Deslandes, (1955 *apud* BRASIL, 2008).

Figura 4 – Caramujos sendo coletados em sarjeta em frente à casa, em Candeias – Jaboaão dos Guararapes – PE (esquerda). Caramujos sendo esmagados em placa de vidro (direita). 2023.



Fonte: acervo pessoal (2023).

3.4. ANÁLISE ESPACIAL

Os domicílios que apresentaram positividade para esquistossomose e geohelmintíases no inquérito coproscópico censitário realizado em maio de 2023 foram georreferenciadas com auxílio de GPS no modelo Garmin Montana 650, assim como os criadouros e fatores ambientais peridomiciliares, elegidos como possíveis contribuintes para o risco de exposição à esquistossomose e geohelmintíases, sendo esses alagamentos, canais, charcos temporários, esgotos à céu aberto ou saídas de esgoto e presença ou ausência de asfalto na rua. Os limites de inundação foram estabelecidos segundo o relato de moradores da comunidade e a agente de saúde responsável pela área. Os dados coletados em campo foram descarregados no software GPS Trackmaker para ajuste de pontos e elaboração de croqui em formato “shapefile”. Após correções, os dados foram importados para o programa QGIS 3.16 para a elaboração de mapas e a realização de análise espacial. As coordenadas foram em SIRGAS 2000 - UTM zone 24S, ajustadas para metro nos mapas. As bases cartográficas utilizadas foram adquiridas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Para identificação de distribuição e densidade de casos positivos para esquistossomose, foi utilizado o estimador de densidade de Kernel, possibilitando observar através de mapas de calor, concentrações em áreas denominadas “pontos quentes”. Os mapas de Kernel foram construídos com base no número de casos e carga parasitária total de cada domicílio. Também foram feitos mapas de calor com base na distribuição dos criadouros e focos. Para definir o raio aplicado ao Kernel, foi utilizada a fórmula do raio de Rizzatti (2020), calculados em planilha de excel.

3.5 ANÁLISE À LUZ DA SAÚDE ÚNICA

Com base na bibliografia disponível, foi realizado um esquema explicativo sobre a correlação entre indicadores de saúde animal, humana e ambiental, evidenciando o contexto da Saúde Única na transmissão da esquistossomose.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados 901 caramujos, todos da espécie *Biomphalaria glabrata*, distribuídos em 19 criadouros sendo 1 (um) deles um foco de transmissão para a doença. Dos 19 criadouros verificados (Tabela 1), 1 (um) foi encontrado na Rua das Açucenas, 1 (um) na Rua Sempre Viva, 2 na Rua Lírio do Vale, 3 na Rua Vitória Régia, 3 na Rua das Orquídeas, 3 na Rua Rosa de Sarom, sendo 1 deles um foco (CR-18) identificado em vermelho e 6 na Rua Bosque de Vienna, sendo um deles encontrado numa cisterna dentro da casa de uma moradora da área, correspondendo ao CR-17. Ao todo foram contabilizadas 31 saídas de esgotos e 9 esgotos a céu aberto, sendo o da Rua das Orquídeas o maior deles.

Tabela 1: Distribuição de criadouros na área de estudo, Candeias - Jaboatão dos Guararapes, PE. 2023.

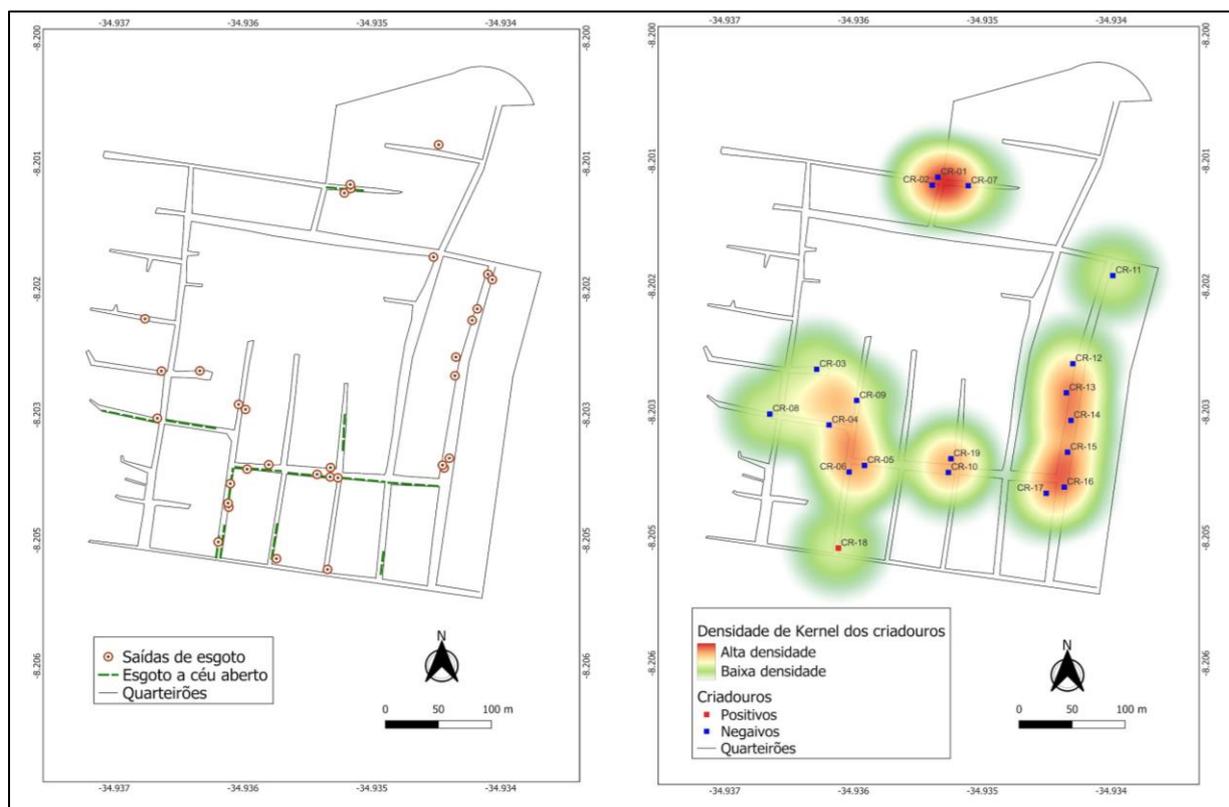
RUA	N	CRIADOURO
R. DAS AÇUCENAS	1	CR-19
SEMPRE VIVA	1	CR-03
LÍRIO DO VALE	2	CR-04, CR-08
VITÓRIA RÉGIA	3	CR-01, CR-02, CR-07
R. DAS ORQUÍDEAS	3	CR-05, CR-10, CR-16
ROSA DE SAROM	3	CR-06, CR-09, CR-18
BOSQUE DE VIENNA	6	CR-11, CR-12, CR-13, CR-14, CR-15, CR-17
TOTAL	19	

Fonte: elaborado pela autora.

