



**Universidade Federal de Sergipe
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária**

Rosália Elen Santos Ramos

**Identificação da Infecção por *Schistosoma mansoni* e
Enteroparasitos em Uma Área Não Endêmica para a
Esquistossomose em Alagoas: Associação com Fatores de
Risco e Análise Espacial**

**São Cristóvão-SE
2021**

Rosália Elen Santos Ramos

**Identificação da Infecção por *Schistosoma mansoni* e
Enteroparasitos em Uma Área Não Endêmica para a
Esquistossomose em Alagoas: Associação com Fatores de Risco
e Análise Espacial**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária da Universidade Federal de Sergipe como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biologia Parasitária.

Orientador: Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva.

**São Cristóvão-SE
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Ramos, Rosália Elen Santos
R175i Identificação da infecção por *Schistosoma mansoni* e enteroparasitos em uma área não endêmica para a esquistossomose em Alagoas : associação com fatores de risco e análise espacial / Rosália Elen Santos Ramos ; orientador José Rodrigo Santos Silva. – São Cristóvão, SE, 2021.
108 f. : il.

Dissertação (mestrado em Biologia Parasitária) – Universidade Federal de Sergipe, 2021.

1. Esquistossomose mansoni - Alagoas. 2. Helminto - Infecções. 3. Protozoário – Infecções. 4. Epidemiologia. 5. Análise espacial (Estatística). I. Silva, José Rodrigo Santos, orient. II. Título.

CDU 576.8:616.995.122(813.5)



PÁGINA DE APROVAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
 PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
 PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA PARASITÁRIA

Av. Mal. Rondon s/n - Rosa Elze - São Cristóvão - SE
 CEP 49.100-000 - Tel. (79)2105.6340
 E-mail: probp.ufs@gmail.com



**Ata da Sessão da 88ª Defesa do
 Curso de Mestrado em Biologia Parasitária**

Ao vigésimo quarto dia do mês de fevereiro de dois mil e vinte e um, com início às quatorze horas, realizou-se remotamente, via videoconferência, a sessão pública de defesa de dissertação de Mestrado em Biologia Parasitária de Rosália Elen Santos Ramos, intitulada "**Identificação da Infecção por *Schistosoma mansoni* e Enteroparasitos em Uma Área Não Endêmica para a Esquistossomose em Alagoas: Associação com Fatores de Risco e Análise Espacial**", orientada pelo Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva (PROBP/UFS). A sessão pública de defesa foi realizada de forma virtual em razão das restrições impostas pela situação de emergência sanitária. Aberta a sessão, o Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva, Presidente da Banca Examinadora, passou a palavra à candidata para a apresentação pública de seu trabalho. Em seguida, o Presidente passou a palavra ao primeiro examinador, Prof. Dr. Israel Gomes de Amorim Santos (UNEAL), para arguição do candidato, que teve igual período para sua defesa. O mesmo aconteceu com o segundo examinador, Prof. Dr. Márcio Bezerra Santos (PROBP/UFS). Ao término da arguição dos examinadores, o Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva agradeceu os comentários e sugestões dos membros da banca. Encerrados os trabalhos, a banca examinadora deliberou sobre a aprovação da candidata. A banca concedeu o parecer aprovada à candidata, sendo atendidas as exigências da Instrução Normativa 05/2015/PROBP e da Resolução nº 86/2014/CONEP, que regulamentam a apresentação e defesa de Dissertação de Mestrado. Nada mais havendo a tratar, o Orientador lavrou a presente ata que será assinada pelos examinadores e pela candidata.

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, 24 de fevereiro de
 2021

Jose Rodrigo Santos Silva

Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva (PROBP/UFS)
Presidente

Israel Gomes de Amorim Santos

Prof. Dr. Israel Gomes de Amorim Santos
(UNEAL) Examinador Externo

Márcio Bezerra Santos

Prof. Dr. Márcio Bezerra Santos (PROBP/UFS)
Examinador Interno

Rosália Elen Santos Ramos

Rosália Elen Santos Ramos
Mestranda

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, Almira Viana Santos Ramos e Egilson Leite Ramos, e a meu namorado, Gilvo Rodrigues da Silva Júnior, por todo incentivo e amor!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida e por viabilizar mais uma conquista com saúde e sabedoria. Aos 21 anos estou me tornando Mestre!

A meus pais, Almira Ramos e Egilson Ramos (Mainha e Painho), a quem devo absolutamente tudo, um agradecimento mais que especial, por todo incentivo, força, ensinamentos, paciência, dedicação, amor e carinho concedidos para que eu alcançasse essa conquista. Vocês me mostram diariamente que o pouco se torna muito quando se tem sonhos. Amo vocês incondicionalmente!

A meu namorado, Gilvo Júnior, por me proporcionar tranquilidade, por me compreender e estar sempre do meu lado nos momentos que mais precisei. Agradeço ainda por todo carinho e amor. Você foi fundamental para concretização deste sonho. Amo você, meu amor!

Ao Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva, meu orientador, quero agradecer imensamente por todo apoio, incentivo, confiança, orientação e compreensão. Aprendi com o senhor a como, no futuro, ser uma boa orientadora!

A banca examinadora, Prof. Dr. Márcio Bezerra Santos e Prof. Dr. Israel Gomes de Amorim Santos, pelas críticas e sugestões que contribuíram para o enriquecimento desse trabalho. Vocês são pessoas muito especiais e é uma honra tê-los presente nesse momento.

A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa em Parasitologia, meu muito obrigada, por todo esforço e dedicação. Agradeço grandemente por terem contribuído com todas as etapas desse trabalho. Sem vocês nada seria possível!

A Universidade Estadual de Alagoas, em nome do Prof. Me. Edmilson Genuíno Santos Júnior, pela disponibilidade da estrutura física do campus II.

A meus amigos de turma, em especial Erica Reis e Wandklebson Paz, por todos os momentos de aprendizagem, parceria e incentivo.

A todos os sujeitos que participaram desta pesquisa. Sem a colaboração de vocês esse trabalho não teria sido realizado.

Muito obrigada a todos que contribuíram direta e indiretamente para concretização de mais um ciclo da minha vida!

EPÍGRAFE

Melhor a certeza de tentar ao invés da
incerteza de não tentar!

RESUMO

RAMOS, R. E. S. **Identificação da infecção por *Schistosoma mansoni* e enteroparasitos em uma área não endêmica para a esquistossomose em Alagoas: associação com fatores de risco e análise espacial.** São Cristóvão, SE. 2021.¹

A esquistossomose mansoni e as enteroparasitoses são doenças amplamente distribuídas e consideradas grande problema de saúde pública no mundo. No Brasil, as áreas não endêmicas para a esquistossomose não possuem atuação do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) para o diagnóstico do *S. mansoni* e dos parasitos intestinais. Diante disso, este trabalho teve como objetivo investigar a ocorrência de casos de *S. mansoni* e enteroparasitoses, e a associação com fatores de risco, no município de Santana do Ipanema, sertão de Alagoas. A área de estudo compreendeu toda a zona urbana do município de Santana do Ipanema, Alagoas. Foram solicitadas quatro amostras de material fecal para realização da análise parasitológica de fezes através dos métodos de Kato-Katz e Rugai. Todos os participantes da pesquisa foram convidados a responder um questionário investigativo para coleta de informações sobre fatores sociais, econômicos e comportamentais associados à transmissão da esquistossomose e/ou enteroparasitoses. Foram coletadas amostras de fezes de 227 indivíduos, sendo observada uma taxa de positividade de 2,2% (n = 5) para o *S. mansoni*, taxa de prevalência 15,8% (n = 36) para os helmintos e 27,3% (n = 62) para os protozoários intestinais. Na análise dos fatores associados, a regressão logística se mostrou significativamente associada a indivíduos que não eram naturais de Santana do Ipanema nas infecções pelo *S. mansoni*. Estado civil e grau de contato com águas foram associados significativamente à infecção por helmintos intestinais. O grau de contato também demonstrou associação significativa com a infecção por protozoários. A distribuição espacial se mostrou de forma heterogênea para os casos de esquistossomose mansoni, helmintoses e protozooses intestinais na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema. Em conjunto, os dados do presente trabalho demonstram a relevância da vigilância em áreas que não são endêmicas para a esquistossomose, uma vez que a identificação dos indivíduos portadores da doença contribui com o controle da parasitose e certamente impede que a área se torne um foco de transmissão. Além disso, reforçam a importância da implementação de políticas públicas eficazes para o controle das parasitoses e de uma educação em saúde voltada as necessidades da população.

Palavras-chave: Esquistossomose mansoni; Infecções por Helmintos; Infecções por Protozoários; Epidemiologia.

¹ Orientador: Dr. José Rodrigo Santos Silva. Universidade Federal de Sergipe.

ABSTRACT

RAMOS, R. E. S. **Identification of *Schistosoma mansoni* and enteroparasites in a non-endemic area for schistosomiasis in Alagoas: association with risk factors and spatial analysis.** São Cristóvão, SE. 2021.²

Schistosomiasis mansoni and enteroparasitosis are widespread diseases and considered a major public health problem in the world. In Brazil, non-endemic areas for schistosomiasis do not have a role in the Schistosomiasis Control Program (PCE) for the diagnosis of *S. mansoni* and intestinal parasites. Therefore, this study aimed to investigate the occurrence of cases of *S. mansoni* and enteroparasitoses, and the association with risk factors, in the municipality of Santana do Ipanema, in the sertão of Alagoas. The study area comprised the entire urban area of the municipality of Santana do Ipanema, Alagoas. Four samples of fecal material were requested to perform the parasitological analysis of feces using the Kato-Katz and Rugai methods. All research participants were invited to answer an investigative questionnaire to collect information on social, economic and behavioral factors associated with the transmission of schistosomiasis and / or enteroparasitosis. Stool samples were collected from 227 individuals, with a positivity rate of 2.2% (n = 5) for *S. mansoni*, a prevalence rate of 15.8% (n = 36) for helminths and 27.3 % (n = 62) for intestinal protozoa. In the analysis of associated factors, logistic regression was shown to be significantly associated with individuals who were not born in Santana do Ipanema in infections by *S. mansoni*. Marital status and degree of contact with water were significantly associated with intestinal helminth infection. The degree of contact also demonstrated a significant association with infection by protozoa. The spatial distribution was heterogeneous for cases of schistosomiasis mansoni, helminths and intestinal protozooses in the urban area of the city of Santana do Ipanema. Together, the data from the present study demonstrate the relevance of surveillance in areas that are not endemic for schistosomiasis, since the identification of individuals with the disease contributes to the control of parasitosis and certainly prevents the area from becoming a focus of streaming. In addition, they reinforce the importance of implementing effective public policies for the control of parasites and health education geared to the needs of the population.

Keywords: Schistosomiasis mansoni; Helminth infections; Protozoan Infections; Epidemiology.

² Advisor: Dr. José Rodrigo Santos Silva. Federal University of Sergipe.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 ESQUISTOSSOMOSE MANSONI.....	3
2.1.1 Agente etiológico	3
2.1.2 Ciclo de vida	4
2.1.3 Hospedeiros intermediários	5
2.1.4 Patogenia	6
2.1.5 Diagnóstico	7
2.1.6 Epidemiologia	8
2.2 ENTEROPARASITOSEs	9
2.2.1 Helmintoses	9
2.2.1.1 Ascaridíase.....	9
2.2.1.2 Tricuríase	11
2.2.1.3 Ancilostomíase	12
2.2.1.4 Enterobíase	13
2.2.1.5 Strongyloidíase	14
2.2.1.6 Himenolepíase	15
2.2.2 Protozooses	15
2.2.2.1 Amebíases.....	15
2.2.2.2 Giardíase	16
2.2.3 Epidemiologia das enteroparasitoses	17
2.3 GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE	18
2 OBJETIVOS	20
2.1 GERAL.....	20
2.2 ESPECÍFICOS.....	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1 TIPO DE ESTUDO	21
3.2 ÁREA DO ESTUDO.....	21
3.3 DESENHO DO ESTUDO	24
3.3.1 População da pesquisa	24
3.3.1.1 Critérios e inclusão e exclusão.....	25
3.3.2 Coleta e análise do material coproparasitológico	26

3.3.3 Identificação de fatores socioeconômicos e comportamentais associados à infecção por <i>S. mansoni</i> e enteroparasitos	27
3.3.4 Análise espacial dos casos de esquistossomose, helmintíases e protozooses intestinais na área de estudo	28
3.4 ANÁLISES DE DADOS	29
3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	29
ARTIGO	31
1 Introdução	32
2 Material e métodos	33
2.1 Tipo de estudo	33
2.2 Área de estudo	33
2.3 População e amostragem	34
2.3 Coleta de amostras e procedimentos laboratoriais	35
2.4 Identificação de fatores socioeconômicos e comportamentais.....	36
2.5 Análise espacial	36
2.6 Análise de dados	36
2.7 Considerações éticas.....	37
3 Resultados	37
3.1 Características sociodemográficas da população do estudo	37
3.2 Positividade para o <i>S. mansoni</i> e prevalência para os enteroparasitos	38
3.3 Fatores associados as infecções por <i>S. mansoni</i> e enteroparasitos.....	39
3.4 Distribuição espacial das infecções por <i>S. mansoni</i> e enteroparasitos	45
4 Discussão	45
5 Conclusão	48
Referências	48
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	61
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES DE 18 ANOS	61
APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	63
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE 18 ANOS	65
APÊNDICE D - DECLARAÇÃO	67
ANEXOS	68
ANEXO A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO	68

ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA.....	71
ANEXO C – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA ACTA TROPICA.....	77
ANEXO D – CARTA AO EDITOR DA REVISTA.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS -	Agente Comunitário de Saúde
GPS -	Sistema de Posicionamento Global, do inglês <i>Global Position System</i>
IDEB -	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH -	Índice de Desenvolvimento Humano
INPEG -	Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelmintoses
OPG -	Ovos por Grama de Fezes
PCE -	Programa de Controle da Esquistossomose
PIB -	Produto Interno Bruto
PSF -	Programa Saúde da Família
SIG -	Sistemas de Informações Geográficas
SUS	Sistema Único de Saúde
SINAN -	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
TALE -	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO -	Organização Mundial da Saúde, do inglês <i>World Health Organization</i> .

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorização da intensidade da infecção por <i>S. mansoni</i> , de acordo com a quantidade de ovos por grama de fezes.	27
Tabela 1. Características sociodemográficas dos indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	38
Tabela 2. Positividade para <i>S. mansoni</i> , helmintos e protozoários intestinais em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	38
Tabela 3. Análise da infecção geral, infecção por <i>S. mansoni</i> , por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores demográficos e socioeconômicos em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	40
Tabela 4. Análise da infecção geral, infecção por <i>S. mansoni</i> , por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores relacionados à infraestrutura do domicílio e peridomicílio em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	42
Tabela 5. Análise da infecção geral, infecção por <i>S. mansoni</i> , por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	43
Tabela 6. Regressão logística da infecção por todos os parasitos, da infecção pelo <i>S. mansoni</i> , pelos helmintos e pelos protozoários intestinais com fatores associados em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.	44

1 INTRODUÇÃO

As parasitoses são doenças amplamente distribuídas e consideradas grande problema de saúde pública no mundo (HOTEZ *et al.*, 2008; WHO, 2017). Estas infecções estão diretamente relacionadas a fatores biológicos, demográficos, socioeconômicos, políticos e culturais. As altas prevalências se encontram em regiões tropicais e subtropicais, principalmente em populações de vulnerabilidade econômica e social, em razão das precárias condições de vida, ausência de saneamento básico e ambiental, e o baixo nível educacional. Dentre essas infecções, pode-se destacar as enteroparasitoses e a esquistossomose (GAZZINELLI *et al.*, 2006, 2012).

As enteroparasitoses estão entre as doenças parasitárias mais comuns em todo o mundo. Estima-se que 513 milhões de pessoas estejam infectadas pelos geo-helminhos, 500 milhões por *Entamoeba spp.* e 200 milhões por *Giardia spp.*, que são os protozoários intestinais mais frequentes (GYANG *et al.*, 2019; WHO, 2017). No Brasil, a prevalência para os geo-helminhos é de 13,8% e para os protozoários estudos mostram que a prevalência pode variar de 68,4% a 87,0% (FARIA *et al.*, 2017; HARVEY *et al.*, 2020; KATZ, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Globalmente as esquistossomoses afetam mais de 240 milhões de pessoas. No Brasil, é considerada há décadas um problema de saúde pública, sendo esse o país mais afetado das Américas, onde estima-se que 1,5 milhão de indivíduos estejam infectados pelo *Schistosoma mansoni*, única espécie responsável por todos os casos da doença no país. Além disso, as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil são as mais afetadas e os estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco possuem as maiores taxas de positividade da doença (KATZ, 2018; WHO, 2020).

Na região Nordeste do Brasil, o estado de Alagoas possui a segunda maior taxa de positividade (3,3%) e a segunda maior taxa de mortalidade (22,0%) para esquistossomose mansoni. Enquanto para os parasitos intestinais *Ascaris lumbricoides* (14,2%) e *Trichuris trichiura* (15,0%), é o estado da região que apresenta as maiores taxas de prevalência (KATZ, 2018; PAZ *et al.*, 2020).

Alagoas possui 10 Regiões de Saúde, onde apenas a 9ª e a 10ª são consideradas áreas não endêmicas para a esquistossomose. Diante disso, o Ministério da Saúde do Brasil não preconiza atividades do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) nessas áreas,

desconhecendo-se a real situação das infecções pelo *S. mansoni* e também dos parasitos intestinais. Entretanto, no Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminoses (INPEG) foram diagnosticados escolares com a presença de ovos de *S. mansoni* em suas fezes, como também há sucessivos registros de casos graves da doença em cidades das regiões não endêmicas notificados através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o que reforça a necessidade de se conhecer a real situação das infecções parasitárias em áreas não endêmicas para esquistossomose mansoni (ALAGOAS, 2017; BRASIL, 2013; KATZ, 2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ESQUISTOSSOMOSE MANSONI

2.1.1 Agente etiológico

As esquistossomoses são doenças parasitárias causadas por vermes trematódeos digenéticos da família Schistosomatidae. Dentro dessa família, somente o gênero *Schistosoma* possui espécies que parasitam o homem, sendo elas: *S. mansoni*, *S. haematobium*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. mekongi* e *S. guineensis* (COLLEY *et al.*, 2014; LOVERDE, 2019; WHO, 2020)

Esses vermes possuem diferentes fases de desenvolvimento, são endoparasitos de vertebrados, com corpo achatado dorsoventralmente, de simetria bilateral, sem segmentação, tendo o tegumento coberto por uma citomembrana de aspecto sincial (NEVES, 2016; SILVA; NEVES; GOMES, 2008).

Na fase adulta apresentam claro dimorfismo sexual. O corpo do macho mede cerca de 1cm e é dividido em duas partes: anterior, na qual está presente a ventosa oral e ventosa ventral, e a posterior, que se encontra o canal ginecóforo onde ele alberga e fecunda a fêmea. A fêmea mede, aproximadamente, 1,5cm e é menos espessa que o macho. Na metade anterior, encontra-se a ventosa oral e a ventosa ventral. Uma vez instalada no canal ginecóforo do macho, é facilmente fecundada e inicia a postura dos ovos no interior das vênulas da submucosa intestinal (BRASIL, 2014; NEVES, 2016)

O ovo mede cerca de 150 µm de comprimento por 60 µm de largura, são facilmente reconhecidos devido à presença de um espinho lateral, situado no pólo posterior do ovo, esse espinho mede cerca de 20 µm de comprimento e é formado apenas pela membrana externa do ovo (córion). O que caracteriza o ovo maduro é a presença do miracídio, visível devido a transparência da casca, e usualmente encontrado nas fezes (NEVES, 2016; SILVA; NEVES; GOMES, 2008).

O miracídio tem uma forma cilíndrocônica e mede cerca de 160-180 µm de comprimento por 60 µm de largura. A sua superfície é composta por 21 placas epidérmicas ciliadas, as quais permitem o movimento no meio aquático. Na porção anterior, apresenta uma estrutura rígida denominada de terebratorium, com funções sensoriais e de penetração.

Apresenta ainda dois sacos digestivos, aparelho secretor com quatro solenócitos e o sistema nervoso, apesar de muito primitivo. Na metade posterior do miracídio se encontram as células germinativas, em número de 50 a 100, que originarão os esporocistos e posteriormente as cercárias (NEVES, 2016; SILVA; NEVES; GOMES, 2008).

As cercárias medem cerca de 500 µm, possuindo corpo e uma calda bifurcada. Apresentam duas ventosas, uma oral e outra ventral, sendo através desta última que a cercária fixa-se na pele do hospedeiro no processo de penetração. A cauda da cercária não possui órgãos definidos, servindo apenas para movimentação no meio aquático até a penetração no hospedeiro definitivo (NEVES, 2016).