A rua com maior concentração de saídas de esgoto é igualmente a com maior distribuição de criadouros de *Biomphalaria*, embora a mancha de densidade tenha sido encontrada na Rua Vitória Régia, por questão de proximidade. Todos os criadouros estavam associados a esgotos a céu aberto localizados em valas próximas às casas ou em acúmulos de água próximas a saídas de esgoto, como é possível observar na comparação entre os mapas (figura 3), como também de sarjetas, próximo a saídas de esgotos. O despejamento de dejetos humanos e animais nas ruas, formando acúmulo de matéria orgânica são indicadores de falta de saneamento, que provocam o déficit de saúde ambiental. Os criadouros temporários urbanos comumente são encontrados em áreas peridomiciliares sem cobertura de saneamento em ruas não pavimentadas, apresentando abundância populacional em esgoto doméstico (Brasil, 2008). Essas características demonstram a adaptabilidade do *B. glabrata* fora de seu

habitat natural. Silva *et al.* (2006) sobre as coletas feitas no Lago Olho D'água, relataram que altas concentrações de matéria orgânica no sedimento do criadouro podem contribuir para o crescimento da espécie. Apenas a Avenida Kléber de Andrade e Av. Abdu Cabus apresentam calçamento, todos os outros quarteirões não possuem pavimentação.

Figura 5 – Mapa comparativo de distribuição de esgotos e densidade de Kernel de criadouros em Candeias, Jaboatão dos Guararapes – PE. 2023.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Moradora relatou observar presença de caramujos em sua residência após fortes chuvas ocasionarem enchentes que inundaram o bairro, levando água para dentro de casa. À esquerda de sua casa, foi possível ver a extensão de valas de esgotos a céu aberto (figura 3). A residente encontrava-se dentro da cisterna, descalça, retirando os caramujos com auxílio de um balde e jogando-os na área do chuveiro (figura 4). Ela informou não ter participado do inquérito realizado em maio e foi recomendado que ela procurasse a UBS de Catamarã para que um exame coproscópico fosse efetuado. O criadouro encontrado em sua residência (CR-17) não apresentou positividade no exame malacológico. Não houve nova coleta por ausência de residentes nos dias de coleta.

Figura 4: Retirada de caramujos de dentro da cisterna de residente (A). Caramujos encontrados em área de chuva (B). Jaboatão dos Guararapes, 2023



Fonte: acervo pessoal (2023)

No ciclo da doença, é necessário contato de fezes humanas de indivíduos infectados com água para que os miracídios, fase ciliada do *Schistosoma*, possam ser liberados e contaminar os caramujos. Após pouco mais de um mês, o caramujo libera na água a cercária, forma infectante para os humanos (Brasil, 2014). O município de Jaboatão dos Guararapes foi apontado entre os 20 piores no ranking de saneamento realizado pelo Instituto Trata Brasil, usando dados do SNIS, DATASUS e IBGE (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2023). A plataforma aponta que quase 80% da população de Jaboatão dos Guararapes encontra-se sem cobertura de saneamento, muito acima dos índices comparados a Recife (55%).

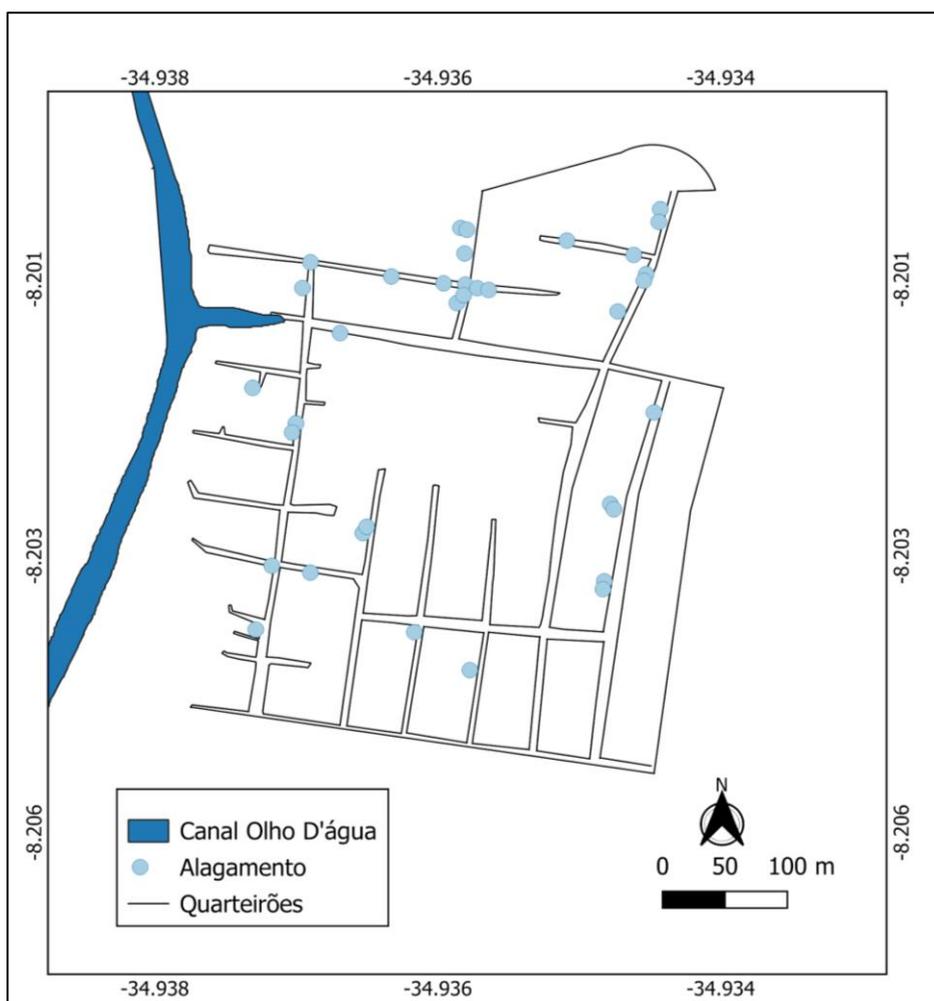
Figura 5 – Imagens de uma mesma área em diferentes épocas do ano. Agosto à esquerda e outubro à direita. Jaboatão dos Guararapes, 2023.