2.1.2 Ciclo de vida

O ciclo de vida do *S. mansoni* é do tipo heteroxeno, apresentando uma fase no homem, hospedeiro definitivo (fase sexuada), e outra no caramujo, hospedeiro intermediário (fase assexuada). Em condições favoráveis, o ciclo se completa em torno de 80 dias, no homem o período entre a penetração das cercárias e o encontro de ovos nas fezes leva cerca de 40 dias, no hospedeiro intermediário, um período de aproximadamente 40 dias, é notado entre a penetração do miracídio e a emissão cercariana (KATZ; ALMEIDA, 2003; NEVES, 2016).

O ciclo tem início quando o hospedeiro vertebrado infectado elimina, por meio de suas fezes, ovos do *S. mansoni* no meio ambiente, cada ovo contendo uma larva ciliada denominada miracídio. Quando os ovos estão em contato com a água e na presença de fatores como altas temperaturas, luz intensa e boa oxigenação da água, facilmente acontece o processo de eclosão e liberação da larva (COLLEY *et al.*, 2014; LOVERDE, 2019).

Os miracídios nadam ativamente até penetrarem em caramujos do gênero *Biomphalaria*. Esse processo ocorre devido ao miracídio possuir em sua extremidade anterior uma estrutura com terminações glandulares de adesão e penetração, o terebratorium, enquanto o caramujo produz e difunde uma substância, chamada miraxone, pelo qual o terebratorium será atraído favorecendo sua penetração, através de movimentos intensos e pela ação de enzimas proteolíticas. Após isso, os miracídios multiplicam-se assexuadamente passando por três estágios de desenvolvimento (esporocistos I, II e III) até chegarem à fase de cercária, forma infectante para o homem. (COLLEY *et al.*, 2014; LOVERDE, 2019; NEVES, 2016).

Por meio de estímulos como luz e calor, as cercárias saem do caramujo, permanecendo no meio aquático até encontrarem seu hospedeiro definitivo. Respondendo a sinais químicos, as cercárias penetram ativamente na pele humana através de ações mecânica e enzimática, perdendo sua cauda bifurcada durante esse processo e passando a ser denominadas de esquistossômulos. Essas formas chegam ao lado direito do coração através dos vasos sanguíneos e linfáticos, posteriormente passam pelos pulmões até chegarem as veias do sistema porta-hepático, onde completam seu desenvolvimento. Os vermes adultos se acasalam, migram para a veia mesentérica inferior, e a fêmea inicia a postura dos ovos completando assim seu ciclo evolutivo. As fêmeas de *S. mansoni* produzem cerca de 400 ovos por dia, onde aproximadamente 50% destes ovos ganham a luz intestinal e saem nas fezes (COLLEY *et al.*, 2014; LOVERDE, 2019; NEVES, 2016).

2.1.3 Hospedeiros intermediários

Os hospedeiros intermediários do *S. mansoni* pertencem ao Filo Molusca e Classe Gastropoda, possuindo apenas três Ordens: Stylommatophora, Systellommatophora e Basommatophora. Esta última é hospedeira de trematódeos e nematódeos, apresentando cinco Famílias de importância médica e veterinária: Chiliniidae, Lymnaeidae, Physidae, Ancyliidae e Planorbidae (LIMA, 1995; SOUZA; LIMA, 1997).

A família Planorbidae engloba o gênero *Biomphalaria* que possui grande importância epidemiológica no Brasil por incluir três espécies encontradas naturalmente infectadas pelo *S. mansoni*, sendo elas: *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*. Além destas, outras três espécies são consideradas hospedeiras em potencial, por terem sido infectadas experimentalmente: *B. amazonica*, *B. cousini* e *B. peregrina* (BRASIL, 2019; SCHOLTE *et al.*, 2012).

No Brasil, as espécies de *Biomphalaria* hospedeiras intermediárias do *S. mansoni* são amplamente distribuídas. Pelo menos uma das três espécies já foram notificadas em 24 dos 26 estados brasileiros, além do Distrito Federal, não havendo registro da ocorrência nos estados do Amapá e Rondônia. Portanto, a distribuição geográfica da esquistossomose mansoni no Brasil está diretamente associada a presença desses caramujos, que são amplamente disseminados no país e adaptados as condições ambientais e climáticas distintas (CARVALHO *et al.*, 2014; SCHOLTE *et al.*, 2012).

B. glabrata é a espécie mais importante como vetor do *S. mansoni*, pois sua distribuição é geralmente associada a ocorrência da esquistossomose, além de apresentar

altos níveis de infecção e possuir grande distribuição no território brasileiro. Já foi notificada em 16 estados e no Distrito Federal (CARVALHO *et al.*, 2008, 2014).

B. straminea ocorre em 24 estados e no Distrito Federal. Sua susceptibilidade é menor que a de *B. glabrata*, porém é a espécie que apresenta melhor adaptação as variações climáticas do país. No Nordeste é a espécie responsável pela manutenção da esquistossomose em boa parte do território (CARVALHO *et al.*, 2008, 2014).

B. tenagophila possui uma distribuição geográfica mais resumida, foi notificado em 10 estados brasileiros, além do Distrito Federal. Sua importância epidemiológica na transmissão do *S. mansoni* se concentra nos estados das regiões Sul e Sudeste (CARVALHO *et al.*, 2008, 2014).

2.1.4 Patogenia

A patogenia da esquistossomose mansoni pode ser entendida a partir de inúmeras lesões provocadas pelo parasito, nos diversos órgãos do hospedeiro definitivo, durante o seu ciclo biológico que depende de uma série de fatores: cepa do parasito, carga parasitária adquirida, idade do hospedeiro vertebrado, estado nutricional e resposta imunológica (BRASIL, 2019; LOVERDE, 2019).

Logo após a penetração das cercárias na pele do homem é possível evidenciar alterações dermatológicas chamadas de dermatite cercariana, sendo possível observar sinais locais decorrentes de um processo inflamatório, podendo provocar eritema, edema, pequenas papoulas e dor, sendo mais intensas nos indivíduos hipersensíveis e nas reinfecções. A dermatite cercariana é um processo imunoinflamatório muito importante, pois há grande destruição de cercárias neste momento (BRASIL, 2014; LOVERDE, 2019; NEVES, 2016)

Após a penetração das cercárias e transformação destas em esquistossômulos, estes são levados aos pulmões e a partir de duas semanas podem ser encontrados nos vasos do fígado e posteriormente no sistema porta-hepático. Nessa fase pode haver linfadenopatia, mal-estar, febre, diminuição do apetite, tosse seca, sudorese, dores musculares, dor na região do fígado ou do intestino, diarreia, cefaleia, prostração, aumento do fígado e do baço. Com a maturação dos vermes adultos, os mesmos podem permanecer durante anos na veia mesentérica inferior sem causar grandes complicações. Porém, a intensidade dos sintomas aumenta entre a quinta e sexta semana devido ao início da oviposição (BRASIL, 2014; BRASIL, 2019; LOVERDE, 2019; NEVES, 2016).

Os ovos são elementos fundamentais na patogenia da esquistossomose. Quando atingem órgãos do sistema gastrointestinal em grande número podem provocar hemorragias, edemas da submucosa e fenômenos degenerativos, na qual provocam lesões que são reparadas, com reconstituição da integridade dos tecidos. Os ovos que atingem o fígado lá permanecem e causam as alterações mais importantes da doença, estes provocam uma reação inflamatória granulomatosa ocasionada pelo antígeno solúvel que é excretado por eles. Além disso, cronicamente a doença se manifesta de maneira polimórfica, com a formação de granulomas em diferentes órgãos. É comum detectar nas pessoas infectadas a fibrose periportal progressiva, hepatomegalia, esplenomegalia e hepatoesplenomegalia (BRASIL, 2019; LOVERDE, 2019; NEVES, 2016).

2.1.5 Diagnóstico

Os métodos de diagnóstico para esquistossomose são agrupados em categorias, dentre eles há os métodos diretos e os métodos indiretos. Os métodos diretos consistem na detecção do parasito, ovos, antígenos circulantes ou fragmentos. Já os métodos indiretos são baseados em mecanismos imunológicos e clínicos (BRASIL, 2014).

O método laboratorial recomendado pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde é o Kato-Katz. Este é considerado como padrão-ouro por ser de baixo-custo, fácil execução e não utiliza reagentes tóxicos, além de possuir ótimas condições clínicas e relevância epidemiológica, permitindo quantificar a carga parasitária do paciente infectado calculando o número de ovos por gramas de fezes (OPG). Atualmente, é o método mais utilizado na rotina de exames dos serviços de saúde, laboratórios de pesquisa e também em campanhas de controle da esquistossomose (BARBOSA *et al.*, 2017; BRASIL, 2014)

O método de Kato-Katz tem algumas desvantagens relacionadas a baixa sensibilidade em indivíduos que apresentam baixa carga parasitária e, conseqüentemente, há uma pequena produção de ovos pelo verme. Sendo assim, é importante utilizar múltiplas amostras de fezes para reduzir erros de diagnóstico, assim como também a utilização de outras técnicas de diagnóstico (BÄRENBOLD *et al.*, 2017).

O teste rápido de urina de Antígeno Catódico Circulante (POC-CCA) tem se mostrado mais sensível que a técnica de Kato-Katz, apresentando bons resultados para pacientes com parasitemias alta, moderada e leve (ADRIKO *et al.*, 2014; SIQUEIRA *et al.*, 2016). Existem ainda outros métodos como a biópsia retal, usada com a finalidade de se

obter o controle de cura, testes imunológicos e a reação de cadeia em polimerase (PCR), usados em pacientes com baixa parasitemia, imunodeprimidos e em áreas não endêmicas (BRASIL, 2019).

2.1.6 Epidemiologia

As infecções por esquistossomose ocorrem em diversos países, prevalecendo naqueles localizados em áreas tropicais e subtropicais, especialmente em populações pobres. A doença é encontrada em 78 países distribuídos na América Latina, África e Ásia, na qual estima-se que cerca de 200 milhões de pessoas estejam infectadas no mundo e cerca de 280.000 mortes ocorrem a cada ano (LOVERDE, 2019; WHO, 2020)

Nos últimos 50 anos, houve alterações na distribuição geográfica da esquistossomose no mundo, porém apesar dos programas de controle implementados há poucas décadas atrás que obtiveram êxito em diversos países, tais como Japão e Montserrat, onde se considera que a transmissão não ocorre mais, o número de indivíduos infectados ou sob o risco de infecção no mundo continuam altos devido ao aumento da prevalência em outros países, como China (CHITSULO *et al.*, 2000; SAVIOLI *et al.*, 1997; ZHOU *et al.*, 2007).

O controle da esquistossomose tem sido muito difícil para boa parte dos países endêmicos, por esse motivo continua sendo uma das infecções parasitárias mais prevalentes com inúmeras consequências econômicas e para a saúde pública. O maior número de infecções ocorre em locais que ainda não possuem saneamento básico ou dispõem de um saneamento falho, obrigando pessoas de baixo poder aquisitivo a viverem em condições insalubres e favorecendo o aumento no número de casos (CHITSULO *et al.*, 2000).

No Brasil, estima-se que aproximadamente 1,5 milhões de pessoas infectadas pelo *S. mansoni*, única espécie presente e responsável pelos casos da doença, e de acordo com o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helmitos (INPEG) a proporção de positivos no país é de 0,99%. Ademais, as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil são as mais afetadas e os estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco possuem as maiores taxas de positividade da doença (KATZ, 2018; LOVERDE, 2019; WHO, 2020).

Na região Nordeste, o estado de Alagoas possui a segunda maior taxa de prevalência para esquistossomose mansoni (3,35%), atrás apenas do estado de Sergipe. Além disso, o estado possui 10 Regiões de Saúde onde apenas duas delas são consideradas

não endêmicas para a parasitose. 70 municípios fazem parte das áreas endêmicas, enquanto 32 se encontram em vigilância. A 3ª Região de Saúde apresenta a maior positividade (8,4%) enquanto a 8ª Região a menor positividade (1,8%) (ALAGOAS, 2017; KATZ, 2018).

O estado possui ainda características específicas propícias para a disseminação da esquistossomose. Fatores sociais, culturais e naturais, como altas temperaturas, luz intensa e presença do vetor, contribuem para que a doença permaneça entre as que mais acometem populações rurais e de periferias urbanas, trazendo consequências sanitárias e econômicas importantes para o comprometimento do desenvolvimento, sobretudo, humano do estado (ALAGOAS, 2012).

2.2 ENTEROPARASITOSE

2.2.1 Helmintoses

2.2.1.1 Ascaridíase

O *A. lumbricoides* é um nematódeo pertencente à família Ascarididae e gênero *Ascaris*. Estes nematódeos são vermes alongados, cilíndricos, esbranquiçados, revestidos por uma cutícula. Parasitam a via digestiva do homem, alimentando-se do conteúdo intestinal do hospedeiro, apresentando claro dimorfismo sexual. Sendo assim, as fêmeas são maiores que os machos, medindo cerca de 20 a 40 cm e os machos medem entre 15 a 30 cm. As extremidades posteriores dos machos são encurvadas e com espículas, ao contrário das fêmeas que não possuem essas características. Em se tratando de suas extremidades anteriores, são idênticos entre macho e fêmea, ambos têm vestíbulo bucal constituído por três lábios, cada um delineado por uma fileira de dentes (BETHONY *et al.*, 2006; BRASIL, 2018).

As fêmeas são ovíparas, produzindo cerca de 200.000 ovos por dia. Estes ovos podem ser férteis ou inférteis, corticados ou decorticados. Os ovos férteis são aqueles que podem infectar o homem, apresentam uma cor amarelada e forma arredondada, medem aproximadamente 60x45 µm, possuem parede espessa envolvida por uma membrana externa albuminosa e mamilonada, sendo esses considerados corticados. Já se a membrana mamilonada estiver ausente, são decorticados. Os ovos inférteis, são alongados e ovais,

com cerca de 90x45 µm, dispõem de uma cor acastanhada e uma parede mais fina e irregular. Estes ovos são bastante resistentes às condições ambientais e com temperatura e humidade favoráveis se desenvolvem rapidamente (BETHONY *et al.*, 2006; NEVES, 2016).

Este parasito apresenta um ciclo de vida do tipo monoxênico, uma parte dele ocorre no hospedeiro definitivo e outra no meio ambiente. Os vermes adultos vivem no lúmen do intestino, onde copulam e liberam ovos embrionados (contendo larvas de 1º estágio), juntamente com as fezes para o meio exterior. No solo e dependendo de fatores ambientais, os embriões passam por duas mudas até se tornarem infectantes. A infecção por esse verme acontece através da ingestão de ovos que contenham a larva de estágio L3 (infectante) do tipo filarióide, que eclodem no intestino delgado e desenvolvem-se em larva rabditoide. Essas larvas invadem a mucosa intestinal, entrando na circulação através da veia porta-hepática, passam pelo fígado e coração chegando aos pulmões, onde sofrem duas mudas. Em seguida, já no estágio L5, as larvas migram para os alvéolos pulmonares, ascendem até a traquéia até chegarem a faringe e, se deglutidas, retornam ao intestino delgado e se desenvolvem em vermes adultos, podendo viver cerca de um a dois anos (JOURDAN *et al.*, 2018; OJHA *et al.*, 2014).

O poder patogênico do *A. lumbricoides*, assim como também dos outros geohelmintos, é influenciado por diversos fatores como virulência, quantidade de parasitos, fase de desenvolvimento do verme, idade do hospedeiro, estado nutricional e também imunológico (YAP *et al.*, 2014).

Em decorrência da migração da larva após sua eclosão, os pacientes podem desenvolver síndrome de Loeffler, reações alérgicas com urticária e asma, inflamação hepática e formação de granulomas. Além disso, o desenvolvimento dos vermes adultos no intestino pode resultar em náusea, vômito, desconforto abdominal, dor epigástrica e, em alguns casos, esteatorréia. Os vermes também podem causar efeitos tóxicos provocando edema, urticária e até convulsões no paciente. As massas de vermes, especialmente em crianças, podem causar obstrução ou perfuração do intestino e ocasionalmente causar obstrução do ducto pancreático. Também pode ocorrer colecistite resultante da migração de vermes para o ducto biliar comum, onde os vermes podem causar obstrução do ducto cístico diretamente ou servir como ponto de partida para a formação de cálculos. Os vermes migratórios também podem causar abscessos hepáticos e apendicite e podem ocasionalmente entrar no estômago e ser vomitados (NEVES, 2016; OJHA *et al.*, 2014).

2.2.1.2 Tricuríase

O *T. trichiura* é um nematódeo pertencente à família Trichuridae e gênero *Trichuris*. É um verme pequeno medindo cerca de 3 a 5 cm, possui um corpo afilado na extremidade anterior e espesso posteriormente, lhe conferindo um aspecto de “chicote” (BRASIL, 2018). Apresentam um nítido dimorfismo sexual, onde o macho possui a extremidade posterior curvada ventralmente, apresentando um espículo protegido por uma bainha recoberta por pequenos espinhos. A fêmea, um pouco maior, dispõe de um ovário seguido do útero contendo muitos ovos não embrionados, que se abre na vulva, localizada próximo a junção entre o esôfago e intestino (NEVES, 2016).

Os ovos deste parasito medem entre 50 a 54 µm de comprimento, apresentam formato elíptico característico, com poros salientes e transparentes em ambas as extremidades, preenchidos com material lipídico. A casca de seu ovo dispõe de três camadas distintas, uma lipídica externa, uma quitinosa intermediária e outra vitelínica interna, na qual favorecem a resistência destes ovos a fatores ambientais (NEVES, 2016).

No ciclo de vida deste parasito, as fêmeas liberam cerca de 3.000 a 20.000 ovos que são eliminados juntamente com as fezes do hospedeiro. No solo esses ovos se tornam infectantes, dependendo das condições ambientais, onde temperaturas muito elevadas (acima de 52°C) ou muito baixas (-9°C) não permitem que o embrião se desenvolva. Após se tornarem infectantes, contendo a larva de primeiro estágio, os ovos podem permanecer viáveis por longo período, favorecendo o processo de infecção em seres humanos. Quando ingeridos, eclodem no intestino delgado, migram para o intestino grosso onde penetram nas criptas cecais e completam seus estágios de desenvolvimento se tornando vermes adultos. O crescimento dos vermes leva ao rompimento das células epiteliais e a exposição da porção posterior do corpo de *T. trichiura* a luz intestinal (JOURDAN *et al.*, 2018; OJHA *et al.*, 2014).

Em sua maioria, os pacientes com tricuriase são assintomáticos e apresentam infecções leves. Já aqueles com infecções maciças, principalmente crianças, podem desenvolver síndrome disentérica crônica que causa dor abdominal, diarreia mucosa e, algumas vezes, sanguinolentas, anemia por perda de sangue, ferro e conseqüente desnutrição, além de prolapso real (NEVES, 2016; OJHA *et al.*, 2014).

2.2.1.3 Ancilostomíase

A ancilostomíase humana é causada por nematódeos pertencentes à família Ancylostomatidae, sendo eles *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. As principais características que distinguem estes parasitos estão relacionadas a capsula bucal, que é bem desenvolvida, o primeiro apresenta dentes, enquanto o segundo, lâminas cortantes. Além disso, ambas as espécies apresentam um claro dimorfismo sexual, relacionado ao tamanho das fêmeas e nos machos há uma bolsa copuladora na extremidade posterior (BETHONY *et al.*, 2006; OJHA *et al.*, 2014).

Ambas as espécies compartilham o ciclo de vida em comum. As fêmeas depositam aproximadamente 10.000 a 30.000 ovos diariamente que chegam ao solo, junto com as fezes do hospedeiro, onde eclodem e passam por dois estágios larvais, sendo do tipo rabditoide, até chegarem ao estágio infectante (L3, larva filarioide). A infecção ocorre através da penetração ou pela ingestão da larva L3. Após a penetração, os parasitos migram pela circulação sanguínea ou linfática até chegarem aos pulmões, onde passam para o estágio L4, e atingem a laringe, podendo ser expectoradas ou deglutidas. No último caso, as larvas entram no trato gastrointestinal e migram para o intestino delgado, onde chegaram a fase adulta. Os vermes adultos vivem com suas extremidades anteriores fixadas a mucosa do duodeno distal e jejuno proximal (JOURDAN *et al.*, 2018; LOUKAS *et al.*, 2016).