Fonte: acervo pessoal (2023).

Devido a dinâmica de transmissão ser essencialmente em contato com água contaminadas por ovos de *Schistosoma*, poças de água que se acumulam por toda extensão da área foram georreferenciadas e classificadas como “alagamentos”. Esses alagamentos formam charcos temporários em valas e desníveis formados nas ruas de terra. Os alagamentos se intensificam nos períodos de chuvas, aumentando de extensão, como pode ser visto na figura 5, e podem desaparecer totalmente em períodos mais quentes.

Figura 6 – Mapa de pontos de alagamento em comunidade de Candeias - Jaboatão dos Guararapes, PE. 2023.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

A figura 6 demonstra a distribuição desses pontos de alagamento, somado à uma extensão do Canal Olho D'água que adentra a região. Tal avaliação ambiental é importante devido à adaptação biológica do *Biomphalaria* spp., conhecida por estivação, onde o molusco encontra-se em dormência temporária quando depara-se com condições ambientais adversas (Paz, 1997), como a exemplo a falta de água em períodos secos mesmo que longos,

mas que retorna a suas atividades com o ressurgimento de água em um novo período de chuvas. Além disso, são capazes de gerar descendentes por autofecundação (Costa, 2004), mesmo em condições desfavoráveis. Com o período de chuvas e a diminuição da temperatura, ocorre aumento da densidade populacional de caramujos e de níveis de infecção por *Schistosoma*, podendo ter infecção nula ou praticamente nula em meses mais quentes (Gomes, 2011). Porém, a capacidade do *B. glabrata* de sobreviver a épocas de seca, inclusive com formas larvais do *S. mansoni* (Brasil, 2008) evidenciam os desafios do controle da esquistossomose em ambientes de alagamento. Para definir a totalidade de focos de transmissão na localidade faz-se necessário coletas mensais em diferentes épocas do ano afim de observar o nível de infecção dos criadouros em períodos de chuva e acompanhar o surgimento de novos focos. Um estudo de modelagem de distribuição de *Biomphalaria* spp. feito por Barbosa (2016), demonstrou que a principais variáveis que contribuíam para disseminação do *B. glabrata* na RMR foram justamente a temperatura e pluviosidade.

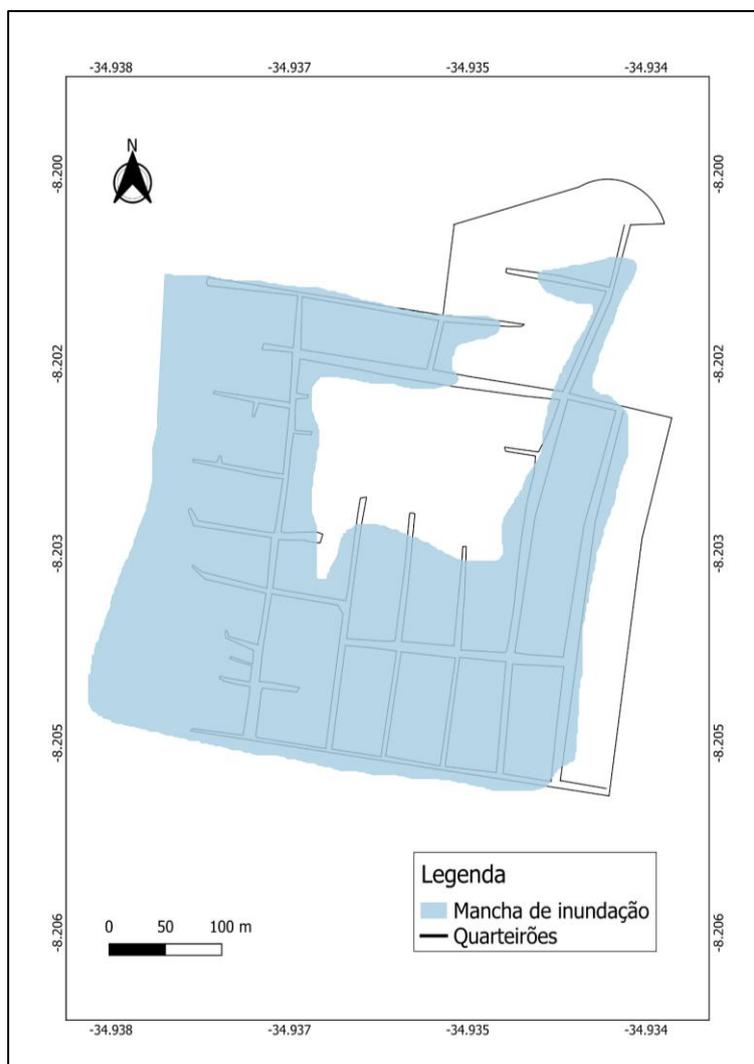
Por esta razão, os dados pluviométricos são usados como indicadores ambientais, considerando-se o mês anterior ao da densidade populacional de caramujos, devido ao ciclo biológico do parasito levar cerca de um mês para se completar. Ou seja, o crescimento populacional relaciona-se com as chuvas do mês anterior. No caso de Jaboatão dos Guararapes, os meses de maio, junho e julho apresentam-se com os maiores índices pluviométricos do município, com destaque para o mês de junho (Aragão e Duarte, 2023; Nóbrega e Farias, 2016). Ao observar os dados oficiais do Relatório Anual de Gestão da Secretaria de Saúde de Jaboatão (2022), o mês com maior número de casos positivos para esquistossomose foi julho, podendo inferir com base na literatura, a influência das chuvas no município com a dinâmica de infecção. Este fato explica o baixo nível de infecção de caramujos encontrado neste estudo que se deu em épocas mais quentes dos meses de agosto e outubro.

A fim de ilustrar a dimensão das inundações da região, além dos pontos de alagamento, foram marcados pontos de “limites de inundação”. Com base em observações de campo, auxílio de moradores e de agente de saúde, foi elaborado um mapa de mancha de inundação (figura 7) que ilustra o alcance atingido pela enchente em períodos de chuva. Observa-se que a água que se acumula na região estende-se praticamente por todos os quarteirões.

Essa característica de regime de inundações marca a dinâmica de infecção por esquistossomose no contexto urbanizado, onde o risco está relacionado à exposição

involuntária da população à criadouros naturais em situação de transbordamento, muitas vezes com a água invadindo o domicílio (Paredes, 2010) ou ao simples fato de sair de casa em dias chuvosos.

Figura 7 – Mapa de mancha de inundação, Candeias – Jaboatão dos Guararapes, PE. 2023.



Fonte: elaborado pela autora (2024)

Como já foi descrito por Silva (2006) e Souza (2008), a Lagoa Olho D'água, à margem da comunidade, é caracterizada como criadouro permanente de Jaboatão dos Guararapes, costumeiramente transbordando em período de chuvas devido à baixa capacidade de drenagem. O transbordamento da Lagoa pode explicar a presença de caramujos na área, levando-os do criadouro permanente à formação de criadouros temporários nas ruas da localidade circunvizinha à lagoa (Gonçalves *et al*, 1991). A dimensão da distribuição da mancha de inundação demonstra o nível de exposição da comunidade em períodos de chuva, mesclando a água de criadouros e focos de transmissão à da chuva.

Através da Tabela 2 observa-se que a maior parte da população do estudo apresenta intensidade de infecção leve em 79% dos indivíduos positivos para esquistossomose, seguido de intensidade média, com 13,9% e apenas 6,9% apresentam alta carga parasitária. Foram considerados 43 dos 53 positivos totais, pois 10 casos apresentaram positividade apenas com a técnica de Hoffmann, sem contagem de OPG. A maior parte apresentou intensidade de infecção leve, entre 0-99 ovos por grama, o que pode indicar que a contaminação na área está ocorrendo por contato involuntário da população, já que o OPG está relacionado ao tempo de exposição às cercárias na água.

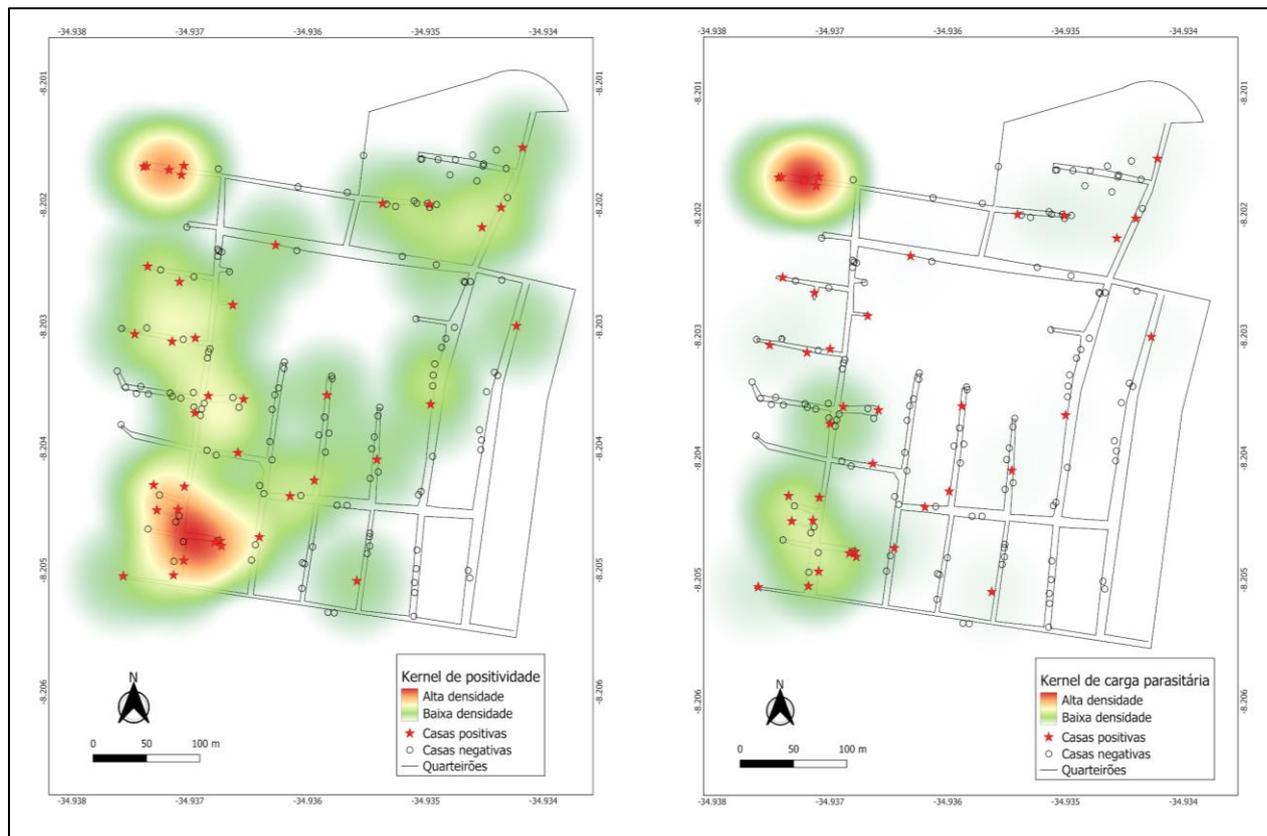
Tabela 2: Frequência de casos de esquistossomose por intensidade da infecção, Candeias - Jaboatão dos Guararapes, PE, 2023.

Intensidade da Infecção (OPG)	Nº	%
Leve (0 - 99)	34	79,0
Média (100-399)	6	13,9
Alta (>400)	3	6,9
Total	43	100

OBS.: 10 casos apresentaram positividade apenas com a técnica de Hoffmann. Fonte: elaborado pela autora.