Alterações no hospedeiro são perceptíveis logo após a penetração da larva na pele com erupções papulovesiculares pruriginosas eritematosas. Posteriormente, devido a migração larval podem ser observados tosse, inflamação na garganta e febre. Com o desenvolvimento dos vermes adultos no trato gastrointestinal pode ocorrer diminuição do apetite, dor abdominal, náuseas, vômitos, anorexia, fadiga, dispneia, coiloníquia, esclera pálida, palidez, melena, clorose e baixa concentração. Além disso, os vermes adultos laceram a mucosa e submucosa com suas capsulas bucais, que quando em infecções pesadas podem causar até 0,2 ml de perda de sangue por dia, levando ao esgotamento das reservas de ferro e proteínas do hospedeiro, causando anemia, desnutrição proteica e, conseqüentemente, retardando o crescimento e o desenvolvimento intelectual de crianças (NEVES, 2016; OJHA *et al.*, 2014).

2.2.1.4 Enterobíase

Esta espécie *Enterobius vermicularis* pertence à família Oxyuridae, é um pequeno nematódeo fusiforme, de coloração branca, que vive na região do intestino grosso, ceco e apêndice cecal dos humanos. Apresentam acentuado dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos, medindo de 0,8 a 1,3 cm de comprimento e com extremidade posterior afilada, enquanto os machos medem de 0,3 a 0,6 cm e possuem a extremidade posterior recurvada ventralmente e truncada. Essa característica dos machos está relacionada à cópula, e permite a fixação ao orifício genital da fêmea (NEVES, 2016).

Os ovos apresentam uma casca com três camadas transparentes, uma interna lipóide, uma quitinosa, e uma mais externa albuminosa, que lhe confere aderência. Diferem dos ovos de outros helmintos por possuírem uma face ligeiramente achatada. Possuem de 50 a 60 µm de comprimento por 20 a 30 µm de largura. Nas fezes são encontrados com uma larva já formada em seu interior (NEVES, 2016).

O ciclo deste parasito é do tipo monoxênico. Após a cópula os machos são mortos e são eliminados junto com as fezes. As fêmeas grávidas migram para o reto do hospedeiro e se fixam na região perianal para liberá-los. Após a postura, as fêmeas morrem e ressecam, liberando o restante dos ovos. Nestes encontram-se a larva de segundo estágio (L2) que passam pelos estágios L3, L4 e L5 (forma infectante) ainda na região perianal. Após a ingestão, passam pelo estômago até chegar no intestino delgado, onde as larvas rhabditóides liberam enzimas que promovem a ruptura da casca. As larvas penetram nas vilosidades e criptas intestinais, passam por mais dois estágios até chegar ao intestino grosso como adultos onde realizam a cópula. As fêmeas podem armazenar de 5.000 a 16.000 ovos e o tempo de sobrevivência dos parasitos é de 45 a 60 dias (NEVES, 2016).

As infecções por *E. vermicularis* geralmente não apresentam grandes complicações. O deslocamento da fêmea para região perianal e postura dos ovos está relacionado ao prurido local, podendo ser muito intenso onde o ato de coçar pode promover infecções secundária levando a pequenas ulcerações na mucosa intestinal. Este é o sintoma mais recorrente na infecção, no entanto pode ocorrer outros dependendo da carga parasitária, como diarreia, dor abdominal, nervosismo, inquietação, irritabilidade, insônia, perda de apetite e náuseas (NEVES, 2016).

2.2.1.5 Strongyloidíase

Strongyloides stercoralis faz parte da família Strongiloididae. É um nematódeo que apresenta diversas formas evolutivas: ovo, fêmea partenogênica, larvas rabditoides, larvas filarioides, e macho e fêmea de vida livre (KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019; NUTMAN, 2017).

O *S. stercoralis* possui uma singularidade relacionada a seu ciclo, podendo realizar o mesmo de forma direta, partenogenético, e indireta, sexuado ou de vida livre, ambos monoxênico (KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019; NUTMAN, 2017).

Após a eclosão dos ovos, as larvas rabditoides são eliminadas nas fezes e em condições adequadas de temperatura e umidade sofrem mudas originando as larvas filarioides (ciclo direto). Podem, ainda, dar origem a machos e fêmeas de vida livre, que após a reprodução sexuada originam larvas rabditoides. Estas sofrem mudas transformando-se em larvas filarioides (ciclo indireto). Após penetrarem na pele do hospedeiro chegando à circulação sanguínea, onde são levadas até os pulmões e são carregadas até a traqueia. Posteriormente, são deglutidas atingindo o tubo digestivo. No duodeno, após a maturação, as larvas transformam-se em fêmeas adultas, partenogênicas, que se alojam na mucosa intestinal e liberam ovos embrionados. Esses eclodem dando origem as larvas rabditoides, que atingem a luz intestinal e são eliminadas com as fezes (KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019; NUTMAN, 2017).

O ciclo do *S. stercoralis* tem a singularidade das larvas rabditoides poderem sofrer mudas ainda na luz intestinal. As larvas filarioides assim originadas podem penetrar através da mucosa intestinal (autoinfecção interna) ou da pele da região perianal (autoinfecção externa). Esse processo viabiliza a duração indefinida da infecção, mesmo sem novas exposições a formas infectantes do parasito no ambiente (KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019; NUTMAN, 2017).

Após a penetração da larva na pele do hospedeiro pode ocorrer lesões papulares pruriginosas e urticária no local da penetração. A passagem da larva pelos pulmões pode provocar tosse e dispneia, mas nos casos graves chegar à broncopneumonia, síndrome de Loeffler, edema pulmonar e insuficiência respiratória. Quando o parasito chega ao trato gastrointestinal pode provocar dor abdominal, diarreia, náuseas, vômitos e até chegar a, em ordem crescente de gravidade, enterite catarral, enterite endematosa e enterite ulcerosa (KROLEWIECKI; NUTMAN, 2019; NUTMAN, 2017)

2.2.1.6 Himenolepiase

O *Hymenolepis nana* é um cestóide pertencente à família Hymenolepididae, popularmente conhecido como tênia anã devido a seu tamanho. Os vermes adultos medem entre 3 e 5 cm, com 100 a 200 proglotes estreitas, sendo que cada um dos vermes possuem os órgãos reprodutores masculinos e femininos (NEVES, 2016).

O ciclo de vida deste parasito pode ser do tipo monoxênico e do tipo heteroxênico. Ao serem eliminados juntamente com as fezes os ovos de *H. nana* são imediatamente infectantes, sobrevivendo ao ambiente externo por cerca de 10 dias. Quando ingeridos pelo hospedeiro definitivo passam pelo estômago, onde os embrióforos são semidigeridos pelo suco gástrico, em seguida chegam ao intestino delgado e eclodem, as oncosferas penetram nas vilosidades do jejuno e do íleo e se desenvolvem em larvas cisticercoides. Após o amadurecimento as larvas saem das vilosidades, desenvagam-se e fixam-se na mucosa intestinal por meio do escólex, onde se desenvolvem em vermes adultos. Os ovos são eliminados nas fezes quando liberados das proglotes através do átrio genital ou quando as proglotes se desintegram. Este ciclo, do tipo monoxênico, é o mais frequente (NEVES, 2016).

No ciclo do tipo heteroxênico, os ovos presentes no meio ambiente são ingeridos por larvas de algum inseto, hospedeiro intermediário que pode ser pulgas ou coleópteros. Ao chegarem ao intestino do inseto, liberam a oncosfera, que se transforma em larva cisticercoide. O hospedeiro definitivo pode acidentalmente ingerir o inseto contendo larvas cisticercoides, que chegarão ao intestino delgado e irão se desenvolver em vermes adultos (NEVES, 2016).

Alterações causadas ao hospedeiro definitivo devido a infecção por *H. nana* são raras. Somente em infecções por uma grande quantidade de parasitos e em crianças pode ocorrer diarreia, dor abdominal, fraqueza, náuseas, fraqueza, perda de apetite e coceira local (NEVES, 2016).

2.2.2 Protozooses

2.2.2.1 Amebíases

O grupo de amebas inclui muitas espécies que vivem no intestino grosso. As espécies comumente encontradas são *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba*

butschilii, *E. dispar* e *Entamoeba histolytica*, todas comensais, com exceção da *E. histolytica* que é patogênica. Diante da morfologia idêntica entre *E. histolytica* e *E. dispar*, quando identificadas na microscopia, refere-se como o complexo *E. histolytica/dispar* (NEVES, 2016; PONCE-GORDO, 2010).

A infecção por *E. histolytica* tem início quando os cistos maduros são ingeridos juntamente com alimentos ou água contaminada. O desencistamento ocorre no intestino delgado, com a saída do metacisto, que em seguida sofre sucessivas divisões nucleares e citoplasmáticas dando origem a quatro e depois oito trofozoítos. Estes migram para o intestino grosso e aderem a parede intestinal ou, através da corrente sanguínea, migram para outros órgãos. No primeiro caso, posteriormente se convertem em pré-cistos que apresentam um núcleo, cuja forma amadurece formando um cisto tetranucleado e chegam ao ambiente junto às fezes. Os trofozoítos também podem ser eliminados com as fezes, geralmente liquefeitas ou disentéricas (NEVES, 2016).

Geralmente as infecções por *E. histolytica* são assintomáticas, mas quando sintomáticas podem causar colites ou manifestações extraintestinais. Nas colites, os indivíduos podem apresentar dores abdominais, diarreias com sangue e muco. Enquanto nas manifestações extraintestinais, que está associada as altas taxas de mortalidade, é comum o abscesso hepático amebiano, mas também pode ocorrer a amebíase cutânea e a amebíase em outros órgão como pulmão, cérebro, baço e rim (FOTEDAR *et al.*, 2007; NEVES, 2016).

2.2.2.2 Giardíase

Giardia lamblia é um protozoário que parasita o intestino delgado de diversos mamíferos, incluindo o homem. Por não ter sido identificado mitocôndrias, peroxissomos e retículo endoplasmático liso, sugere-se que o gênero ao qual *G. lamblia* pertence seja composto por eucariotos primitivos (NEVES, 2016; ORTEGA; ADAM, 1997).

No ciclo de vida, a forma mais comum de infecção é a ingestão de cistos maduros através de água e alimentos contaminados. Ao chegar no estômago, os cistos sofrem ação do suco gástrico iniciando o processo de desencistamento que se completa no duodeno e no jejuno. Os trofozoítos multiplicam-se por divisão binária e aderem a mucosa do intestino. No ceco, os trofozoítos completam o encistamento e são eliminados juntamente às fezes (ESCOBEDO; CIMERMAN, 2007; NEVES, 2016).

Na maioria das vezes os pacientes infectados por *G. lamblia* são assintomáticos e podem levar até seis meses eliminando cistos no meio ambiente. Os sintomáticos podem apresentar um quadro de diarreia aguda e auto-limitante ou diarreia persistente com evidências de esteatorreia, má absorção de nutrientes e perda de peso, estando associado a retardo no crescimento e comprometimento cognitivo (CERTAD *et al.*, 2017; HARHAY; HORTON; OLLIARO, 2010).

2.2.3 Epidemiologia das enteroparasitoses

As parasitoses intestinais são mais comuns em regiões tropicais e subtropicais, estando diretamente associadas a populações que vivem em áreas de intensa pobreza, em condições de higiene e saneamento inadequadas (HARHAY; HORTON; OLLIARO, 2010).

Estima-se que no mundo cerca de 513 milhões de pessoas estejam infectadas pelos helmintos transmitidos pelo solo em sua maioria residindo na África subsaariana, nas Américas, na China e no Sudoeste Asiático (WHO, 2017).

No Brasil, os geo-helmintos estão presentes em todas as regiões, ocorrendo principalmente em zonas rurais e periferias de centros urbanos. O maior número de indivíduos infectados está em municípios de baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com saneamento básico precário e pouco conhecimento sobre a transmissão e prevenção da doença (BRASIL, 2018).

Entre os anos de 1995 a 2010 foram realizados 1.374.000 exames anualmente para detecção dos geo-helmintos. Neste período, a prevalência média para ascaridíase foi de 13,7%, para ancilostomídeos 8,2% e para tricuriase 5,1%. Nos estados do Nordeste foram verificadas altas taxas de prevalência, 20,6% para *A. lumbricoides*, 11,0% para os ancilostomídeos e 7,7% para *T. trichiuria* (BRASIL, 2012). Recentemente, no Inquérito Nacional da Prevalência de Esquistossomose mansoni e Geo-helmintos, para *A. lumbricoides* e *T. trichiura* as taxas de prevalência foram semelhantes, 6,00% e 5,41, respectivamente, enquanto para ancilostomídeos foi de 2,73%. Apesar do decréscimo no número de indivíduos infectados, a região Nordeste continua apresentando as maiores taxas de prevalência do país (KATZ, 2018).

De acordo com os três inquéritos realizados para geo-helmintos no Brasil, a prevalência do estado de Alagoas diminuiu consideravelmente. No ano de 1916 a prevalência em 7.078 examinados foi de 98,5%, em 1951 foi de 98,1% em 3.065

examinados, e no último inquérito, em 2015, a prevalência foi de 14,3% para *A. lumbricoides*, 4,6% para ancilostomídeos e 15% para *T. trichiura* em 11.813 examinados. Além disso, para *A. lumbricoides* e *T. trichiura* o estado foi o terceiro e quarto, respectivamente, do país com maior taxa de prevalência (KATZ, 2018).

Com relação aos protozoários, *E. histolytica* é a segunda causa mais comum de morte por doença parasitária em todo o mundo, atrás apenas da malária. Estima-se que haja cerca de 40-50 milhões de pessoas infectadas que resulta em cerca de 100.000 mortes anualmente (HARHAY; HORTON; OLLIARO, 2010). Enquanto que para *Giardia spp.* a prevalência estimada para países em desenvolvimento é de 20% a 30% e é responsável por infecções em cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo (CERTAD *et al.*, 2017; ESCOBEDO; CIMERMAN, 2007).

No Brasil, até então não foram desenvolvidos trabalhos que mostrem a situação geral de todos os países, mas trabalhos locais em alguns estados mostram sempre altas prevalências relacionadas a esses parasitos, em um estudo em uma comunidade rural no Rio de Janeiro com 294 indivíduos a prevalência foi de 60,2%, (BARBOSA *et al.*, 2018), no Mato Grosso do Sul em 510 presidiários a prevalência foi de 20,2% (CURVAL *et al.*, 2017) e no Paraná a prevalência foi de 42,7% em 766 indivíduos residentes em diferentes comunidades da Baía do Paranaguá (SEGUÍ *et al.*, 2018).

Em Alagoas o cenário relacionado aos protozoários intestinais não é diferente dos outros estados do país, um trabalho desenvolvido com pacientes de um laboratório de análises clínicas em Maceió mostra um percentual de 98% entre os indivíduos positivos (SILVA; SILVA; ROCHA, 2018) e um estudo desenvolvido na cidade de Santana do Ipanema com escolares mostra que a frequência de indivíduos positivos foi de 39,5% para *Entamoeba coli*, 29,1% para *E. histolytica/dispar*, 20,8% para *G. lamblia*, 16,6% para *E. nana* e 12,5% para *I. butschilii* (SANTOS *et al.*, 2020a).

2.3 GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE

O mapeamento digital constitui uma ferramenta que contribui para inúmeras linhas de pesquisa, principalmente para os estudos epidemiológicos. A utilização de mapas permite a comunicação e armazenamento de dados espaciais, assim como também são de fácil compreensão (CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000; SMITH; GOODCHILD; LONGLEY, 2018).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) possibilitam a realização de análises espaciais complexas, através da integração de dados de diversas fontes e do grande volume de dados que podem ser analisados. Sendo assim, com essas ferramentas pode-se analisar com maior facilidade a associação de eventos relacionados à saúde com outros fatores, como o processo saúde-doença, permitindo novos caminhos para identificação de situações de risco e problemas de saúde da população por meio da construção e da análise de mapas (BANERJEE, 2016; BRASIL, 2006; CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000).

Uma vez que a ocorrência da esquistossomose, assim como de outras parasitoses, é determinada por fatores espaciais e temporais, o geoprocessamento pode ser uma poderosa ferramenta empregada para o melhor entendimento da prevalência e seus fatores de risco, levando a otimização dos recursos e à melhoria das ações voltadas para condições específicas dessas doenças, incluindo aplicação de estratégias de prevenção e controle (ASSARÉ *et al.*, 2015; GOMES *et al.*, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2010).

Há cerca de 20 anos as ferramentas de geoprocessamento estão sendo utilizadas na identificação e na vigilância de doenças parasitárias no mundo e no Brasil. Greig *et al.* (2001) utilizaram a análise espacial para identificar a localização da incidência de giardíase em Ontário, Canadá, entre os anos de 1990 a 1998. Malone *et al.* (2001) utilizaram um SIG para descrever a relação entre características ambientais e a abundância do *S. mansoni* de *Biomphalaria pfeifferi* na Etiópia. Bavia *et al.* (1999) construiu um SIG que identificou a dinâmica da esquistossomose mansoni e os fatores ambientais que influenciavam a distribuição da doença em 30 municípios da Bahia; Teixeira *et al.* (2002) fez uma análise de agregados espaciais da mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias entre os anos de 1991 e 1995 em Salvador, Bahia.

Atualmente, o geoprocessamento é amplamente utilizado em trabalhos sobre esquistossomose mansoni e enteroparasitoses, mostrando sua capacidade de contribuir com os serviços de saúde para melhoria da qualidade de vida da população. Ruberanziza *et al.* (2019) mapearam a infecção por geo-helminhos em escolares de Ruanda; Kim *et al.* (2018) utilizaram a análise espacial para vigilância da infecção por protozoários intestinais na ilha Fiji. Santos *et al.* (2020a) usaram de análise espacial para verificar a distribuição de uma área historicamente endêmica no Nordeste do Brasil. Paz *et al.* (2020) analisou os padrões espaciais de mortalidade por esquistossomose na região Nordeste do Brasil entre os anos de 1980 a 2017.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Investigar a ocorrência de casos de esquistossomose mansoni e enteroparasitoses, e a associação com fatores de risco no município de Santana do Ipanema, sertão de Alagoas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar a ocorrência de casos de infecção pelo *S. mansoni*, helmintos e protozoários intestinais no município de Santana do Ipanema-AL;
- Analisar os fatores socioeconômicos e comportamentais associados aos casos de esquistossomose mansoni e enteroparasitoses no município de Santana do Ipanema-AL;
- Verificar a distribuição espacial dos casos de esquistossomose mansoni e enteroparasitoses no município de Santana do Ipanema-AL;

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo epidemiológico, de corte transversal e analítico, para identificação e mapeamento de casos humanos de esquistossomose mansoni e enteroparasitoses no município de Santana do Ipanema, área não endêmica para o *S. mansoni* no sertão de Alagoas.

3.2 ÁREA DO ESTUDO

A área de estudo compreendeu o município de Santana do Ipanema, que está localizado no sertão do estado de Alagoas. O estado fica situado no Nordeste do Brasil e é dividido em 10 regiões de saúde. Dentre essas regiões, apenas a 9ª e a 10ª, localizadas no sertão e alto sertão do estado, são consideradas não endêmicas para a esquistossomose mansoni (ALAGOAS, 2017), estando a cidade do estudo na 9ª região (Figura 1).

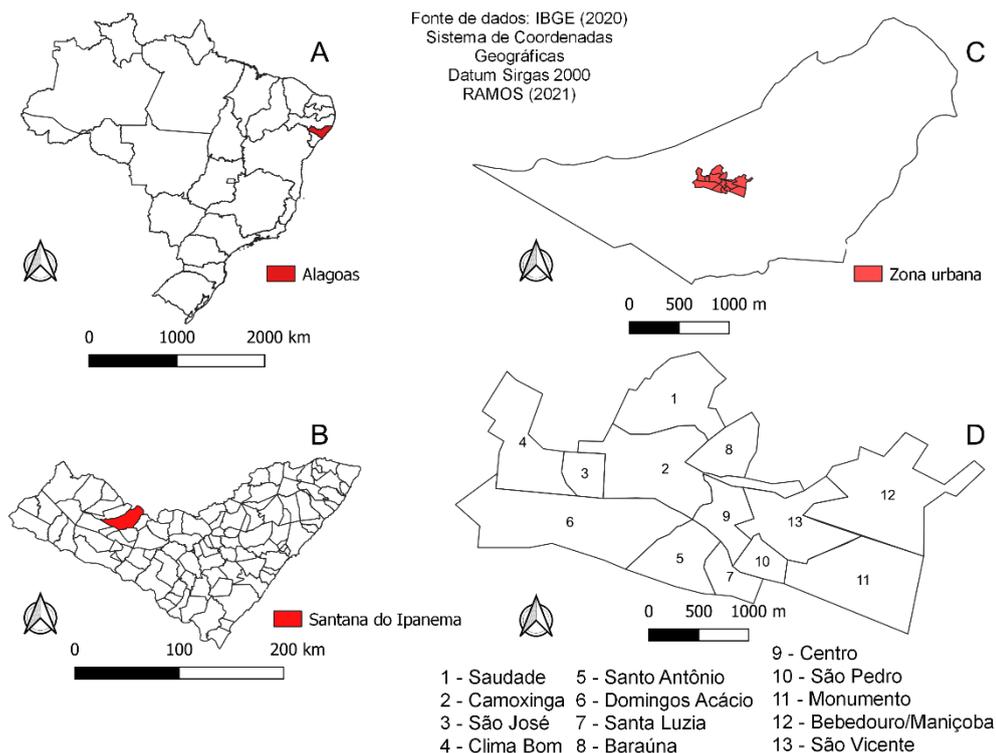


Figura 1. Mapa da área de estudo (A) com destaque para o estado de Alagoas, (B) Santana do Ipanema e (C e D) zona urbana de Santana do Ipanema.

Entre 2010 e 2015, dez cidades destas duas regiões (9^a e 10^a) participaram do Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminoses (INPEG), que teve como objetivo conhecer a prevalência atual da esquistossomose, da ascaridíase, tricuriíase e ancilostomíase no Brasil (KATZ, 2018), e apenas o município de Santana do Ipanema apresentou um caso positivo para a esquistossomose mansoni. Desta forma, optou-se por trabalhar com esta cidade.

Além do resultado do INPEG, também foram levados em consideração os seguintes critérios na escolha da cidade de Santana do Ipanema: registro de *B. straminea*, um dos hospedeiros intermediários do *S. mansoni* na cidade; registro no SINAN de 10 casos graves da doença no período de 2006 a 2017, o maior número entre as cidades da 9^a e 10^a região de saúde que participaram do INPEG.

As principais características do município são:

1) Dados demográficos e sociais

Santana do Ipanema é o 12^o município mais populoso do estado de Alagoas e a principal cidade do sertão alagoano, com uma população estimada para o ano de 2018 de

47.486 habitantes. Seu território corresponde a 1,6% do estado de Alagoas, distribuídos em uma área de cerca de 437,875 km², e, portanto, densidade demográfica de 102,61 hab./km² (ALAGOAS, 2018; BRASIL, 2017).

Em 2010 apenas 5,8% dos domicílios apresentavam esgotamento sanitário adequado e 71,1% possuíam água encanada. As internações por diarreia correspondiam a 0,7 por mil habitantes (ALAGOAS, 2018; BRASIL, 2017).

2) Dados sobre a saúde do município

Santana do Ipanema possui um total de 45 estabelecimentos de Saúde exclusivos do Sistema Único de Saúde (SUS). Desses, 12 unidades são do Programa Saúde da Família (PSF), seis localizadas na zona urbana, que atendem entre 2.344 e 4.336 indivíduos, e seis na zona rural, que atendem entre 2.032 e 4.250 indivíduos. Cada PSF é dividido em microáreas e essas microáreas são compostas por localidades/ruas contemplando toda área do município (ALAGOAS, 2018).

3) Dados econômicos

O Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município é de R\$ 10.724,56, ocupando a 3.947ª posição no ranking do Brasil e a 57ª posição em Alagoas. Possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,591, e sua economia é baseada em agricultura, pecuária e comércio (ALAGOAS, 2018; BRASIL, 2017)

4) Dados climáticos

O clima de Santana do Ipanema é influenciado pelos sistemas meteorológicos que atuam em duas regiões, uma vez que o município está localizado em uma região de transição entre a zona fisiográfica da Mata (úmida) e o Sertão (seco), e pelos efeitos do planalto da Borborema. A transição climática tem reflexos na vegetação local, predominantemente constituída por caatinga hipoxerófila, mas também apresentando áreas menores de caatinga hiperxerófila (LOPES; SANTOS; BARROS, 2005).

O município apresenta um clima classificado como muito quente, semi-árido, tipo estepe, com as temperaturas dos meses mais frios superiores a 18°C. Maio, junho e julho são os três meses consecutivos mais chuvosos, e, outubro, novembro e dezembro, os três meses mais secos (LOPES; SANTOS; BARROS, 2005).

5) Dados hidrográficos

Santana do Ipanema está inserida na bacia hidrográfica do Rio Ipanema, que dá nome à cidade. Esse rio é do tipo intermitente, sobretudo nos períodos mais secos do ano. Tem suas nascentes no estado de Pernambuco e desagua no Rio São Francisco. Seu principal afluente é o Riacho João Gomes, mas ainda possui outros como os Riachos

Camoxinga, Gravatá, Salgadinho, Salobinho e Bode, que contribuem para o abastecimento de água das comunidades rurais (BRASIL, 2005; CHAGAS, 2013).

3.3 DESENHO DO ESTUDO

3.3.1 População da pesquisa

O cálculo da amostra foi realizado de acordo com Miot (2011) e foram utilizados os seguintes parâmetros: erro aceitável de 5%, nível de confiança 95%, população de 47.486 habitantes e prevalência esperada de 10%, constituindo assim uma amostra de 170 indivíduos.

No processo de amostragem, foi feita uma estratificação proporcional para seleção das microáreas de acordo com o número de pessoas atendidas por cada unidade do Programa Saúde da Família (PSF), localizada na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema, e para compor a amostra de microáreas foi realizado um sorteio aleatório simples. Para composição da amostra, o número de indivíduos foi proporcionalmente dividido levando em consideração o número de pessoas atendidas por cada unidade do PSF e dividido entre localidades/ruas que faziam parte de cada microárea (Figura 2).

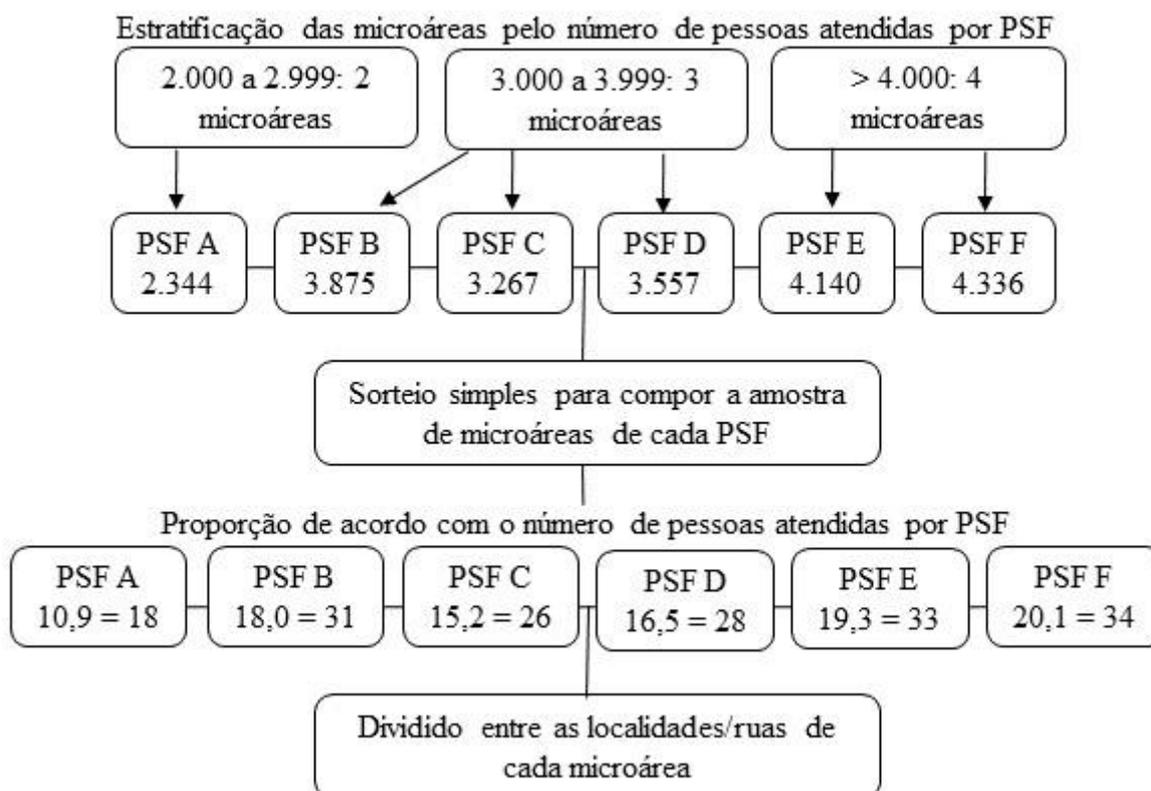


Figura 2. Fluxograma da amostragem utilizada para seleção dos indivíduos residentes na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema.

Para a composição final da amostra, ao N calculado foi acrescentando 30% de indivíduos. Após essa etapa, foram ainda acrescentados o dobro de participante para se evitar possíveis perdas, o que resultou em uma amostra final de 442 indivíduos.

As coletas ocorreram entre os meses de fevereiro e março de 2020 na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema, onde foram realizadas visitas domiciliares de forma aleatória com o auxílio dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS).

3.3.1.1 Critérios e inclusão e exclusão

Foram incluídos na pesquisa todos aqueles que residiam na zona urbana de Santana do Ipanema; assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para maiores de 18 anos (APÊNDICE A) e, em caso de menores; assinaram o termo de assentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B) e seu responsável assinou o termo de consentimento livre e esclarecido para menores de 18 anos (APÊNDICE C); que entregaram os coletores com material fecal; responderam ao questionário e autorizaram a coleta do ponto da residência

com GPS. Foram excluídos os menores de cinco anos e aqueles com histórico de uso de praziquantel nos últimos seis meses, anteriores a pesquisa.

3.3.2 Coleta e análise do material coproparasitológico

Foram solicitadas quatro amostras de material fecal, em dias alternados, duas a cada dia, para realização da análise parasitológica de fezes. Após a coleta, o material foi identificado, acondicionado em isopor contendo gelo e encaminhado para o Laboratório de Parasitologia Humana e Malacologia (Lapahuma), localizado no Campus II da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), em Santana do Ipanema. Houve autorização por parte da direção do Campus II da UNEAL e do professor responsável pelo laboratório para realização das análises parasitológicas (APÊNDICE D).

No laboratório, o material fecal foi processado e submetido a dois métodos de análise parasitológica: Kato-Katz e Rugai. O Kato-Katz possibilita detectar ovos de helmintos nas fezes e também a quantificação dos ovos de *S. mansoni* e de outros helmintos (KATZ; CHAVES; PELLEGRINO, 1972). Por sua vez, o método de Rugai permite detectar larvas de helmintos, em especial larvas de *S. stercoralis* (RUGAI; MATTOS; BRISOLA, 1954), e também foi utilizado para identificação de ovos de outros helmintos e cistos de protozoários.

Para o método de Kato-Katz, de cada amostra fecal duas lâminas foram montadas e lidas por dois laboratoristas diferentes, e um terceiro laboratorista foi consultado quando os resultados dos primeiros avaliadores diferiam por mais de 30%. Já para o método de Rugai foi montada uma lâmina de cada dia de coleta que foi lida por um único laboratorista.

A partir dos dados parasitológicos os seguintes indicadores epidemiológicos para a esquistossomose e enteroparasitoses foram descritos para a cidade de Santana do Ipanema:

- 1) Taxa de positividade da infecção pelo *S. mansoni*: corresponde à proporção de pessoas com ovos de *S. mansoni* nas fezes em relação ao total de pessoas examinadas. É calculado através da fórmula: número de indivíduos da amostra positivos para presença de ovos no material fecal, dividido pelo número de indivíduos da amostra X 100.
- 2) Intensidade da infecção pelo *S. mansoni*: corresponde ao número de ovos por grama de fezes (OPG). Expresso como esquematizado abaixo, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde para o Programa de Controle da Esquistossomose (Tabela 1):

Tabela 1. Categorização da intensidade da infecção por *S. mansoni*, de acordo com a quantidade de ovos por grama de fezes.

Intensidade da infecção	Nº de ovos nas fezes	OPG
Infecção leve	1 a 4	Até 99
Infecção moderada	5 a 16	100 - 399
Infecção intensa	17 ou mais	>400

OPG: ovos por grama de fezes.

Fonte: Brasil (2014).

- 3) Taxa de prevalência da infecção por helmintos: corresponde à proporção de pessoas com ovos de helmintos nas fezes em relação ao total de pessoas examinadas. É calculado através da fórmula: número de indivíduos da amostra positivos para presença de ovos no material fecal, dividido pelo número de indivíduos da amostra X 100.
- 4) Taxa de prevalência da infecção por protozoários: corresponde à proporção de pessoas com cistos de protozoários nas fezes em relação ao total de pessoas examinadas. É calculado através da fórmula: número de indivíduos da amostra positivos para presença de cistos no material fecal, dividido pelo número de indivíduos da amostra X 100.

3.3.3 Identificação de fatores socioeconômicos e comportamentais associados à infecção pelo *S. mansoni* e enteroparasitos

Todos os participantes da pesquisa foram convidados a responder um questionário investigativo (ANEXO A), para coleta de informações sobre fatores sociais, econômicos e comportamentais associados à transmissão da esquistossomose e/ou enteroparasitoses.

Foram consideradas variáveis dependentes do estudo: infecções por *S. mansoni*, helmintos e protozoários intestinais.

Os dados do questionário investigativo, com fatores demográficos e socioeconômicos, infraestrutura do domicílio e peridomicílio, comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer como variáveis independentes neste estudo.

- 1) Fatores demográficos e socioeconômicos: nome, idade, sexo, estado civil, escolaridade, tempo de moradia em Santana do Ipanema, naturalidade, moradia (casa própria ou não), renda familiar, atividade remunerada e recebimento de auxílio do governo;
- 2) Fatores relacionados à infraestrutura do domicílio e peridomicílio: abastecimento de água na residência, tratamento de água para consumo, destino do esgoto da casa, destino do lixo, instalações próprias para o destino correto dos dejetos, asfalto na rua, acúmulo de água no quintal no período seco e no período chuvoso e possuir contato com água ao sair de casa no período seco e no período chuvoso;
- 3) Fatores comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer: tomar banho ou realizar atividade de higiene pessoal em barragens, lagoas ou açudes; realizar alguma atividade de lazer, como nadar, em barragens, lagoas ou açudes; se costuma lavar roupa em ou com água de barragens, lagoas, cacimbas, poços ou açudes; retirar areia ou outro material de barragens, lagoas, poços ou açudes; se participa de algum trabalho na lavoura; lavar vasilha com água de alguma barragem, lagoa, açude, poço ou cacimba; buscar água de barragem, lagoa, açude, poço ou cacimba para alguma atividade; utilizar água de lagoa, poço, açude, barragem ou cacimba para lavar o carro ou dar banho em animal; realizar pesca em barragem, lagoa, açude, poço ou cacimba; e precisar atravessar barragem, lagoa, açude, poço ou cacimba para ir ao trabalho ou escola, lavar frutas, verduras e legumes antes de comer, lavar as mãos antes de comer, lavar as mãos após usar o banheiro, usar sapatos/chinelos, roer unhas, possuir animais em casa e brincar em locais onde há criação de animais;

3.3.4 Análise espacial dos casos de esquistossomose, helmintíases e protozooses intestinais na área de estudo

As coordenadas geográficas da casa dos indivíduos participantes desta pesquisa foram georreferenciadas por meio da coleta de pontos por um receptor Global Positioning System (GPS). O programa QGis versão 3.10.0 foi utilizado para a construção dos mapas da distribuição espacial dos casos positivos para o *S. mansoni*, dos casos positivos para a infecção pelos helmintos e pelos protozoários intestinais. A malha geográfica do município foi obtida por meio do site do IBGE e na prefeitura da cidade.

3.4 ANÁLISES DE DADOS

Os dados foram armazenados no banco de dados do Microsoft Excel, versão 2016, e analisados por meio do software R versão 4.0.0. Foram realizadas análises descritivas das informações, com o cálculo de frequências simples e frequências relativas, dados em forma de percentuais. Os testes Qui-Quadrado e Exato de Fisher foram utilizados para verificar a associação da taxa de positividade das infecções por *S. mansoni* e da taxa de prevalência das infecções por helmintos e protozoários intestinais, com os fatores demográficos, socioeconômicos, relacionados a infraestrutura do domicílio e peridomicílio, comportamentais, hábitos e higiene, laborais e de lazer. A força (grau) de associação entre a prevalência das infecções e os fatores associados foi verificada por meio da Razão de Prevalência (RP). A positividade da infecção pelo *S. mansoni* e a prevalência da infecção pelos helmintos e pelos protozoários intestinais associadas de forma multivariada com as demais variáveis dependentes do estudo através de um Modelo Linear Generalizado com distribuição Binomial (Regressão Logística), utilizando a função de ligação logit, e o algoritmo de Stepwise para a seleção das variáveis que compuseram o modelo de regressão, com regra de decisão baseado no Critério de Informação Akaike (AIC) e no Critério Bayesiano de Schwarz (BIC). O nível de significância adotado foi de 5%.

3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esse estudo está de acordo as Orientações e os Regulamentos para a Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/12) do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Além disso, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe, CAAE: 25652719.2.0000.5546, e aprovado em 17 de fevereiro de 2020, segundo parecer número: 3.841.275 (ANEXO B). Todos os participantes foram esclarecidos quanto ao objetivo do estudo, a participação voluntária e a garantia ao anonimato e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Os capítulos Resultados e Discussão serão apresentados em forma de artigo conforme a normativa atual que regulamenta o formato e estrutura da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária. O artigo intitulado “Infecção por *Schistosoma mansoni* e enteroparasitos em uma área não endêmica para a esquistossomose: associação com fatores de risco e análise espacial” encontra-se em preparação para submissão à revista Acta Tropica.

ARTIGO

Infecções parasitárias em área sem histórico de transmissão do *Schistosoma mansoni*: associação com fatores de risco e distribuição espacial

Resumo

A esquistossomose mansoni e as enteroparasitoses são doenças amplamente distribuídas e consideradas grande problema de saúde pública no mundo. No Brasil, as áreas não endêmicas para a esquistossomose não possuem atuação do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) para o diagnóstico do *S. mansoni* e dos parasitos intestinais. Diante disso, este trabalho teve como objetivo investigar a ocorrência e a distribuição espacial de casos de *S. mansoni* e enteroparasitoses, e a associação com fatores de risco, no município de Santana do Ipanema, sertão de Alagoas. A área de estudo compreendeu toda a zona urbana do município de Santana do Ipanema, Alagoas. Foram solicitadas quatro amostras de material fecal para realização da análise parasitológica de fezes através dos métodos de Kato-Katz e Rugai. Todos os participantes da pesquisa foram convidados a responder um questionário investigativo para coleta de informações sobre fatores sociais, econômicos e comportamentais associados à transmissão da esquistossomose e/ou enteroparasitoses. Foram coletadas amostras de fezes de 227 indivíduos, sendo observada uma taxa de positividade de 2,2% (n = 5) para o *S. mansoni*, taxa de prevalência 15,8% (n = 36) para os helmintos e 27,3% (n = 62) para os protozoários intestinais. Na análise dos fatores associados, a regressão logística se mostrou significativamente associada a indivíduos que não eram naturais de Santana do Ipanema nas infecções pelo *S. mansoni*. Estado civil e grau de contato com águas foram associados significativamente à infecção por helmintos intestinais. O grau de contato também demonstrou associação significativa com a infecção por protozoários. A distribuição espacial se mostrou de forma heterogênea para os casos de esquistossomose mansoni, helmintoses e protozooses intestinais na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema. Em conjunto, os dados do presente trabalho demonstram a relevância da vigilância em áreas que não são endêmicas para a esquistossomose, uma vez que a identificação dos indivíduos portadores da doença contribui com o controle da parasitose e certamente impede que a área se torne um foco de transmissão. Além disso, reforçam a importância da implementação de políticas públicas eficazes para o controle das parasitoses e de uma educação em saúde voltada as necessidades da população.

Palavras-chave: Esquistossomose mansoni; Infecções por Helmintos; Infecções por Protozoários; Epidemiologia.

Financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

1 Introdução

As parasitoses são doenças amplamente distribuídas e consideradas grande problema de saúde pública no mundo (Hotez et al., 2008; WHO, 2017). Estas infecções estão diretamente relacionadas a fatores biológicos, demográficos, socioeconômicos, políticos e culturais. As altas prevalências se encontram em regiões tropicais e subtropicais, principalmente, em populações de vulnerabilidade econômica e social, que acarretam precárias condições de higiene, ausência de saneamento básico e ambiental e o baixo nível educacional. Dentre essas infecções, pode-se destacar as enteroparasitoses e a esquistossomose (Gazzinelli et al., 2006, 2012).

As enteroparasitoses estão entre as doenças parasitárias mais comuns em todo o mundo. Estima-se que 513 milhões de pessoas estejam infectadas pelos geo-helminhos, e 500 milhões por *Entamoeba spp.* e 200 milhões por *Giardia spp.*, que são os protozoários mais frequentes (Gyang et al., 2019; WHO, 2017). No Brasil, a prevalência para os geo-helminhos é de 13,8% e para os protozoários estudos mostram que a prevalência pode variar de 68,4% a 87,0% (Faria et al., 2017; Harvey et al., 2020; Katz, 2018; Oliveira et al., 2020).