Ao avaliar a distribuição espacial dos casos positivos (figura 8), através de intensidade de Kernel, observam-se duas principais manchas de densidade, ambas localizadas à esquerda do mapa. Essa localização de aglomerados positivos pode ser explicada pela proximidade com a Lagoa Olho D'água, inversamente, ao se afastar da Lagoa, os casos positivos apresentam diminuição. No mapa de densidade de Kernel pela carga parasitária total por casa, é possível observar que a maior concentração de carga parasitária está nas residências mais próximas à Lagoa, colaborando com a hipótese de que a proximidade com o canal pode influenciar na exposição à doença devido ao maior tempo de exposição daqueles moradores com a água contaminada. Eventos como esse têm se tornado constantes na dinâmica de transmissão urbana, onde a população que apresenta maior carga parasitária de casos agudos foi exposta a enchentes, mesmo em comunidades com casas de alvenaria e saneamento básico (Araújo *et al.*, 2007).

Figura 8 – Mapa comparativo de densidade de Kernel de positividade para esquistossomose e carga parasitária por domicílio. Candeias, Jaboatão dos Guararapes-PE, 2023.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Tabela 3: Frequência de esquistossomose por faixa etária, Candeias - Jaboatão dos Guararapes, PE, 2023.

Faixa etária	Nº	%
<5 anos	1	2,1
5 a 9 anos	1	2,1
10 a 19 anos	7	14,8
20 a 39 anos	20	42,5
40 a 59 anos	13	27,6
>60 anos	5	10,6
Total	47*	100

OBS.: *6 pessoas sem informações etárias. Fonte: elaborado pela autora.

Na tabela de frequência de esquistossomose por idade (Tabela 3), as faixas etárias com mais positivos foram a de adultos jovens, entre 20 a 39 anos, representando 42,5% dos

casos, seguidos de adultos entre 40 a 59 anos (27,6% dos casos). Adolescentes entre 10 a 19 anos apresentaram frequência de 14,8%, enquanto idosos acima de 60 anos apresentaram frequência de 10,6% dos casos. Crianças com menos de 5 anos e entre 5 a 9 anos representam a menor frequência de casos, ambas com 2,1%. A distribuição de casos por faixa etária registrada na localidade corresponde ao descrito na literatura onde a faixa etária mais afetada são os adultos jovens e os menos afetados são crianças (Gomes, 2011; Ximenes *et al.*, 2003).

Dos 454 participantes amostrados, 53 estavam positivos para esquistossomose (Tabela 4), demonstrando taxa de positividade de 11,67%. Os casos se distribuíram na população em 44,2% em indivíduos femininos e 56,6% em indivíduos masculinos. A partir da positividade desta comunidade também é possível apontar uma possível subnotificação de casos de esquistossomose no município de Jaboatão dos Guararapes.

Tabela 4: Frequência de esquistossomose por sexo, Candeias - Jaboatão dos Guararapes, PE. 2023.

Agravo	Sexo	Nº	%	Total
Esquistossomose	Feminino	23	44,2	53
	Masculino	29	56,6	100
Geohelmintíases	Feminino	6	38,4	13
	Masculino	8	61,5	100

Fonte: elaborado pela autora (2023).

No contexto de contato involuntário, tanto homens quanto mulheres seriam acometidos, com a diferença apontando para quem poderia se expor mais nos dias de chuva, porém, embora não seja uma diferença tão significativa, a maior frequência em homens talvez se explique por uma maior negligência com a saúde (Gomes, 2011). Para afirmações precisas quanto a indicadores socioculturais seriam necessários mais dados.

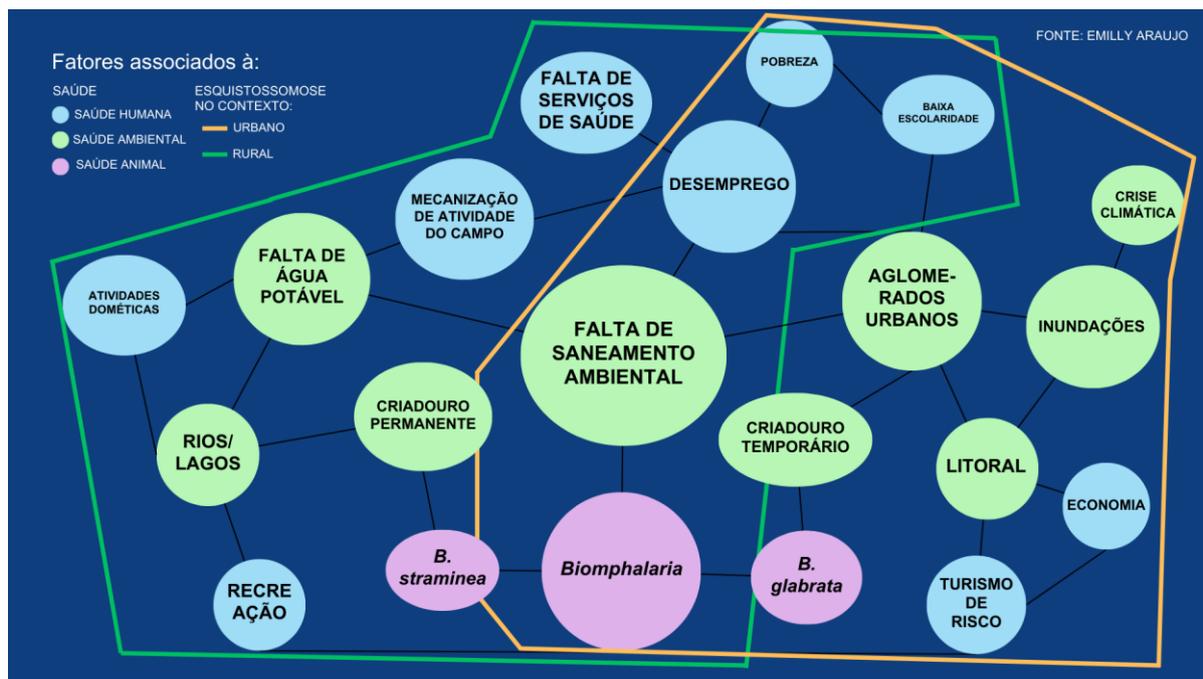
As infecções por helmintos também foram mais frequentes na população masculina, em 61%,5 dos participantes masculinos e 38,4% dos femininos, com positividade de 2,86%. Ao todo foram identificados 13 casos de infecção por helmintos sendo 6 por *Ascaris lumbricoides*, 5 por *Trichuris trichiura* e 4 por Ancilostomídeos. 4 desses casos apresentaram coinfeção com *Schistosoma mansoni*. As geohelmintíases mantêm ciclo similar entre si onde todas terão uma parte do ciclo no solo, sendo grandes contaminadores ambientais, transmitidas através da ingestão de água não tratada, alimentos infectados, mãos sujas ou contato direto com o solo contaminado (Colston e Saboyá, 2013).