Globalmente, as esquistossomoses afetam mais de 240 milhões de pessoas. No Brasil, é considerada há décadas um problema de saúde pública, sendo este o país mais afetado das Américas, onde estima-se que 1,5 milhões de indivíduos estejam infectados pelo *Schistosoma mansoni*, única espécie responsável por todos os casos da doença no país. Além disso, as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil são as mais afetadas e os estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco possuem as maiores taxas de positividade da doença (Katz, 2018; WHO, 2020).

Na região Nordeste do Brasil, o estado de Alagoas possui a segunda maior taxa de prevalência (3,3%) e a segunda maior taxa de mortalidade (22,0%) para esquistossomose mansoni. Enquanto que para os parasitos intestinais *Ascaris lumbricoides* (14,2%) e *Trichuris trichiura* (15,0%), é o estado da região que apresenta as maiores taxas de prevalência (Katz, 2018; Paz et al., 2020).

Alagoas possui 10 Regiões de Saúde, onde apenas a 9ª e a 10ª são consideradas áreas não endêmicas para a esquistossomose, não sendo preconizado pelo Ministério da Saúde do Brasil a atuação do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) para o diagnóstico do *S. mansoni* e dos parasitos intestinais nessas áreas. Entretanto, no Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminthoses (INPEG) foram

diagnosticados escolares com a presença de ovos de *S. mansoni* em suas fezes, como também há sucessivos registros de casos graves da doença em cidades das regiões não endêmicas, notificados através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) (Alagoas, 2017; Brasil, 2013; Katz, 2018).

Diante da necessidade de conhecer a situação epidemiológica das infecções parasitárias em uma área não endêmica para esquistossomose no Brasil, o objetivo deste estudo foi investigar a ocorrência e a distribuição espacial de casos de *S. mansoni* e enteroparasitoses, e a associação com fatores de risco, no município de Santana do Ipanema, sertão de Alagoas.

2 Material e métodos

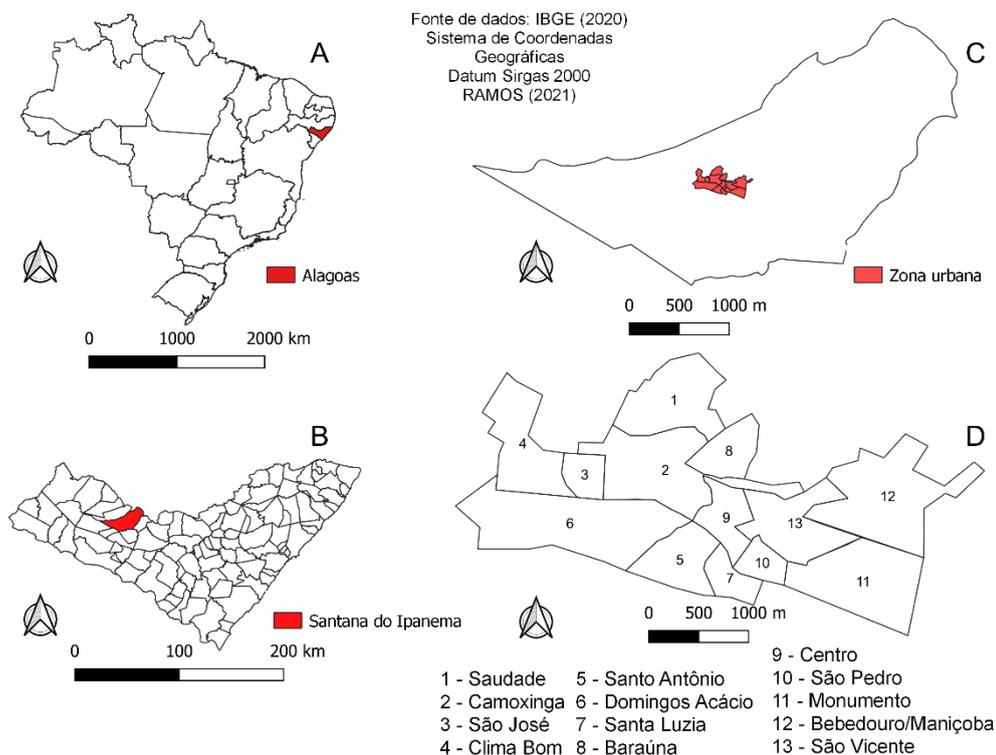
2.1 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo epidemiológico, de corte transversal e analítico, para identificação e mapeamento de casos humanos de esquistossomose mansoni e enteroparasitoses no município de Santana do Ipanema, área não endêmica para o *S. mansoni* no sertão de Alagoas.

2.2 Área de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Santana do Ipanema, que está localizada no sertão do estado de Alagoas (**Figura 1**). O estado fica situado no Nordeste do Brasil e é dividido em 10 regiões de saúde. Dentre essas regiões, apenas a 9ª e a 10ª são consideradas não endêmicas para esquistossomose mansoni, estando a cidade do estudo na 9ª região (Alagoas, 2017; Brasil, 2017).

Figura 1. Mapa da área de estudo (A) com destaque para o estado de Alagoas, (B) Santana do Ipanema e (C) zona urbana de Santana do Ipanema.



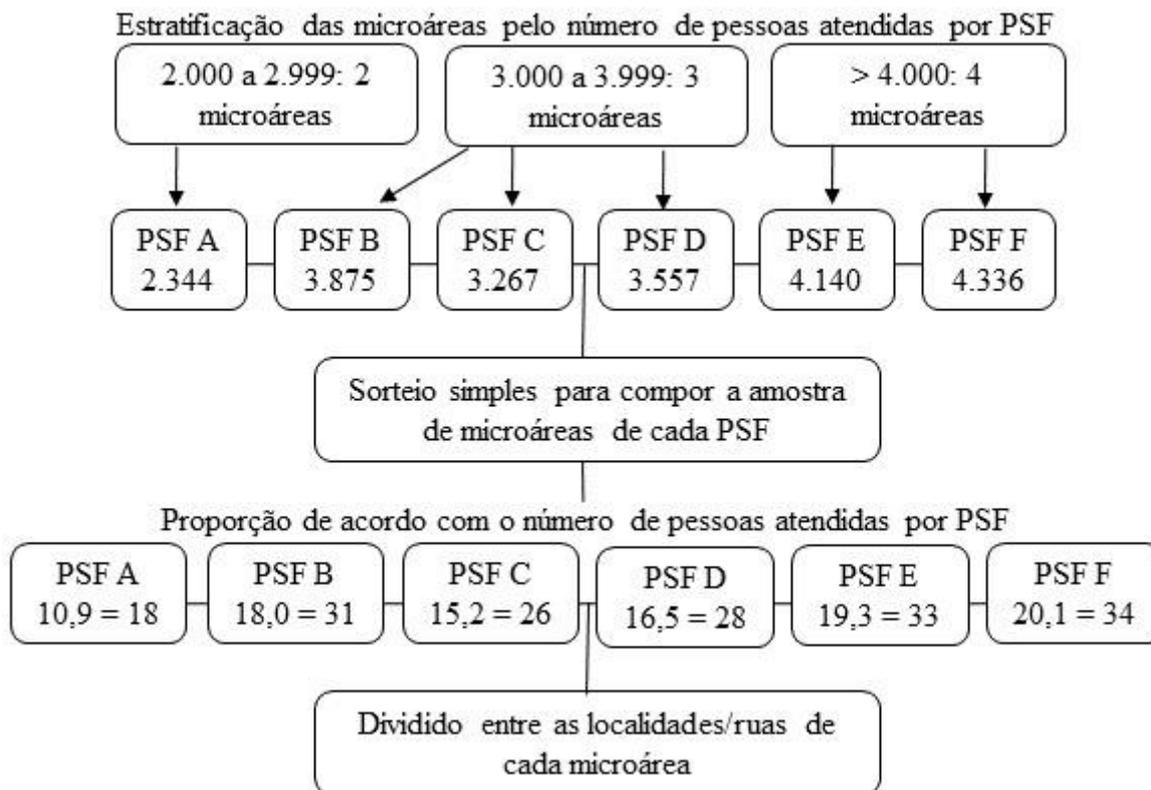
A cidade possui uma população estimada de 47.486 habitantes, distribuídos em uma área territorial de cerca de 437,875 km². Apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,591, o menor do Brasil, e sua economia é baseada em agricultura, pecuária e comércio (Alagoas, 2018; Brasil, 2017).

2.3 População e amostragem

O cálculo da amostra foi realizado de acordo com Miot (2011) e foram utilizados os seguintes parâmetros: erro aceitável de 5%, nível de confiança 95%, população de 47.486 habitantes e prevalência esperada de 10%, constituindo assim uma amostra de 170 indivíduos.

No processo de amostragem, foi feita uma estratificação proporcional para seleção das microáreas de acordo com o número de pessoas atendidas por cada unidade do Programa Saúde da Família (PSF), localizada na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema, e para compor a amostra de microáreas foi realizado um sorteio simples. Para composição da amostra, o número de indivíduos foi proporcionalmente dividido levando em consideração o número de pessoas atendidas por cada unidade do PSF e dividido entre localidades/ruas que faziam parte de cada microárea (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma da amostragem utilizada para seleção dos indivíduos residentes na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema, Alagoas.



Para a composição final da amostra, ao N calculado foi acrescentando 30% de indivíduos. Após essa etapa, foram ainda acrescentados o dobro de participante para se evitar possíveis perdas, o que resultou em uma amostra final de 442 indivíduos.

As coletas ocorreram entre os meses de fevereiro e março de 2020 na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema, onde foram realizadas visitas domiciliares de forma aleatória com o auxílio dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS).

2.3 Coleta de amostras e procedimentos laboratoriais

Foram solicitadas quatro amostras de material fecal, em dias alternados, duas a cada dia, para realização da análise parasitológica de fezes. No laboratório, o material foi preparado de acordo com os métodos de Kato-Katz e Rugai (Katz et al., 1972; Rugai et al., 1954). O Kato-Katz foi utilizado para detectar ovos *S. mansoni* e outros helmintos e para quantificação dos ovos do *S. mansoni*. O Rugai foi usado para detectar larvas de helmintos, em especial larvas de *Strongyloides stercoralis* e também foi utilizado para identificação de ovos de outros helmintos e cistos de protozoários.

Para o método de Kato-Katz, de cada amostra fecal duas lâminas foram montadas e lidas por dois laboratoristas diferentes, e um terceiro laboratorista foi consultado quando os resultados dos primeiros avaliadores diferiam por mais de 30% (Barbosa et al., 2017). Já para o método de Rugai foi montada uma lâmina de cada dia de coleta que foi lida por um único laboratorista.

2.4 Identificação de fatores socioeconômicos e comportamentais

Todos os participantes da pesquisa foram convidados a responder um questionário investigativo, para coleta de informações sobre fatores demográficos, socioeconômicos, infraestrutura do domicílio e peridomicílio, comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer associados à transmissão do *S. mansoni* e/ou enteroparasitos.

Foram consideradas variáveis dependentes do estudo: infecções por *S. mansoni*, helmintos e protozoários intestinais. Os dados do questionário investigativo, com fatores demográficos e socioeconômicos, infraestrutura do domicílio e peridomicílio, comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer como variáveis independentes.

2.5 Análise espacial

As coordenadas geográficas da casa dos indivíduos participantes desta pesquisa foram georreferenciadas por meio da coleta de pontos por um receptor Global Positioning System (GPS). O programa QGis versão 3.10.0 foi utilizado para a construção dos mapas da distribuição espacial dos casos positivos para o *S. mansoni*, dos casos positivos para a infecção pelos helmintos e pelos protozoários intestinais. A malha geográfica do município foi obtida por meio do site do IBGE e na prefeitura da cidade.

2.6 Análise de dados

Os dados foram armazenados no banco de dados do Microsoft Excel, versão 2016, e analisados por meio do software R versão 4.0.0. Foram realizadas análises descritivas das informações, com o cálculo de frequências simples e frequências relativas, dados em forma de percentuais. Os testes Qui-Quadrado e Exato de Fisher foram utilizados para verificar a associação da taxa de positividade das infecções por *S. mansoni* e da taxa de prevalência das infecções por helmintos e protozoários intestinais, com os fatores demográficos, socioeconômicos, relacionados a infraestrutura do domicílio e peridomicílio, comportamentais, hábitos e higiene, laborais e de lazer. A força (grau) de associação entre a prevalência das infecções e os fatores associados foi verificada por meio da Razão de

Prevalência (RP). A positividade da infecção pelo *S. mansoni* e a prevalência da infecção pelos helmintos e pelos protozoários intestinais foram associadas de forma multivariada com as demais variáveis independentes do estudo através de um Modelo Linear Generalizado com distribuição Binomial (Regressão Logística), utilizando a função de ligação logit, e o algoritmo de Stepwise para a seleção das variáveis que compuseram o modelo de regressão, com regra de decisão baseado no Critério de Informação Akaike (AIC) e no Critério Bayesiano de Schwarz (BIC). O nível de significância adotado foi de 5%.

2.7 Considerações éticas

Este estudo foi conduzido de acordo com as recomendações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil e da Declaração de Helsinque. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe sob protocolo nº3841275 (CAAE: 25652719.2.0000.5546).

3 Resultados

3.1 Características sociodemográficas da população do estudo

Foram coletadas amostras de fezes de 227 indivíduos residentes na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema. As características sociodemográficas dos participantes do estudo estão descritas na **tabela 1**.

Foi observado que 58,5% (n = 133) eram indivíduos do sexo feminino, 29,9% (n = 68) eram crianças ou adolescentes, 74,8% (n = 170) não possuíam união estável e 67,8% (n = 154) tinham ensino fundamental completo. Além disso, 73,1% (n = 166) tinham mais de 10 anos de residência em Santana do Ipanema, 69,6% (n = 158) eram naturais de Santana do Ipanema, 83,2% (n = 189) moravam em casa própria, 71,3 (n = 162) tinham renda de até um salário-mínimo e 49,3% (n = 112) não exerciam atividade remunerada.

Tabela 1. Características sociodemográficas dos indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

Variável	Categoria	Frequência (n)	Percentual (%)
Sexo	Feminino	133	58,5
	Masculino	94	41,4
Faixa etária	Crianças e adolescentes	68	29,9
	Jovem	13	5,7
	Adulto jovem	60	26,4
	Adulto	53	23,3
Estado civil (união estável)	Idoso	33	14,5
	Não	170	74,8
	Sim	57	25,1
Escolaridade	Analfabeto	17	7,4
	Fundamental	154	67,8
	Médio completo	51	22,4
	Superior completo	5	2,2
Tempo de moradia em SI	Até um ano	5	2,2
	De um a dez	56	24,6
	Mais que dez	166	73,1
Natural de SI	Sim	158	69,6
	Não	69	30,4
Casa própria	Sim	189	83,2
	Não	38	16,7
Renda familiar	Sem renda	31	13,6
	Até um salário-mínimo	162	71,3
	> um salário-mínimo	34	14,9
Profissão (atividade remunerada)	Não	112	49,3
	Sim (agricultura)	62	27,3
	Sim	53	23,3

SI = Santana do Ipanema.

3.2 Positividade para o *S. mansoni* e prevalência para os enteroparasitos

Foi observada taxa de positividade de 2,2% (n = 5) para o *S. mansoni* e todos os indivíduos com carga parasitária leve (até 99 OPG). Em relação aos helmintos, foi observada taxa de prevalência de 15,8% (n = 36). Desse total, 5,7% (n = 13) para os ancilostomídeos, 3,9% (n = 9) para *A. lumbricoides*, 1,7% (n = 4) para *S. stercoralis* e *Hymenolepis nana* e 1,3% (n = 3) para *T. trichiura* e *Enterobius vermicularis*. A positividade para os protozoários foi de 27,3% (n = 62), sendo 8,3% (n = 19) para *E. histolytica/dispar*, 6,1% (n = 14) para *Endolimax nana*, 5,7% (n = 13) para *E. coli*, 5,2% (n = 12) para *G. lamblia* e 1,7% (n = 4) para *Iodamoeba butschilii*. O poliparasitismo esteve presente em 26,0% (n = 19) dos indivíduos que estavam infectados (**Tabela 2**).

Tabela 2. Positividade para *S. mansoni*, helmintos e protozoários intestinais em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

Parasitas	Positivos (n)	Taxa de Positividade/ Prevalência (%)
<i>S. mansoni</i>	5	2,2
Helmintos intestinais	36	15,8
Ancilostomídeos	13	5,7
<i>A. lumbricoides</i>	9	3,9
<i>S. stercoralis</i>	4	1,8
<i>H. nana</i>	4	1,8
<i>T. trichiura</i>	3	1,3
<i>E. vermicularis</i>	3	1,3
Protozoários intestinais	62	27,3
<i>E. histolytica/dispar</i>	19	8,4
<i>E. nana</i>	14	6,1
<i>E. coli</i>	13	5,7
<i>G. lamblia</i>	12	5,3
<i>I. butschlii</i>	4	1,8
Total	103	45,3
Monoparasitismo	59	75,6
Poliparasitismo	19	24,3

3.3 Fatores associados as infecções por *S. mansoni* e enteroparasitos

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas entre a positividade para *S. mansoni* e os indivíduos que não eram naturais da cidade de Santana do Ipanema, bem como entre a prevalência de helmintos e união estável (**Tabela 3**). Ocorreu diferenças significativas para *S. mansoni* entre rua asfaltada e para protozoários entre tratamento da água, destino do esgoto, contato com água ao sair de casa do período seco e no período chuvoso (**Tabela 4**). Também houve diferenças significativas para helmintos entre grau de contato com águas e para protozoários entre grau de contato com águas e higienizar ocasionalmente alimentos antes de comer (**Tabela 5**).

A regressão logística mostrou que a não naturalidade de Santana do Ipanema foi significativamente associada a infecção pelo *S. mansoni*. Estado civil e grau de contato com águas foram associados significativamente a infecção por helmintos intestinais. E,

grau de contato com águas também demonstrou associação significativa a infecção por protozoários (**Tabela 6**).

Tabela 3. Análise da infecção geral, infecção por *S. mansoni*, por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores demográficos e socioeconômicos em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

Variáveis	N	Infecção geral		<i>S. mansoni</i>		Helmintos		Protozoários	
		N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor
Faixa etária									
Crianças e adolescentes	68	22 (32,4)	0,737	2 (2,9)	0,640	9 (13,2)	0,362	18 (26,5)	0,793
Jovem	13	3 (23,1)		0 (0,0)		1 (7,7)		2 (15,4)	
Adulto jovem	60	24 (40,0)		0 (0,0)		13 (21,7)		12 (20,0)	
Adulto	53	19 (35,8)		2 (3,8)		6 (11,3)		13 (24,5)	
Idoso	33	10 (30,3)		1 (3,0)		3 (9,1)		6 (18,2)	
Sexo									
Feminino	133	47 (35,3)	0,821	1 (0,8)	0,163	18 (13,5)	0,923	33 (24,8)	0,398
Masculino	94	31 (33,0)		4 (4,3)		14 (14,9)		18 (19,1)	
Estado civil (união estável)									
Não	170	63 (37,1)	0,188	4 (2,4)	1,000	29 (17,1)	0,028*	40 (23,5)	0,632
Sim	57	15 (26,3)		1 (1,8)		3 (5,3)		11 (19,3)	
Escolaridade									
Analfabeto	17	6 (35,3)	0,246	0 (0,0)	0,602	5 (29,4)	0,213	1 (5,9)	0,116
Fundamental	154	58 (37,7)		5 (3,2)		22 (14,3)		41 (26,6)	
Médio	51	14 (27,5)		0 (0,0)		5 (9,8)		9 (17,6)	
Superior	5	0 (0,0)		0 (0,0)		0 (0,0)		0 (0,0)	
Tempo de moradia									
Até um ano	5	1 (20,0)	0,617	0 (0,0)	0,199	0 (0,0)	0,844	1 (20,0)	0,394
De um a dez	56	22 (39,3)		3 (5,4)		9 (16,1)		16 (28,6)	
Maior que dez	166	55 (33,1)		2 (1,2)		23 (13,9)		34 (20,5)	
Natural de SI									
Não	69	23 (33,3)	0,949	4 (5,8)	0,031*	10 (14,5)	1,000	12 (17,4)	0,299
Sim	158	55 (34,8)		1 (0,6)		22 (13,9)		39 (24,7)	
Casa própria									
Não	38	14 (36,8)	0,868	1 (2,6)	1,000	2 (5,3)	0,123	11 (28,9)	0,403
Sim	189	64 (33,9)		4 (2,1)		30 (15,9)		40 (21,2)	
Renda familiar									
Sem renda	31	13 (41,9)	0,630	1 (3,2)	0,444	4 (12,9)	0,094	9 (29,0)	0,302
Até um salário mínimo	162	54 (33,3)		3 (1,9)		27 (16,7)		32 (19,8)	
> um salário mínimo	34	11 (32,4)		1 (2,9)		1 (2,9)		10 (29,4)	
Atividade remunerada									

Não	112	35 (31,2)	0,591	3 (2,7)	1,000	15 (13,4)	0,588	24 (21,4)	0,916
Sim (agricultura)	62	24 (38,7)		1 (1,6)		11 (17,7)		15 (24,2)	
Sim	53	19 (35,8)		1 (1,9)		6 (11,3)		12 (22,6)	
Auxílio do governo									
Não	56	18 (32,1)	0,810	0 (0,0)	0,337	7 (12,5)	0,862	12 (21,4)	0,976
Sim	171	60 (35,1)		5 (2,9)		25 (14,6)		39 (22,8)	

*significativo (p-valor <0,05); SI = Santana do Ipanema.