É importante entender que não é necessário que indivíduo defeque à beira do rio para que se mantenha o ciclo das doenças. Ambientes onde não há destinação correta de esgoto sanitário e nem tratamento de água podem contribuir para a continuação do ciclo. Considerando um ambiente empobrecido, com dinâmica de inundações presentes onde a água de esgoto ou rio contaminado se mistura à de alagamentos que invadem as casas, é possível haver transmissão de infecção (Barbosa *et al.*, 2001). Assim como a esquistossomose (Ximenes *et al.*, 2000), o processo de urbanização desordenada, com residências improvisadas e aglomeradas e saneamento inadequado constitui-se como um fator para aumento de transmissão de helmintíases.

Tanto as geohelmintíases quanto a esquistossomose e outras doenças transmissíveis são doenças sociais pois, requerem ação e conscientização coletiva para que sejam erradicadas (Hernando-Amado *et al.*, 2020), diferentemente da diabetes, uma doença individual que exige apenas conscientização do próprio indivíduo. Exige-se das doenças do coletivo que se pense para além da própria individualidade para que venha a ser mitigada. Para Loureiro (1989), a esquistossomose é uma doença bioecológica pois, depende de condições ambientais favoráveis ao hospedeiro intermediário *Biomphalaria* spp.; socioecológica, pois depende de uma intervenção antropológica no ambiente para que ocorra; e por último, sociocultural, que diz respeito à percepção que diferentes grupos sociais têm da doença. Ou seja, a esquistossomose precisa ser vista através dos 3 pilares animal-ambiente-humano. É necessário observar que cada ação de uma das três esferas, humana, animal e ambiental vai influenciar na outra, direta ou indiretamente. Não existindo evento totalmente individual, o que acontece em uma esfera gera uma consequência nas demais, trazendo a perspectiva de pensar saúde de forma sistêmica (Zinsstag *et al.*, 2011), especialmente na epidemiologia.

Embora a OMS (1946) já tenha definido “saúde” para além da ausência de doenças, considerando o completo bem-estar físico, mental e social do indivíduo, outras conceituações abordam a saúde como determinantes sociais que, sob a forma de serviços, o acesso ou a falta de acesso a esses mesmos serviços de saúde podem ser indicadores de desigualdades social (Menin, 2021). Assim também, a presença de DTN em uma população é indicativo de condições de saneamento ambiental precário e desigualdade de renda e serviços de saúde. Neste sentido, a Saúde Única busca integrar todos os elementos sociais, políticos, medicinais, ecológicos e ambientais de forma interdisciplinar (Laing *et al.*, 2023) na busca da contextualização de situações que afetem o equilíbrio simbiótico existente entre humanos, animais e ambiente.

Figura 9: Esquema de fatores associados à transmissão de esquistossomose em Pernambuco e indicadores da Saúde Única.



Fonte: Elaborado pela autora.

O esquema da figura 9 ilustra os fatores associados à transmissão de esquistossomose em Pernambuco, considerando indicadores de saúde humana, animal e ambiental, dentro do contexto rural e urbano com suas convergências e divergências. O fator central que promove a manutenção da doença na sociedade é o saneamento ambiental precarizado, somado também com a presença do caramujo hospedeiro e o índice de pobreza, representando em cada um, uma esfera da Saúde Única, em verde, lilás e azul, respectivamente. No contexto rural, adiciona-se como um grande fator, a falta de água potável nas residências, obrigando a população a utilizar lagos e rios para atividades domésticas e de trabalho, mantendo o ciclo do *Schistosoma* nas coleções hídricas ao redor da comunidade.

Em áreas endêmicas de Pernambuco, a forma como a esquistossomose costuma afetar a saúde humana é apresentada pela alta prevalência de casos em áreas rurais (Campos, 2014). A intensidade nessas áreas costuma ser de média a alta prevalência, já que o contato com a água contaminada é direto pela dependência do rio marcada pela falta de água potável, aumentando o tempo de exposição, a carga parasitária e o agravamento da doença. Os sintomas da forma crônica comuns são hepatoesplenomegalia e mielorradiculopatia esquistossomótica (Pordeus, 2008). Ainda considerando a saúde humana, em se tratando de índices sociais, a baixa escolaridade da população e renda do chefe da família e o desemprego

marcam as condições de vida de famílias e trabalhadores que migram para cidades em busca de ofertas de trabalho e melhores condições (Barbosa, 2015; Gomes, 2011).

Na falta de alternativas, formam-se aglomerados urbanos, sem sistema de esgoto, drenando desejos para coleções hídricas próximas ou para a rua, colaborando para o crescimento e estabelecimento de caramujos hospedeiros na região, encontrando matéria orgânica necessária para se desenvolver. O caramujo predominante na disseminação urbana é o *Biomphalaria glabrata*, com maior distribuição em área litorânea (Barbosa *et al.*, 2014). Dentre os caramujos vetores presentes em Pernambuco, o *B. glabrata* apresenta maior preocupação devido maior expulsão de cercárias em relação ao *S. straminea*, caramujo mais prevalente em ambientes rurais. Além de ser extremamente resistente a esgoto doméstico (Siqueira, 2019), fora do seu habitat natural, o *B. glabrata* não possui predadores naturais, o que facilita sua disseminação no ambiente.

Em Pernambuco, essa é uma realidade em diversas áreas litorâneas que apresentam o quadro da doença (Araújo *et al.*, 2007; Souza *et al.* 2010; Barbosa, 2014; Barbosa, 2017) tornando o turismo de muitas praias um risco de contrair a doença e afetar a economia da região. Em ambientes rurais com equilíbrio ecológico, as chuvas carregam os caramujos em direção ao rio (Gomes *et al.*, 2024), no entanto, em áreas litorâneas, marcadas por forte regime de chuvas, as enchentes podem ser responsáveis pela disseminação de criadouros (Araújo *et al.*, 2007; Zhou, 2002). Num cenário de mudanças climáticas, com a intensificação de períodos de chuva e a vulnerabilidade dos sistemas de saneamento, aumenta-se a probabilidade de transmissão de doenças transmissíveis por via hídrica (Barcellos, 2009).

Nessa perspectiva, observa-se a complexidade de conexões entre elementos que interferem na saúde humana, animal e ambiental e como elas se relacionam entre si. Os fatores ambientais que auxiliam na disseminação da doença como alterações antrópicas no ambiente e crescimento urbano desordenado, desmatamento, saneamento precário, regime de inundações e falta de escoamento de águas pluviais e os que promovem o estabelecimento do caramujo como matéria orgânica de esgoto e dejetos humanos, lixo próximo ao local de água doce e salobra (Silva, 2004), demonstram a importância de considerar a saúde do ambiente na promoção de políticas de saúde contra a esquistossomose. Além de fatores sociais que contribuem para a manutenção da doença como a desigualdade social, baixa escolaridade, baixa renda familiar e déficit em educação em saúde.

Propostas para erradicação da esquistossomose pensadas isoladamente, como medicação em massa, não se mostraram suficientes para conter a doença (Gomes, 2011). Métodos de controle de caramujo utilizando químicos, como moluscidas tampouco, além de

provocarem desequilíbrios ambientais e induzirem a estivação do animal (Brasil, 2008). Barbosa (2017) relata a previsibilidade dos programas de eliminação que se utilizam das mesmas estratégias, além das já citadas, também a vigilância epidemiológica em áreas endêmicas.

Portanto, faz-se necessário um olhar integralizado para o enfrentamento deste agravo, que considere igualmente a saúde ambiental, de animais e humanos, feitas à luz dos preceitos que fundamentam o conceito da Saúde Única.

4. CONCLUSÃO

Os fatores ambientais condicionantes de disseminação da esquistossomose apresentaram ampla distribuição na comunidade sendo encontrados 31 saídas de esgoto e 9 esgotos a céu aberto entre agosto e outubro de 2023, além de alagamentos, falta de pavimentação nas ruas e frequente regime de inundações. Em relação ao inquérito malacológico realizado na área, foram coletados 901 caramujos, todos identificados como sendo da espécie *Biomphalaria glabrata*, encontrados em 19 criadouros sendo 1 (um) deles um foco de transmissão para a doença. Os mapas de análise espacial apontaram aproximação entre criadouros e saídas de esgoto, apresentando correlação; maior distribuição dos casos de esquistossomose mansoni conforme aproximação das casas da Lagoa Olho D'água e, com o mapa de mancha de inundação, evidenciou-se a exposição a que a comunidade está submetida, visto que a água de criadouros, focos, alagamentos e esgoto se misturam com as enchentes. A positividade para esquistossomose mansônica encontrada na comunidade foi de 11,6% e de geohelmintos, 2,86%.

5. REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, M.L.; DUARTE, C.C. **Dinâmica climática, eventos extremos e impactos associados no município do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.** v. 16, n. 02. Recife: Revista brasileira de Geografia física. 2023.
- ARAÚJO *et al.* **Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano 2000.** v.23 (3)., n.2. Cadernos de Saúde Pública, 2007.
- BARBOSA, C. S. *et al.* **Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.** Cadernos De Saúde Pública, 2001.
- BARBOSA, C.S. *et al.* **Turismo de risco para esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Estado de Pernambuco, Brasil.** Revista Pan-Amazônica de Saúde. v. 6, n. 3. Ananindeua, 2015.
- BARBOSA, C.S. *et al.* **Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco.** v. 34, n. 4. Rev. Saúde Pública, 2000.
- BARBOSA, C.S. *et al.* **Epidemiologia da esquistossomose no litoral de Pernambuco.** v. 43, n.4. Rev. Patol Trop, 2014.
- BARBOSA, V.S. **Análise da paisagem de risco para transmissão da esquistossomose em localidades do litoral de Pernambuco.** Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Instituto Aggeu Magalhães (FIOCRUZ), Recife, 2017.
- BARBOSA, V.S. *et al.* **Modelling of the distribution of *Biomphalaria glabrata* and *Biomphalaria straminea* in the Metropolitan Region of Recife, Pernambuco, Brazil.** Geospatial Health, 2016.
- BARRETO, A. V. M. S. *et al.* **Análise da positividade da esquistossomose mansoni em Regionais de Saúde endêmicas em Pernambuco, 2005 a 2010*.** v. 24, n. 1. Epidemiol. Serv. Saúde, 2015.
- BARCELLOS, C. *et al.* **Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil.** v. 18, n. 3. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2009.
- BARROZO, L. V. *et al.* **GeoSES – a socioeconomic index for health and social research in Brazil.** v. 15, n. 4. San Francisco: Plos One, 2020.
- BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/es>. Acesso em 22 de fevereiro de 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Brasília. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcepe.def>. Acesso em 20 novembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Prático para o Controle das Geo-helmintíases**. 1 ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7 ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância da esquistossomose mansônica: diretrizes técnicas**. ed. 4. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica. Diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)**. 2º ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Diagnóstico temático Serviço de água e esgoto**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento, 2020.

BRITO, M. I. B. da S.; SILVA, M. B. A.; QUININO, L. R. de M. **Situação epidemiológica e controle da esquistossomose em Pernambuco: estudo descritivo, 2010-2016**. v. 29, n. 2. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 29, ed. 2. 2020.

CAMPOS, J.V. **Aspectos epidemiológicos e distribuição espacial dos portadores de esquistossomose atendidos no Hospital das Clínicas – Pernambuco no período de 2010 a 2012**. 2014. Dissertação (Pós-graduação em Saúde Coletiva) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

COLSTON, J.; SABOYÁ, M. **Soil-transmitted helminthiasis in Latin America and the Caribbean: modelling the determinants, prevalence, population at risk and costs of control at sub-national level**. V. 7, n. 2. *Geospatial Health*, 2013.

COSTA, M.J.; GRAULT, C.E.; CONFALONIERI, U.E. **Estudo comparativo da fecundidade e fertilidade de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) em laboratório por meio de autofecundação e fertilização cruzada**. v. 46, n. 3. São Paulo: Inst. Med. Trop, 2004.

COUTINHO, J. O. **Índices de infestação natural dos planorbídeos pelas cercárias do *Schistosoma mansoni* na cidade do Salvador- Bahia**. v. 25. São Paulo: Anais da Faculdade de Medicina de São Paulo, 1950.

ENGELS, D. *et al.* **The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research**. ed. 82(2). *Acta Trop*, 2002.