Tabela 4. Análise da infecção geral, infecção por *S. mansoni*, por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores relacionados à infraestrutura do domicílio e peridomicílio em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

Variáveis	N	Infecção geral		<i>S. mansoni</i>		Helmintos		Protozoários	
		N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor
Abastecimento de água									
Outro	11	5 (45,5)	0,639	0 (0,0)	1,000	3 (27,3)	0,190	4 (36,4)	0,272
Publica/encanada	216	73 (33,8)		5 (2,3)		29 (13,4)		47 (21,8)	
Tratamento da água									
Sem tratamento	76	19 (25,0)	0,123	2 (2,6)	0,813	11 (14,5)	0,871	8 (10,5)	0,006*
Cloração	80	34 (42,5)		1 (1,2)		13 (16,2)		26 (32,5)	
Outro	14	6 (42,9)		0 (0,0)		1 (7,1)		5 (35,7)	
Filtração	57	19 (33,3)		2 (3,5)		7 (12,3)		12 (21,1)	
Destino do esgoto									
A céu aberto	74	26 (35,1)	0,167	2 (2,7)	0,377	13 (17,6)	0,513	15 (20,3)	0,020*
Fossa	72	30 (41,7)		0 (0,0)		10 (13,9)		24 (33,3)	
Rede geral de esgoto	81	22 (27,2)		3 (3,7)		9 (11,1)		12 (14,8)	
Destino do lixo									
Queimado	10	6 (60,0)	0,096	0 (0,0)	1,000	3 (30,0)	0,153	5 (50,0)	0,081
Coleta publica	217	72 (33,2)		5 (2,3)		29 (13,4)		46 (21,2)	
Instalação sanitária									
Não	5	2 (40,0)	1,000	1 (20,0)	0,106	1 (20,0)	0,536	0 (0,0)	0,590
Sim	222	76 (34,2)		4 (1,8)		31 (14,0)		51 (23,0)	
Rua asfaltada									
Não	115	41 (35,7)	0,783	0 (0,0)	0,028*	19 (16,5)	0,383	31 (27,0)	0,138
Sim	112	37 (33,0)		5 (4,5)		13 (11,6)		20 (17,9)	
Acúmulo de água no quintal no período seco									
Sim	33	10 (30,3)	0,739	0 (0,0)	1,000	5 (15,2)	1,000	8 (24,2)	0,969
Não	194	68 (35,1)		5 (2,6)		27 (13,9)		43 (22,2)	
Acúmulo de água no quintal no período chuvoso									
Sim	52	18 (34,6)	1,000	0 (0,0)	0,591	7 (13,5)	1,000	15 (28,8)	0,286
Não	175	60 (34,3)		5 (2,9)		25 (14,3)		36 (20,6)	
Contato com água ao sair de casa no período seco									
Sim	42	18 (42,9)	0,270	0 (0,0)	0,587	8 (19,0)	0,438	15 (35,7)	0,038*
Não	185	60 (32,4)		5 (2,7)		24 (13,0)		36 (19,5)	
Contato com água ao sair de casa no período chuvoso									
Sim	60	23 (38,3)	0,551	0 (0,0)	0,329	8 (13,3)	1,000	21 (35,0)	0,011*
Não	167	55 (32,9)		5 (3,0)		24 (14,4)		30 (18,0)	

*significativo (p-valor <0,05).

Tabela 5. Análise da infecção geral, infecção por *S. mansoni*, por helmintos e por protozoários intestinais com os fatores comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

Variáveis	N	Infecção geral		<i>S. mansoni</i>		Helmintos		Protozoários	
		N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor	N positivos (%)	P-valor
Grau de contato com águas									
Mais intenso	9	6 (66,7)	0,116	0 (0,0)	1,000	4 (44,4)	0,025*	5 (55,6)	0,020*
Menos intenso	11	4 (36,4)		0 (0,0)		0 (0,0)		4 (36,4)	
Sem contato	207	68 (32,9)		5 (2,4)		28 (13,5)		42 (20,3)	
Higienizar alimentos antes de comer									
Às vezes	7	4 (57,1)	0,236	0 (0,0)	1,000	2 (28,6)	0,257	4 (57,1)	0,047*
Sim	220	74 (33,6)		5 (2,3)		30 (13,6)		47 (21,4)	
Lavar as mãos antes de comer									
Não	12	7 (58,3)	0,064	0 (0,0)	0,196	3 (25,0)	0,273	5 (41,7)	0,059
Às vezes	26	12 (46,2)		2 (7,7)		5 (19,2)		9 (34,6)	
Sim	189	59 (31,2)		3 (1,6)		24 (12,7)		37 (19,6)	
Lavar as mãos após usar o banheiro									
Não	10	4 (40,0)	0,465	0 (0,0)	0,196	2 (20,0)	0,776	2 (20,0)	0,631
Às vezes	28	12 (42,9)		2 (7,1)		4 (14,3)		8 (28,6)	
Sim	189	62 (32,8)		3 (1,6)		26 (13,8)		41 (21,7)	
Uso de sapatos/chinelo									
Não	6	2 (33,3)	1,000	0 (0,0)	1,000	1 (16,7)	0,582	2 (33,3)	0,692
Às vezes	16	5 (31,2)		0 (0,0)		3 (18,8)		4 (25,0)	
Sim	205	71 (34,6)		5 (2,4)		28 (13,7)		45 (22,0)	
Roer unhas									
Não	159	52 (32,7)	0,538	2 (1,3)	0,192	21 (13,2)	0,508	34 (21,4)	0,564
Às vezes	22	7 (31,8)		1 (4,5)		2 (9,1)		4 (18,2)	
Sim	46	19 (41,3)		2 (4,3)		9 (19,6)		13 (28,3)	
Contato com animais									
Não	127	46 (36,2)	0,172	3 (2,4)	1,000	17 (13,4)	0,805	30 (23,6)	0,126
Às vezes	20	3 (15,0)		0 (0,0)		2 (10,0)		1 (5,0)	
Sim	80	29 (36,2)		2 (2,5)		13 (16,2)		20 (25,0)	

*significativo (p-valor <0,05).

Tabela 6. Regressão logística da infecção por todos os parasitos, da infecção pelo *S. mansoni*, pelos helmintos e pelos protozoários intestinais com fatores associados em indivíduos residentes na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.

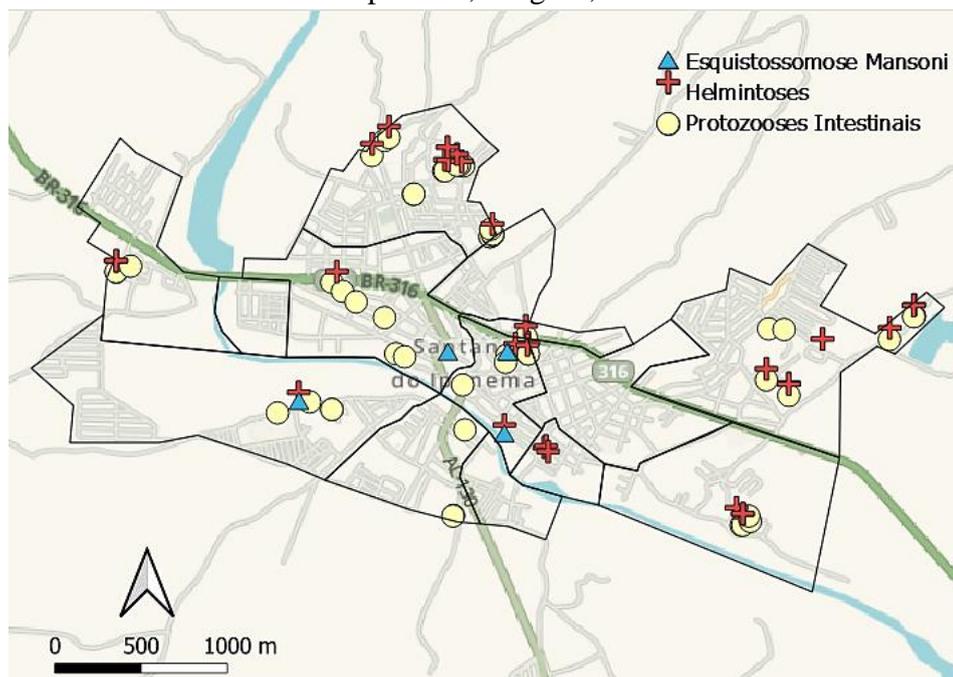
Variáveis	RP (IC 95%)	P-valor
Infecção geral		
Destino do lixo		
Queimado	0,3 (0,08; 1,1)	0,083
Coleta pública	Ref.	
Lavar as mãos antes de comer		
Não	3,0 (0,9; 3,2)	0,101
Às vezes	2,1 (0,8; 4,6)	0,071
Sim	Ref.	
<i>S. mansoni</i>		
Sexo		
Masculino	10,1 (1,2; 221, 2)	0,056
Feminino	Ref.	
Natural de SI		
Não	Ref.	
Sim	0,0 (0,0; 0,6)	0,029
Instalação sanitária		
Sim	0,1 (0,0; 4,6)	0,212
Não	Ref.	
Rua asfaltada		
Sim	-	0,994
Não		
Helmintos		
Estado civil (união estável)		
Não	Ref.	
Sim	0,27 (0,0; 0,8)	0,040
Grau de contato com águas		
Mais intenso	5,3 (1,2; 22,4)	0,021
Menos intenso	0,0 (-)	0,989
Sem contato	Ref.	
Protozoários		
Grau de contato com águas		
Mais intenso	4,5 (1,1; 19,2)	0,033
Menos intenso	2,0 (0,5; 7,2)	0,280
Sem contato	Ref.	
Higienizar alimentos antes de comer		
Às vezes	4,4 (0,8; 22,3)	0,078
Sim	Ref.	

RP = Razão de Prevalência; IC = Intervalo de Confiança; Ref. = Grupo de referência; SI = Santana do Ipanema.

3.4 Distribuição espacial das infecções por *S. mansoni* e enteroparasitos

A **Figura 3** mostra uma distribuição espacial heterogênea dos casos de esquistossomose mansoni, helmintoses e protozooses intestinais na zona urbana da cidade de Santana do Ipanema. No entanto, apesar da heterogeneidade, os casos de esquistossomose mansoni ocorreram próximos ao rio que corta a cidade.

Figura 3. Distribuição de casos de esquistossomose mansoni, helmintoses e protozooses intestinais na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas, 2020.



4 Discussão

Este estudo desenvolvido em uma área não endêmica para esquistossomose mansoni, mostrou uma taxa de infecções parasitárias próxima a 50%, incluindo infecções pelo *S. mansoni*. Os fatores associados aqui estudados apresentaram uma relação fraca ou moderada quando relacionados as infecções parasitárias. A análise da distribuição espacial mostrou uma frequência dispersa das infecções.

Nossos achados demonstraram a ocorrência de indivíduos infectados pelo *S. mansoni* na zona urbana de Santana do Ipanema. De acordo com a classificação brasileira, a taxa de positividade 2,2% é considerada baixa (Brasil, 2014), porém, apesar de não se conhecer a autoctonia desses casos, há na cidade não apenas humanos infectados, como também a presença dos hospedeiros intermediários do parasito (Ramos et al., 2020),

favorecendo assim o risco de estabelecimento do ciclo de vida, a disseminação e a transmissão do parasito.

Mesmo todos os indivíduos diagnosticados com esquistossomose terem apresentado intensidade da infecção leve, os efeitos provocados por essa infecção podem acarretar consequências à saúde. Além disso, as infecções leves são relevantes do ponto de vista epidemiológico, uma vez que geralmente os indivíduos são assintomáticos e contribuem para manter o ciclo de transmissão (Grenfell et al., 2012).

Anteriormente, a esquistossomose era considerada uma doença de transmissão em áreas rurais, associadas principalmente a indivíduos que realizavam suas atividades laborais e de lazer em coleções hídricas com a presença de caramujos infectados (Barbosa; Barbosa, 1998; Lima-Costa et al., 2002). Porém, diversos trabalhos apontam um novo cenário epidemiológico de transmissão urbana no Brasil (Gomes et al., 2014, 2016; Paredes et al., 2010) e também no mundo (Dabo et al., 2015; Mwakitalu et al., 2014). Diante disso, os resultados deste trabalho mostram que esse cenário de transmissão urbana pode estar ocorrendo ou passar a ocorrer mesmo em áreas que são consideradas não endêmicas para essa parasitose.

Na cidade de Santana do Ipanema se reforça ainda mais a preocupação relacionada a transmissão urbana do *S. mansoni* por recentemente ter ocorrido enchentes que acarretaram desestabilização nessa área do município, sendo uma delas na coleção hídrica de encontro dos hospedeiros intermediários do parasito, riacho Camoxinga (Lopes, 2020). Isso pode promover a disseminação desses moluscos e conseqüentemente aumentando o risco de infecções humanas. Situação semelhante ocorreu em Porto de Galinhas, Pernambuco, onde após fortes chuvas e inundações foi registrado o primeiro surto de esquistossomose e posteriormente a doença se tornou endêmica na região (Barbosa et al., 2001, 2011).

Portanto, a ocorrência de casos humanos em uma área não endêmica para a esquistossomose mansoni é de grande relevância do ponto de vista epidemiológico, principalmente em uma área em que há o parasito e todas as condições ambientais propícias para a sua transmissão.

Dentre os enteroparasitos, para os helmintos, os ancilostomídeos (5,7%) e o *A. lumbricoides* (3,9%) foram os que apresentaram maior prevalência. Similarmente, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os geo-helmintos são frequentemente encontrados e relacionados as altas prevalências (WHO, 2021).

Os protozoários foram os enteroparasitos mais prevalentes, dentre eles destacam-se *E. histolytica/dispar* (8,3%) e *E. nana* (6,1%). Além dos mecanismos de transmissão, a alta taxa de prevalência para os protozoários pode justificar-se por ainda serem completamente negligenciados, não havendo nenhuma medida de controle e ferramenta de diagnóstico comunitárias apropriadas, ao contrário dos helmintos para qual existe uma estratégia de controle baseada na quimioterapia preventiva (Barda et al., 2014).

A maioria dos protozoários identificados neste trabalho são não patogênicos, porém esses possuem o mesmo mecanismo de transmissão que as espécies patogênicas, a via fecal-oral (Santos; Merlini, 2010), indicando a contaminação fecal da água ou alimentos que são consumidos por essa população.

Foi observada uma significância estatística entre os indivíduos que não eram naturais de Santana do Ipanema e as infecções pelo *S. mansoni*. A partir disso, pode-se sugerir a não autoctonia dos casos de esquistossomose em Santana do Ipanema, indicando imigração de indivíduos, vindo de uma área endêmica para a doença.

A contaminação de águas se mostrou um fator de grande relevância para as infecções por parasitos intestinais. A regressão logística mostrou que o contato intenso com águas foi associado às infecções por helmintos e por protozoários. O tratamento da água, destino do esgoto, o contato com água ao sair de casa no verão e o contato com água ao sair de casa no inverno, também apresentou resultados significativos para os protozoários intestinais.

O contato mais intenso com águas geralmente é um fator de risco relacionado às infecções pelo *S. mansoni* (Rollemberg et al., 2015). Porém, este trabalho demonstrou que a realização de atividades em águas de origem não segura influencia diretamente no aumento das infecções por parasitos intestinais. Portanto, é indispensável que toda a população disponha de instalações adequadas para abastecimento de água, gestão de resíduos ou instalações de saneamento (Gizaw et al., 2018).

O hábito de higienizar alimentos ocasionalmente, que se mostrou significativo para as infecções por protozoários intestinais, reforça ainda mais que a prática de hábitos higiene simples desempenham um papel significativo na prevenção da transmissão desses parasitos, como foi descrito por Mahmoudvand *et al.* (2020) no Iran.

A distribuição espacial evidenciou que as infecções por helmintos e protozoários intestinais estão presentes em toda a zona urbana de Santana do Ipanema, mostrando que toda a cidade se encontra em vulnerabilidade. Para as infecções pelo *S. mansoni*, a distribuição também foi dispersa, mas coincidiram em ocorrerem próximas ao rio que corta

a cidade, apontando um alerta para o surgimento de novas infecções, uma vez que as águas deste rio podem propiciar o desenvolvimento do ciclo de vida do parasito e, conseqüentemente, a autoctonia da transmissão.

Este foi o primeiro estudo desenvolvido na cidade de Santana do Ipanema que verificou a distribuição espacial das infecções parasitárias e também o primeiro que identificou cinco casos de esquistossomose mansoni na 9ª região de saúde alagoana, área não endêmica para a parasitose. Além disso, apresenta extrema importância para o controle das doenças parasitárias, uma vez que identificou os parasitos, os fatores associados e a localização das infecções.

Este trabalho apresenta algumas limitações. Embora técnicas moleculares estimem melhor as infecções parasitárias, neste estudo foram utilizadas somente técnicas de microscopia. O uso de questionário também é um fator limitante para coleta de informações, uma vez que depende da capacidade de memória dos indivíduos entrevistados. Além disso, a partir do questionário aplicado também não foi possível atestar a autoctonia dos casos de esquistossomose em Santana do Ipanema.

5 Conclusão

Em conjunto, nossos dados demonstram que existe a possibilidade do *S. mansoni* completar seu ciclo de vida e disseminar novas infecções em uma área não endêmica. A análise dos fatores associados evidenciou que a contato intenso com águas foi significativamente associada às infecções por parasitos intestinais. Além disso, a distribuição espacial das infecções se mostrou heterogênea, mas para o *S. mansoni* também ocorreram próximas ao rio que corta a cidade. Portanto, esses resultados reforçam a relevância da implementação de políticas públicas eficazes para o controle das parasitoses, além de uma educação em saúde voltada as necessidades da população.

Referências

Alagoas. Secretaria de Estado do Planejamento Gestão e Patrimônio, 2018. Perfil Municipal: Santana do Ipanema, 4th ed. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, Maceió.

Alagoas. Secretaria de Saúde do Estado de Alagoas, 2017. Saúde Alagoas: Análise de Situação de Saúde 2017 [WWW Document]. SESAU. URL <http://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/ASS-2017-ALAGOAS-FINAL.pdf> (accessed 5.14.19).

- Barbosa, C.S., Barbosa, F.S., 1998. Padrão epidemiológico da esquistossomose em comunidade de pequenos produtores rurais de Pernambuco, Brasil. *Cad. Saude Publica* 14, 129–137. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x1998000100020>
- Barbosa, C.S., Domingues, A.L.C., Abath, F., Montenegro, S.M.L., Guida, U., Carneiro, J., Tabosa, B., Moraes, C.N.L. de, Spinelli, V., 2001. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. An outbreak of acute schistosomiasis at Porto de Galinhas beach, Pernambuco, Brazil. *Cad. Saúde Pública* 17, 725–728. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000300028>.
- Barbosa, C.S., Gomes, E.C.S., Marcelino, J.M.R., Cavalcante, K.R.L.J., Nascimento, W.R.C., 2017. Quality control of the slides by Kato-Katz method for the parasitological diagnosis of schistosomiasis infection by *Schistosoma mansoni*. *J. Bras. Patol. e Med. Lab.* 53, 110–114. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20170018>
- Barbosa, C.S., Leal-Neto, O.B., Gomes, E.C.S., de Araújo, K.C.G.M., Domingues, A.L.C., 2011. The endemisation of schistosomiasis in Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil, 10 years after the first epidemic outbreak. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 106, 878–883. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762011000700014>
- Barda, B., Ianniello, D., Zepheryne, H., Rinaldi, L., Cringoli, G., Burioni, R., Albonico, M., 2014. Parasitic infections on the shore of Lake Victoria (East Africa) detected by Mini-FLOTAC and standard techniques. *Acta Trop.* 137, 140–146. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.05.012>
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística., 2017. Santana do Ipanema [WWW Document]. Ibge. URL <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/santana-do-ipanema/panorama> (accessed 5.14.19).
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2014. *Vigilância da Esquistossomose Mansonii: Diretrizes Técnicas*, 4th ed. Ministério da Saúde, Brasília.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2013. *Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases*, 1st ed, Série C. Projetos, programas e relatórios. Ministério da Saúde, Brasília. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Colley, D.G., Bustinduy, A.L., Secor, W.E., King, C.H., 2014. Human schistosomiasis. *Lancet* 383, 2253–2264. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61949-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61949-2)
- Dabo, A., Diarra, A.Z., Machault, V., Touré, O., Niambélé, D.S., Kanté, A., Ongoiba, A., Doumbo, O., 2015. Urban schistosomiasis and associated determinant factors among school children in Bamako, Mali, West Africa. *Infect. Dis. Poverty* 4. <https://doi.org/10.1186/2049-9957-4-4>
- Gomes, E.C.S., Mesquita, M.C.S., Rehn, V.N.C., Nascimento, W.R.C., Loyo, R., Barbosa, C.S., 2016. Transmissão urbana da esquistossomose: Novo cenário epidemiológico na Zona da Mata de Pernambuco. *Rev. Bras. Epidemiol.* 19, 822–834. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201600040012>
- Gomes, E.C.S., Leal-Neto, O.B., Oliveira, F.J.M., Campos, J. V., Souza-Santos, R., Barbosa, C.S., 2014. Risk analysis for occurrences of schistosomiasis in the coastal area of Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil. *BMC Infect. Dis.* 14, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-101>

- Santos, S.A., Merlini, L.S., 2010. Prevalência de enteroparasitoses na população do município de Maria Helena, Paraná. *Cienc. e Saude Coletiva* 15, 899–905. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232010000300033>
- Faria, C.P., Zanini, G.M., Dias, G.S., da Silva, S., de Freitas, M.B., Almendra, R., Santana, P., Sousa, M. do C., 2017. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 11, 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005445>
- Gazzinelli, A., Correa-Oliveira, R., Yang, G.J., Boatman, B.A., Kloos, H., 2012. A research agenda for helminth diseases of humans: Social ecology, environmental determinants, and health systems. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 6. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001603>
- Gazzinelli, A., Velasquez-Melendez, G., Crawford, S.B., LoVerde, P.T., Correa-Oliveira, R., Kloos, H., 2006. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. *Acta Trop.* 99, 260–271. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2006.09.001>
- Gizaw, Z., Adane, T., Azanaw, J., Addisu, A., Haile, D., 2018. Childhood intestinal parasitic infection and sanitation predictors in rural Dembiya, northwest Ethiopia. *Environ. Health Prev. Med.* 23, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0714-3>
- Grenfell, R.F.Q., Silva-Moraes, V., Taboada, D., De Mattos, A.C.A., De Castro, A.K.S., Coelho, P.M.Z., 2012. Immunodiagnostic methods: What is their role in areas of low endemicity? *Sci. World J.* 2012. <https://doi.org/10.1100/2012/593947>
- Gyang, V.P., Chuang, T.W., Liao, C.W., Lee, Y.L., Akinwale, O.P., Orok, A., Ajibaye, O., Babasola, A.J., Cheng, P.C., Chou, C.M., Huang, Y.C., Sonko, P., Fan, C.K., 2019. Intestinal parasitic infections: Current status and associated risk factors among school aged children in an archetypal African urban slum in Nigeria. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 52, 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2016.09.005>
- Harvey, T.V., Tang, A.M., Seva, A. da P., Dos Santos, C.A., Carvalho, S.M.S., da Rocha, C.M.B.M., Oliveira, B.C.M., Albuquerque, G.R., 2020. Enteric parasitic infections in children and dogs in resource-poor communities in northeastern Brazil: Identifying priority prevention and control areas. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 14, 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008378>
- Hotez, P.J., Brindley, P.J., Bethony, J.M., King, C.H., Pearce, E.J., Jacobson, J., 2008. Helminth infections: The great neglected tropical diseases. *J. Clin. Invest.* 118, 1311–1321. <https://doi.org/10.1172/JCI34261>
- Katz, N., 2018. Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelmintos, 1st ed, CPqRR. CPqRR, Belo Horizonte.
- Katz, N., Chaves, A., Pellegrino, J., 1972. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in *Schistosomiasis mansoni*. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* 14, 397–400.
- Lima-Costa, M.F., Guerra, H.L., Firmo, J.O.A., Pimenta Jr., F., Uchoa, E., 2002. Um estudo epidemiológico da efetividade de um programa educativo para o controle da esquistossomose em Minas Gerais. *Rev. Bras. Epidemiol.* 5, 116–128. <https://doi.org/10.1590/s1415-790x2002000100013>

- Lopes, T., 2020. ENCHENTE DEIXA DEZENAS DE DESABRIGADOS EM SANTANA DO IPANEMA [WWW Document]. *Gaz. Alagoas*. URL <https://d.gazetadealagoas.com.br/cidades/261550/enchente-deixa-dezenas-de-desabrigados-em-santana-do-ipanema> (accessed 5.20.20).
- Mahmoudvand, H., Badparva, E., Khalaf, A.K., Niazi, M., Khatami, M., Nazer, M.R., 2020. Prevalence and associated risk factors of intestinal helminthic infections in children from Lorestan province, Western Iran. *Parasite Epidemiol. Control* 9, e00136. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00136>
- Miot, H.A., 2011. Sample size in clinical and experimental. *J. Vasc. Bras.* 10, 275–278. <https://doi.org/10.1590/S1677-54492011000400001>
- Mwakitalu, M.E., Malecela, M.N., Mosha, F.W., Simonsen, P.E., 2014. Urban schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis in young school children in Dar es Salaam and Tanga, Tanzania, after a decade of anthelmintic intervention. *Acta Trop.* 133, 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.01.012>
- Oliveira, Y.L.D.C., Oliveira, L.M., Oliveira, Y.L.M., Nascimento, A.M.D., La Corte, R., Geraldi, R.M., Barbosa, L., Gazzinelli-Guimarães, P.H., Fujiwara, R.T., Bueno, L.L., Dolabella, S.S., 2020. Changes in the epidemiological profile of intestinal parasites after a school-based large-scale treatment for soil-transmitted helminths in a community in northeastern Brazil: Epidemiological profile after large-scale school-based treatment for STH. *Acta Trop.* 202, 105279. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105279>
- Paredes, H., Souza-Santos, R., Resendes, A.P. da C., Souza, M.A.A. de, Albuquerque, J., Bocanegra, S., Gomes, E.C. de S., Barbosa, C.S., 2010. Spatial pattern, water use and risk levels associated with the transmission of schistosomiasis on the north coast of Pernambuco, Brazil. *Cad. Saude Publica* 26, 1013–1023. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2010000500023>
- Paz, W.S. da, Gomes, D.S., Ramos, R.E.S., Cirilo, T.M., Santos, I.G.A., Ribeiro, C.J.N., de Araújo, K.C.G.M., Jesus, A.M.R. de, Santos, A.D. dos, Bezerra-Santos, M., 2020. Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast region of Brazil (1980–2017). *Acta Trop.* 212, 105668. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105668>
- Ramos, R.E.S., Bezerra, L.P., Cirilo, T.M., Silva, J.R.S., Paz, W.S. da, Gomes, D.S., Santos, I.G. de A., 2020. Análise do risco de introdução da esquistossomose em área alagoana indene para o agravo, in: Santos, I.G. de A., Almeida, D.H. de, Fábio, Santos, A.B. dos (Eds.), *Doenças Tropicais Negligenciadas: No Contexto Da Saúde Pública Alagoana*. EdUNEAL, Arapiraca, pp. 63–75.
- Rollemborg, C.V.V., Silva, M.M.B.L., Rollemborg, K.C., Amorim, F.R., Lessa, N.M.N., Santos, M.D.S., Souza, A.M.B., Melo, E. V., Almeida, R.P., Silva, Â.M., Werneck, G.L., Santos, M.A., Almeida, J.A.P., Jesus, A.R., 2015. Predicting frequency distribution and influence of sociodemographic and behavioral risk factors of *Schistosoma mansoni* infection and analysis of co-infection with intestinal parasites. *Geospat. Health* 10, 13–19. <https://doi.org/10.4081/gh.2015.303>
- Rugai, E., Mattos, T., Brisola, A.P., 1954. Nova técnica para isolar larvas de nematóides das fezes; modificação do método de Baermann. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 14, 5–8.

World Health Organization, 2020. Schistosomiasis fact sheet [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis> (accessed 5.21.20).

World Health Organization, 2017. CROSSING THE BILLION: Lymphatic filariasis, onchocerciasis, schistosomiasis, soil-transmitted helminthiases and trachoma, Parasites and Vectors. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3689-z>

World Health Organization (WHO), 2021. Intestinal worms [WWW Document]. URL https://www.who.int/intestinal_worms/more/en/ (accessed 1.5.21).

5 CONCLUSÃO

Nossos dados demonstram que Santana do Ipanema é uma cidade com positividade baixa para esquistossomose mansoni, mas que existe a possibilidade do parasito completar seu ciclo de vida e disseminar novas infecção em uma área não endêmica. Além disso, a prevalência para as infecções por parasitos intestinais foi relativamente alta.

A análise dos fatores associados mostrou que não ser natural de Santana do Ipanema está significativamente associado as infecções pelo *S. mansoni*, enquanto a contaminação das águas foi significativamente associada as infecções por parasitos intestinais.

Por fim, na distribuição espacial, as infecções ocorreram por toda a zona urbana da cidade, mas para o *S. mansoni* também foram associadas a indivíduos residentes próximo ao rio que corta a cidade.

Portanto, nossos dados demonstram a relevância de se realizar a vigilância em áreas que não são endêmicas para a esquistossomose, uma vez que identificando os indivíduos que estão portando a doença pode-se impedir que a área se torne um foco de transmissão. Além disso, reforçam a importância implementação de políticas públicas eficazes para o controle das parasitoses, e de uma educação em saúde voltada as necessidades da população.

REFERÊNCIAS

- ADRIKO, M. et al. Evaluation of circulating cathodic antigen (CCA) urine-cassette assay as a survey tool for *Schistosoma mansoni* in different transmission settings within Bugiri District, Uganda. **Acta Tropica**, v. 136, n. 1, p. 50–57, 2014.
- ALAGOAS. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO GESTÃO E PATRIMÔNIO. **Perfil Municipal: Santana do Ipanema**. 4. ed. Maceió: Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, 2018.
- ALAGOAS. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE ALAGOAS. **Dados epidemiológicos referentes a esquistossomose dos anos de 2001 a 2011**. 1. ed. Maceió: Governo de Alagoas, 2012.
- ALAGOAS. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE ALAGOAS. **Saúde Alagoas: Análise de Situação de Saúde 2017**. Disponível em: <<http://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/ASS-2017-ALAGOAS-FINAL.pdf>>. Acesso em: 14 maio. 2019.
- ASSARÉ, R. K. et al. The spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection in four regions of western Côte d'Ivoire. **Geospatial Health**, v. 10, n. 1, p. 69–79, 2015.
- BANERJEE, S. Spatial Data Analysis. **Annual Review of Public Health**, v. 37, n. 1, p. 47–60, 2016.
- BARBOSA, C. S. et al. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil An outbreak of acute schistosomiasis at Porto de Galinhas beach, Pernambuco, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p. 725–728, 2001.
- BARBOSA, C. S. et al. The endemisation of schistosomiasis in Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil, 10 years after the first epidemic outbreak. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 7, p. 878–883, 2011.
- BARBOSA, C. S. et al. Quality control of the slides by Kato-Katz method for the parasitological diagnosis of schistosomiasis infection by *Schistosoma mansoni*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 53, n. 2, p. 110–114, 2017.
- BARBOSA, C. S.; BARBOSA, F. S. Padrão epidemiológico da esquistossomose em comunidade de pequenos produtores rurais de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 1, p. 129–137, 1998.
- BARBOSA, C. V. et al. Intestinal parasite infections in a rural community of Rio de Janeiro (Brazil): Prevalence and genetic diversity of *Blastocystis* subtypes. **PLoS ONE**, v. 13, n. 3, p. 1–12, 2018.
- BARDA, B. et al. Parasitic infections on the shore of Lake Victoria (East Africa) detected by Mini-FLOTAC and standard techniques. **Acta Tropica**, v. 137, p. 140–146, 2014.
- BÄRENBOLD, O. et al. Estimating sensitivity of the Kato-Katz technique for the diagnosis of *Schistosoma mansoni* and hookworm in relation to infection intensity. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 10, p. 1–14, 2017.
- BAVIA, M. E. et al. Geographic information systems and the environmental risk of schistosomiasis in Bahia, Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 60, n. 4, p. 566–572, 1999.

BETHONY, J. et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. **Lancet**, v. 367, n. 9521, p. 1521–1532, 2006.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Santana do Ipanema**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/santana-do-ipanema/panorama>>. Acesso em: 14 maio. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Guia Prático para o Controle das Geo-helminthiases**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelminthiases**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Vigilância da Esquistossomose Mansonii: Diretrizes Técnicas**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia de Vigilância em Saúde**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA: DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE SANTANA DO IPANEMA** (J. de C. Mascarenhas, B. A. Beltrão, L. C. de S. Junior, Eds.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/Atlas_Digital_RHS/bahia/relatorios/FDSA056.pdf>.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. DE F. DE; SANTOS, S. M. DOS. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados a saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.

CARVALHO, O. DOS S. et al. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, H. L. (Eds.). **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008. p. 347–392.

CARVALHO, O. DOS S. et al. Esquistossomose mansoni. In: CARVALHO, O. DOS S. et al. (Eds.). **Moluscos brasileiros de importância médica**. 2. ed. Belo Horizonte: Fiocruz/Centro de Pesquisas René Rachou, 2014. p. 38–82.

CERTAD, G. et al. Pathogenic Mechanisms of *Cryptosporidium* and *Giardia*. **Trends in Parasitology**, v. 33, n. 7, p. 561–576, 2017.

CHAGAS, C. B. **Ipanema recebe os guardiões**. Disponível em: <<http://clerisvaldobchagas.blogspot.com/2013/09/ipanema-recebe-os-guardioes.html>>. Acesso em: 14 maio. 2019.

CHITSULO, L. et al. The global status of schistosomiasis and its control. **Acta Tropica**, v.

77, n. 1, p. 41–51, 2000.

COLLEY, D. G. et al. Human schistosomiasis. **The Lancet**, v. 383, n. 9936, p. 2253–2264, 2014.

CURVAL, L. G. et al. Prevalence of intestinal parasites among inmates in Midwest Brazil. **PLoS ONE**, v. 12, n. 9, p. 1–14, 2017.

DABO, A. et al. Urban schistosomiasis and associated determinant factors among school children in Bamako, Mali, West Africa. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 4, n. 1, 2015.

GOMES, E. C. S. et al. Risk analysis for occurrences of schistosomiasis in the coastal area of Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, n. 1, p. 1–12, 2014.

GOMES, E. C. S. et al. Transmissão urbana da esquistossomose: Novo cenário epidemiológico na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, n. 4, p. 822–834, 2016.

SANTOS, S. A.; MERLINI, L. S. Prevalência de enteroparasitoses na população do município de Maria Helena, Paraná. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 15, n. 3, p. 899–905, 2010.

ESCOBEDO, A. A.; CIMERMAN, S. Giardiasis: A pharmacotherapy review. **Expert Opinion on Pharmacotherapy**, v. 8, n. 12, p. 1885–1902, 2007.

FARIA, C. P. et al. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 3, p. 1–21, 2017.

FOTEDAR, R. et al. Laboratory diagnostic techniques for Entamoeba species. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 20, n. 3, p. 511–532, 2007.

GAZZINELLI, A. et al. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. **Acta Tropica**, v. 99, n. 2–3, p. 260–271, 2006.

GAZZINELLI, A. et al. A research agenda for helminth diseases of humans: Social ecology, environmental determinants, and health systems. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 4, 2012.

GIZAW, Z. et al. Childhood intestinal parasitic infection and sanitation predictors in rural Dembiya, northwest Ethiopia. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v. 23, n. 1, p. 1–10, 2018.

GOMES, E. C. DE S. et al. Schistosomiasis transmission and environmental change: a spatio-temporal analysis in Porto de Galinhas, Pernambuco - Brazil. **International Journal of Health Geographics**, v. 11, p. 1–11, 2012.

GREIG, J. D. et al. A descriptive analysis of giardiasis cases reported in Ontario, 1990–1998. **Canadian Journal of Public Health**, v. 92, n. 5, p. 361–365, 2001.

GRENFELL, R. F. Q. et al. Immunodiagnostic methods: What is their role in areas of low endemicity? **The Scientific World Journal**, v. 2012, 2012.

GUIMARÃES, R. J. DE P. S. et al. A geoprocessing approach for studying and controlling schistosomiasis in the state of Minas Gerais, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, n. 4, p. 524–531, 2010.

- GYANG, V. P. et al. Intestinal parasitic infections: Current status and associated risk factors among school aged children in an archetypal African urban slum in Nigeria. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 52, n. 1, p. 106–113, 2019.
- HARHAY, M. O.; HORTON, J.; OLLIARO, P. L. Epidemiology and control of human gastrointestinal parasites in children. (Special Issue: Pediatric infections.). **Expert Review of Anti Infective Therapy**, v. 8, n. 2, p. 219–234, 2010.
- HARVEY, T. V. et al. Enteric parasitic infections in children and dogs in resource-poor communities in northeastern Brazil: Identifying priority prevention and control areas. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 14, n. 6, p. 1–19, 2020.
- HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. The sedimentation-concentration method in schistosomiasis mansoni. **Journal of Public Health and Trop Medicine**, v. 9, n. 1, p. 283–298, 1934.
- HOTEZ, P. J. et al. Helminth infections: The great neglected tropical diseases. **Journal of Clinical Investigation**, v. 118, n. 4, p. 1311–1321, 2008.
- JOURDAN, P. M. et al. Soil-transmitted helminth infections. **The Lancet**, v. 391, n. 10117, p. 252–265, 2018.
- KATZ, N. **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelmintos**. 1. ed. Belo Horizonte: CPqRR, 2018.
- KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. **Ciênc. cult. (São Paulo)**, v. 55, n. 1, p. 38–41, 2003.
- KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 14, n. 6, p. 397–400, 1972.
- KIM, S. H. et al. Island-wide surveillance of gastrointestinal protozoan infection on Fiji by expanding lymphatic filariasis transmission assessment surveys as an access platform. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 98, n. 4, p. 1179–1185, 2018.
- KROLEWIECKI, A.; NUTMAN, T. B. Strongyloidiasis: A Neglected Tropical Disease. **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 33, n. 1, p. 135–151, 2019.
- LIMA-COSTA, M. F. et al. Um estudo epidemiológico da efetividade de um programa educativo para o controle da esquistossomose em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 1, p. 116–128, 2002.
- LIMA, C. L. Espécies hospedeiras de Schistosoma mansoni no Brasil. In: BARBOSA, F. S. (Ed.). **Tópicos em malacologia médica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995. p. 109–112.
- LOPES, O. F.; SANTOS, J. C. P. DOS; BARROS, A. H. C. **Diagnóstico ambiental do município de Santana do Ipanema, Alagoas**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.
- LOPES, T. **ENCHENTE DEIXA DEZENAS DE DESABRIGADOS EM SANTANA DO IPANEMA**. Disponível em: <<https://d.gazetadealagoas.com.br/cidades/261550/enchente-deixa-dezenas-de-desabrigados-em-santana-do-ipanema>>. Acesso em: 20 maio. 2020.
- LOUKAS, A. et al. Hookworm infection. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, n. 1, p. 1–18, 2016.