GOMES, E.C.S. *et al.* **Malacological, socio-environmental evaluation, and evidence of local transmission and maintenance of schistosomiasis in an urban area of Northeast Brazil**. v. 252. *Acta tropica*, 2024.

GOMES, E.C.S. **Modelo de risco para esquistossomose: abordagem espaçotemporal da transmissão no litoral de Pernambuco**. 2011. Tese - (Doutorado em Saúde Pública). Instituto Aggeu Magalhães (FIOCRUZ), Recife.

GOMES, E. C. S. *et al.* **Urban schistosomiasis: An ecological study describing a new challenge to the control of this neglected tropical disease.** ed. 8. The Lancet Regional Health - Americas, 2022.

GOMES, S.C. **Diagnóstico ambiental do meio físico da bacia hidrográfica do rio Jaboatão – PE.** 2005. Dissertação – (Mestrando em Geociências). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

GONÇALVES, F. *et al.* **Esquistossomose aguda, de caráter episódico, na Ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco.** 7 ed. Cadernos de Saúde Pública, 1991.

HERNANDO-AMADO *et al.* **Antibiotic resistance: Moving from individual health norms to social norms in One Health and Global Health.** Sec. Antimicrobials, Resistance and Chemotherapy, 2020.

HOFFMAN, W.A.; PONS, J.A; JANER, J.L. **The Sedimentation Concentration Method in Schistosomiasis Mansoni.** ed. 9. Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine, 1934.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (BRASIL). **Censo brasileiro de 2022.** Pernambuco, 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). **Ranking de saneamento 2023.** Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/compare?id=260790https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Press-release-ATUALIZADO-Ranking-do-Saneamento-2023-2.pdf>. Acesso em 15 de fevereiro de 2024.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELEGRINO, J. **A simple device for quantitative stool tchick smart technique in schistosomiasis mansoni.** v. 14. São Paulo: Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 1972.

LEING, G. *et al.* **Advancing One Health: updated core competencies.** Cabi One Health, 2023.

LOUREIRO, S. **A questão do social na epidemiologia e controle da esquistossomose mansônica.** Suppl. 1, v. 84. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 1989.

Menin, A. (Org.). **Saúde Única: uma visão sistêmica.** 1. ed. Goiânia: Editora Alta Performance, 2021.

NÓBREGA, R.S; FARIAS, F.L. **Eventos extremos pluviais em Jaboatão dos Guararapes: Climatologia e estudo de caso.** São Paulo: Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, out. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Constituição da Organização Mundial da Saúde.** Genebra: OMS, 1946.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals**. WHO, 2020, 50 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals One Health: Approach for action against neglected tropical diseases 2021–2030**. WHO, 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **O Controle da Esquistossomose: Segundo Relatório do Comitê de Especialistas da OMS**. 830. Technical Reports Series. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Schistosomiasis (bilharzia)**. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/schistosomiasis#tab=tab_1. Acesso em: 20 de fevereiro de 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **World cities report 2022: Envisaging the future of the cities**. Nairobi: ONU HABITAT, 2022.

PAREDES, H. *et al.* **Spatial pattern, water use and risk levels associated with the transmission of schistosomiasis on the north coast of Pernambuco, Brazil**. 26 ed. 5 v. Cadernos de Saúde Pública [Internet]. 2010.

PAZ, R. J. **Biologia e Ecologia de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) (Mollusca: Pulmonata: Planorbidae), na Fazenda Árvore Alta, Alhandra (Paraíba: Brasil)**. Dissertação - Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. Paraíba. 1997.

PORDEUS, *et al.* **A ocorrência das formas aguda e crônica da esquistossomose mansônica no Brasil no período de 1997 a 2006: uma revisão de literatura**. v. 17, n3. Epidemiologia e serviços de saúde, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOATÃO DOS GUARARAPES. **Relatório Anual de Gestão 2022**. Secretaria de Saúde, 2022.

PRUSS-USTUN A. *et al.* **Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health**. Geneva: World Health Organization, 2008.

PRUSS-USTUN, A.; NEIRA, M. **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks**. Geneva: World Health Organization, 2016.

REY, L. **Parasitologia**. 4. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

RIZZATTI, M. *et al.* **Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel**. v. 3. Metodologias e Aprendizado, 2020.

SANTOS, M.C.S; HELLER, L. **Esquistossomose, geo-helminthíases e condições sanitárias na América Latina e Caribe: uma revisão sistemática**. ed.47. Panam Salud Publica, 2023.

SILVA, P. B. **Caracterização do ambiente físico-químico e biológico de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

SILVA, P. B. *et al.* **Caracterização do ambiente físico-químico e biológico de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco.** Vol. 29, No. 5. Quim. Nova, 2006.

SIQUEIRA, W.N. **Aspectos químicos e genéticos do *Biomphalaria glabrata* como bioindicador/biomonitor de qualidade ambiental.** Tese (Doutorado em Tecnologias Energéticas e Nucleares). Recife, 2019.

SOUZA, F.; CUNHA, R. de C. P.; ANDRADE, Z.A. **Development of *Schistosoma mansoni* in *Biomphalaria tenagophila*, *Biomphalaria straminea* and *Biomphalaria glabrata*.** ed. 37, v. 3. São Paulo: Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 1995.

SOUZA, M. A. A. de. *et al.* **Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboatão dos Guararapes, PE.** Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, 2008.

SOUZA, M. A. A. *et al.* **Aspectos ecológicos e levantamento malacológico para identificação de áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no litoral norte de Pernambuco, Brasil.** Iheringia, Sér Zool [Internet]. 2010.

UNITED STATION, **The United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water.** UNESCO, Paris, 2023.

XIMENES, R. A. A. *et al.* **Migration and urban schistosomiasis. The case of São Lourenço da Mata, Northeast of Brazil.** v. 42, n. 4. São Paulo: Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 2000.

XIMENES, R. A. A. *et al.* **Socioeconomic determinants schistosomiasis in an urban area in the Northeast of Brazil.** v. 14, n. 6. Revista Panamericana de Salud Publica, Washington, 2003.

ZINSSTAG, J. *et al.* **From “One Medicine” to “One Health” and systemic approaches to health and well-being.**v. 101. Preventive Veterinary Medicine, 2011

ZHOU, X. *et al.* **Use of landsat satellite surveillance data to measure the impact of the 1998 flood on snail intermediate host dispersal in the lower Yangtze River Basin.** v. 82, ed. 2. Acta Tropica, 2002.