- LOVERDE, P. T. Schistosomiasis. In: TOLEDO, R.; FRIED, B. (Eds.). . **Digenetic Trematodes, Advances in Experimental Medicine and Biology**. [s.l: s.n.]. p. 45–70.
- MAHMOUDVAND, H. et al. Prevalence and associated risk factors of intestinal helminthic infections in children from Lorestan province, Western Iran. **Parasite Epidemiology and Control**, v. 9, p. e00136, 2020.
- MALONE, J. B. et al. Satellite climatology and the environmental risk of *Schistosoma mansoni* in Ethiopia and east Africa. **Acta Tropica**, v. 79, n. 1, p. 59–72, 2001.
- MIOT, H. A. Sample size in clinical and experimental. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4, p. 275–278, 2011.
- MWAKITALU, M. E. et al. Urban schistosomiasis and soil transmitted helminthiases in young school children in Dar es Salaam and Tanga, Tanzania, after a decade of anthelmintic intervention. **Acta Tropica**, v. 133, n. 1, p. 35–41, 2014.
- NEVES, D. P. **PARASITOLOGIA**. Editora At ed. São Paulo: [s.n.].
- NUTMAN, T. B. Human infection with *Strongyloides stercoralis* and other related *Strongyloides* species. **Parasitology**, v. 144, n. 3, p. 263–273, 2017.
- OJHA, S. C. et al. Geohelminths: Public health significance. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 8, n. 1, p. 5–16, 2014.
- OLIVEIRA, Y. L. D. C. et al. Changes in the epidemiological profile of intestinal parasites after a school-based large-scale treatment for soil-transmitted helminths in a community in northeastern Brazil: Epidemiological profile after large-scale school-based treatment for STH. **Acta Tropica**, v. 202, p. 105279, 2020.
- ORTEGA, Y. R.; ADAM, R. D. Giardia: overview and update. **Clinical Infectious Diseases**, v. 25, n. 3, p. 545–550, 1997.
- PAREDES, H. et al. Spatial pattern, water use and risk levels associated with the transmission of schistosomiasis on the north coast of Pernambuco, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 1013–1023, 2010.
- PAZ, W. S. DA et al. Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast region of Brazil (1980–2017). **Acta Tropica**, v. 212, n. June, p. 105668, 2020.
- PONCE-GORDO, F. Taxonomía y filogenia del género *Entamoeba*. Una revisión histórica. **Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol**, v. 69, n. 1, p. 5–37, 2010.
- RAMOS, R. E. S. et al. Análise do risco de introdução da esquistossomose em área alagoana indígena para o agravo. In: SANTOS, I. G. DE A. et al. (Eds.). . **Doenças Tropicais Negligenciadas: no contexto da saúde pública alagoana**. 1. ed. Arapiraca: EdUNEAL, 2020. p. 63–75.
- ROLLEMBERG, C. V. V. et al. Predicting frequency distribution and influence of sociodemographic and behavioral risk factors of *Schistosoma mansoni* infection and analysis of co-infection with intestinal parasites. **Geospatial Health**, v. 10, n. 1, p. 13–19, 2015.
- RUBERANZIZA, E. et al. Mapping soil-transmitted helminth parasite infection in Rwanda: Estimating endemicity and identifying at-risk populations. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 4, n. 2, 2019.

- RUGAI, E.; MATTOS, T.; BRISOLA, A. P. Nova técnica para isolar larvas de nematóides das fezes; modificação do método de Baermann. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 14, n. 1, p. 5–8, 1954.
- SANTOS, I. G. DE A. et al. Enteroparasitoses e fatores de risco em escolares de uma cidade do Nordeste do Brasil. **Pubvet**, v. 14, n. 3, p. 1–7, 2020a.
- SANTOS, I. G. DE A. et al. Analysis and spatial distribution of schistosomiasis mansoni in a historically endemic area of northeastern Brazil. **Tropical Medicine and International Health**, v. 25, n. 9, p. 1085–1092, 2020b.
- SAVIOLI, L. et al. Control of schistosomiasis - A global picture. **Parasitology Today**, v. 13, n. 11, p. 444–448, 1997.
- SCHOLTE, R. G. C. et al. Spatial distribution of biomphalaria spp., the intermediate host snails of schistosoma mansoni, in Brazil. **Geospatial Health**, v. 6, n. 3 SUPPL., p. 95–101, 2012.
- SEGUÍ, R. et al. Prevalence of intestinal parasites, with emphasis on the molecular epidemiology of Giardia duodenalis and Blastocystis sp., in the Paranaguá Bay, Brazil: A community survey. **Parasites and Vectors**, v. 11, n. 1, p. 1–19, 2018.
- SILVA, A. A.; SILVA, P. V. R. DA; ROCHA, T. J. M. Parasitos intestinais: frequência e aspectos epidemiológicos em usuários de um laboratório particular. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 245, 2018.
- SILVA, J. R.; NEVES, R. H.; GOMES, D. C. Filogenia, co-evolução, aspectos morfológicos e biológicos das diferentes fases do desenvolvimento do Schistosoma mansoni. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, L. H. (Eds.). . **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008. p. 43–48.
- SIQUEIRA, L. M. V. et al. Performance of POC-CCA® in diagnosis of schistosomiasis mansoni in individuals with low parasite burden. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 3, p. 341–347, 2016.
- SMITH, M. J. DE; GOODCHILD, M. F.; LONGLEY, P. **Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools**. 6. ed. [s.l: s.n.].
- SOUZA, C. P.; LIMA, L. C. **Moluscos de interesse parasitológico do Brasil**. 2. ed. Belo Horizonte: FIOCRUZ/ CPqRR, 1997.
- TEIXEIRA, M. DA G. et al. Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias em Salvador - Bahia: evolução e diferenciais intra-urbanos segundo condições de vida. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 5, p. 491–497, 2002.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **CROSSING THE BILLION: Lymphatic filariasis, onchocerciasis, schistosomiasis, soil-transmitted helminthiasis and trachoma**. [s.l: s.n.]. v. 12
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Schistosomiasis fact sheet**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>>. Acesso em: 21 maio. 2020.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Intestinal worms**. Disponível em: <https://www.who.int/intestinal_worms/more/en/>. Acesso em: 5 jan. 2021.

YAP, P. et al. Influence of nutrition on infection and re-infection with soil-transmitted helminths: A systematic review. **Parasites and Vectors**, v. 7, n. 1, 2014.

ZHOU, X. et al. Epidemiology of Schistosomiasis in the Epidemiology of Schistosomiasis in the People ' s Republic of China , 2004. **Emerging Infectious Diseases**, v. 13, n. 10, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES DE 18 ANOS

Convido o (a) Prezado (a) Senhor (a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Vigilância e distribuição espacial da esquistossomose mansoni e geo-helmitos em uma área alagoana não endêmica para o agravo”.

Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela mestranda Rosália Elen Santos Ramos sob a orientação do Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silvasuj, ambos da Universidade Federal de Sergipe, com a colaboração do Prof. Me. Israel Gomes de Amorim Santos, da Universidade Estadual de Alagoas. O objetivo do estudo é verificar a ocorrência de casos humanos e a distribuição espacial da esquistossomose mansoni e de geo-helmitoses na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas.

Solicitamos a sua colaboração para responder um questionário que identificará algumas características relacionadas a fatores socioeconômicos, laborais e de domicílio e peridomicílio, coleta do ponto e coleta de amostras de fezes suas, que serão levadas ao laboratório para serem analisadas.

Informamos que esta pesquisa dispõe de riscos mínimos, podendo gerar constrangimento ao responder o questionário e disponibilizar as amostras de fezes. Entretanto, para minimizar esses riscos, a equipe desta pesquisa está treinada em todos os fundamentos científicos e éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Os benefícios de participar deste estudo se traduz no diagnóstico de uma possível infecção parasitária, o que possibilitará que você procure auxílio médico e inicie o tratamento contra a parasitose e assim tenha uma melhora na qualidade de vida.

Caso seu exame seja positivo para *Schistosoma mansoni* ou geo-helmitos, o (a) senhor (a) será encaminhado (a) e acompanhado (a) para tratamento adequado da seguinte maneira: a) após a detecção da infecção o resultado será enviado à Secretaria Municipal de Saúde e uma cópia será entregue ao (a) senhor (a), b) com o resultado em mãos o (a) senhor (a) poderá agendar uma consulta com o médico do PSF da sua localidade para que este possa prescrever o tratamento correto.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador (a), bem como as informações fornecidas terão sua privacidade garantida e os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados em qualquer forma. Além disso, os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

A participação no estudo não acarretará custos a você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Se você sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa lhes é garantido o direito a indenização e/ou outra forma de penalidade prevista em lei.

Diante do exposto, eu _____ declaro que fui devidamente esclarecido (a) sobre os riscos e benefícios e dou o meu consentimento para

minha participação na pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que assinarei duas vias deste documento ficando sob posse de uma delas.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato do pesquisador responsável: Rosália Elen Santos Ramos. E-mail: rosalia_elen@hotmail.com. Telefone: (82) 98101-8551

Contato do comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos: prédio do ambulatório do campus da saúde Prof. João Cardoso Nascimento Junior. Rua Claudio Batista S/N, Bairro Sanatório. Fone: 31947208.

APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convido você para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Vigilância e distribuição espacial da esquistossomose mansoni e geo-helmitos em uma área alagoana não endêmica para o agravo”

Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela mestrandia Rosália Elen Santos Ramos sob a orientação do Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva., ambos da Universidade Federal de Sergipe, com a colaboração do Prof. Me. Israel Gomes de Amorim Santos, da Universidade Estadual de Alagoas. O objetivo do estudo é verificar a ocorrência de casos humanos e a distribuição espacial da esquistossomose mansoni e de geo-helmitoses na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas.

Solicitamos a sua colaboração para coleta de amostras de fezes, que serão levadas ao laboratório para serem analisadas.

Informamos que esta pesquisa dispõe de riscos mínimos, podendo gerar constrangimento ao disponibilizar as amostras de fezes. Entretanto, para minimizar esses riscos, a equipe desta pesquisa está treinada em todos os fundamentos científicos e éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Os benefícios de participar deste estudo se traduz no diagnóstico de uma possível infecção parasitária, o que possibilitará que você procure auxílio médico e inicie o tratamento contra a parasitose e assim tenha uma melhora na qualidade de vida.

Caso seu exame seja positivo para *Schistosoma mansoni* ou geo-helmitos, você será encaminhado (a) e acompanhado (a) para tratamento adequado da seguinte maneira: a) após a detecção da infecção o resultado será enviado à Secretaria Municipal de Saúde e uma cópia será entregue a você, b) com o resultado em mãos você poderá agendar uma consulta com o médico do PSF da sua localidade para que este possa prescrever o tratamento correto.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador (a), bem como as informações fornecidas terão sua privacidade garantida e os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados de qualquer forma. Além disso, os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

A participação no estudo não acarretará custos a você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Se você sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa lhes é garantido o direito a indenização e/ou outra forma de penalidade prevista em lei.

Diante do exposto, eu _____ declaro que fui devidamente esclarecido (a) sobre os riscos e benefícios e dou o meu consentimento para minha participação na pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que assinarei duas vias deste documento ficando sob posse de uma delas.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato do pesquisador responsável: Rosália Elen Santos Ramos. E-mail: rosalia_elen@hotmail.com. Telefone: (82) 98101-8551.

Contato do comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos: prédio do ambulatório do campus da saúde Prof. João Cardoso Nascimento Junior. Rua Cláudio Batista S/N, Bairro Sanatório. Fone: 31947208.

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
MENORES DE 18 ANOS

Convido seu (ua) filho/sobrinho/enteado (a) ou menor sob sua guarda para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Vigilância e distribuição espacial da esquistossomose mansoni e geo-helmintos em uma área alagoana não endêmica para o agravo”.

Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela mestrandia Rosália Elen Santos Ramos sob a orientação do Prof. Dr. José Rodrigo Santos Silva., ambos da Universidade Federal de Sergipe, com a colaboração do Prof. Me. Israel Gomes de Amorim Santos, da Universidade Estadual de Alagoas. O objetivo do estudo é verificar a ocorrência de casos humanos e a distribuição espacial da esquistossomose mansoni e de geo-helmintoses na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas.

Solicitamos a sua colaboração para responder um questionário que identificará algumas características relacionadas a fatores socioeconômicos, laborais e de domicílio e peridomicílio, coleta do ponto e coleta de amostras de fezes de seu (ua) filho/sobrinho/enteado (a) ou menor sob sua guarda, que serão levadas ao laboratório para serem analisadas.

Informamos que esta pesquisa dispõe de riscos mínimos, podendo gerar constrangimento ao responder o questionário e disponibilizar as amostras de fezes. Entretanto, para minimizar esses riscos, a equipe desta pesquisa está treinada em todos os fundamentos científicos e éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Os benefícios de participar deste estudo se traduz no diagnóstico de uma possível infecção parasitária, o que possibilitará que você procure auxílio médico e inicie o tratamento, do menor sob sua guarda, contra a parasitose e assim que esse tenha uma melhora sua na qualidade de vida.

Caso o exame do (a) seu (ua) filho/sobrinho/enteado (a) ou menor sob sua guarda seja positivo para *Schistosoma mansoni* ou geo-helmintos, este (a) será encaminhado (a) e acompanhado (a) para tratamento adequado da seguinte maneira: a) após a detecção da infecção o resultado será enviado à Secretaria Municipal de Saúde e uma cópia será entregue ao (a) senhor (a), b) com o resultado em mãos o (a) senhor (a) poderá agendar uma consulta com o médico do PSF da sua localidade para que este possa prescrever o tratamento correto.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador (a), bem como as informações fornecidas terão sua privacidade garantida e os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados de qualquer forma. Além disso, os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

A participação no estudo não acarretará custos a você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Se você sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa lhes é garantido o direito a indenização e/ou outra forma de penalidade prevista em lei.

Diante do exposto, eu _____ declaro que fui devidamente esclarecido (a) sobre os riscos e benefícios e dou o meu consentimento para participação do (a) meu/minha filho/sobrinho/enteado (a) na pesquisa e para publicação

dos resultados. Estou ciente que assinarei duas vias deste documento ficando sob posse de uma delas.

Assinatura do Responsável pelo Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato do pesquisador responsável: Rosália Elen Santos Ramos. E-mail: rosalia_elen@hotmail.com. Telefone: (82) 98101-8551.

Contato do comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos: prédio do ambulatório do campus da saúde Prof. João Cardoso Nascimento Junior. Rua Claudio Batista S/N, Bairro Sanatório. Fone: 31947208.

APÊNDICE D - DECLARAÇÃO

LABORATÓRIO DE PARASITOLOGIA GERAL – LAPAG
GRUPO DE PESQUISA EM PARASITOLOGIA – GPP/UNEAL

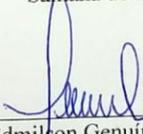


DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o projeto “**VIGILÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI E GEO-HELMINTOS EM UMA ÁREA ALAGOANA NÃO ENDÊMICA PARA O AGRAVO**”, desenvolvido por **ROSÁLIA ELEN SANTOS RAMOS**, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária da Universidade Federal de Sergipe, será realizado no Laboratório de Parasitologia Geral do campus II da Universidade Estadual de Alagoas em Santana do Ipanema, Alagoas.

Ressalto ainda que o referido laboratório conta com toda a estrutura necessária para o bom desenvolvimento da pesquisa e que este estudo é parte integrante de colaboração entre docentes das duas universidades.

Santana do Ipanema - AL, 18 de dezembro de 2019


Prof. Edmilson Genuino S. Júnior
Diretor Campus II / UNEAL
Matricula: 00374-3
Prof. 28/12/2017

Prof. Edmilson Genuino Santos Júnior
Diretor Geral do Campus II

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

I – Fatores demográficos e socioeconômicos

1. Código:
2. Nome do Paciente:
3. Idade autodeclarada:
4. Sexo: 1 – masculino 2 – Feminino
5. Estado Civil: 1 – Solteiro 2 – Casado 3 – Separado 4 – Viúvo 5 outro _____
6. Escolaridade: 1 – Nunca estudou 2 – Fundamental incompleto 3 – Fundamental Completo 4 – Médio Incompleto 5 – Médio Completo 6 – Superior incompleto 7 – Superior Completo 8 – Pós-graduado
7. Tempo de moradia em Santana do Ipanema: 1 – Até 01 ano; 2 – de 01 a 10 anos; 3 – Maior que dez
8. Natural de Santana do Ipanema: 1 – Sim 2 – Não
9. Mora em casa própria: 1 – Sim 2 – Não
10. Renda familiar 1 – Sem renda; 2 – Até 1 SM; 3 – Mais de 01 a 02 SM; 4 – Mais de 02 a 03 SM; 5 – Mais de 03 a 05 SM; 6 – Mais de 05 SM
11. Ocupação/profissão _____
12. Auxílio do governo? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

II – Fatores relacionados à infraestrutura do domicílio e peridomicílio

13. Abastecimento de água na residência: 1 – Pública/encanada; 2 – Poço ou cacimba; 3 – outro: _____
14. Tratamento e água para consumo: 1 – Sem tratamento; 2 – Filtração; 3 – Fervura; 4 – Cloração; 5 – Outro: _____
15. Destino do esgoto da casa: 1 – Rede geral de esgoto; 2 – Fossa; 3 – A céu aberto
16. Destino do lixo da residência: 1 – Coleta pública; 2 – Queimado; 3 – Enterrado; 4 – Terreno baldio; 5 – Outro: _____
17. Sua casa possui instalações próprias (privada/fossa) para o destino correto dos dejetos?
1 – Sim 2 – Não
18. Sua rua é asfaltada? 1 – Sim 2 – Não
19. Acumula água no quintal da sua casa no período seco (verão)? 1 – Sim 2 – Não

20. Acumula água no quintal da sua casa no período chuvosa (inverno)? 1 – Sim 2 – Não

21. Ao sair de casa você é obrigado a pisar em poças de água no período seco (verão)? 1 – Sim 2 – Não

22. Ao sair de casa você obrigado a pisar em poças de água no período chuvosa (inverno)? 1 – Sim 2 – Não

III – Fatores comportamentais, hábitos de higiene, laborais e de lazer

MOTIVO DO CONTATO	RESPOSTA/PONTUAÇÃO	FREQUÊNCIA DO CONTATO	m X f (PONTOS)
Costuma tomar banho ou realizar atividade de higiene pessoal em barragens, lagoas ou açúdes?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Realiza alguma atividade de lazer, como nadar, em barragens, lagoas ou açúdes?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Costuma lavar roupa em ou com água de barragens, lagoas, cacimbas, poços ou açúdes?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Retira areia ou outro material de barragens, lagoas, poços ou açúdes?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Participa de algum trabalho na lavoura?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Lava vasilha com água de alguma barragem, lagoa, açúde, poço ou cacimba?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Busca água de barragem, lagoa açúde, poço ou cacimba para alguma atividade?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Utiliza água de lagoa, poço, açúde, barragem ou cacimba para lavar o carro ou dar banho em animal?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Realiza pesca em barragem,	(5,0) SIM	(28,0) DIÁRIO	

lagoa, açúde, poço ou cacimba?	(0,0) NÃO	(4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
Precisa atravessar barragem, lagoa, açúde, poço ou cacimba para ir ao trabalho ou escola?	(5,0) SIM (0,0) NÃO	(28,0) DIÁRIO (4,0) SEMANAL (2,0) QUINZENAL (1,0) MENSAL (0,0) SEM FREQUÊNCIA	
SOMATÓRIO (mXf)			
23. GRAU DE CONTATO COM ÁGUAS (GC)*			
		1 – Sem contato; 2 – Menos intenso; 3 – Mais intenso	

* Grau I (menos intenso): De 02 até 99 pontos Grau II (mais intenso): 100 ou mais pontos

24. Higieniza alimentos antes de comer? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

25. Lava as mãos antes de comer? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

26. Lava as mãos após utilizar o banheiro? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

27. Usa sapatos/chinelos? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

28. Roer unhas? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

29. Contato com animais? 1 – Sim; 2 – Não; 3 – Às vezes

ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VIGILÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI E GEO-HELMINTOS EM UMA ÁREA ALAGOANA NÃO ENDÊMICA PARA O AGRAVO

Pesquisador: ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 25652719.2.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.841.275

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "Informações Básicas da Pesquisa" (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1402124.pdf, postado em 07/01/2020

Introdução:

A esquistossomose e as helmintíases intestinais transmitidas pelo solo são doenças amplamente distribuídas e consideradas como os principais problemas de saúde pública em muitos países. Estima-se que cerca de um terço da população mundial pode estar infectada por um ou mais parasitas intestinais. Entre as centenas de espécies de helmintos que infectam os seres humanos, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, os ancilostomídeos e *Schistosoma ssp.* são os parasitos mais frequentes e associados a altos níveis de morbidade e mortalidade (OPAS, 2003). As infecções por helmintos intestinais estão diretamente relacionadas a fatores biológicos, demográficos, socioeconômicos, políticos e culturais (GAZZINELLI et al. 2012; LIMA, 2013). As altas prevalências se encontram em populações de vulnerabilidade econômica e social, acarretando assim precárias condições de higiene, ausência de saneamento básico e ambiental e baixo nível educacional (BETHONY et al. 2006; VIDAL et al. 2011). Em se tratando da esquistossomose, estima-se que cerca de 240 milhões de pessoas estão infectadas e 700 milhões se encontram em áreas de risco distribuídas em 76 países, além de ser a segunda Doença Tropical Negligenciada que mais causa

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.841.275

mortes, ficando atrás apenas da malária (WHO, 2010). No Brasil, essa morbidade está presente em todas as regiões, mas de forma endêmica em uma faixa contínua nos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe; e de forma focal nos seguintes estados: Pará, Espírito Santo, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal (BRASIL, 2014). Em Alagoas a situação epidemiológica para a esquistossomose mansoni é imprecisa e pouco conhecida, em termos de produção científica. O estado continua tendo uma das maiores prevalências (2,31%) no Brasil, como recentemente foi demonstrado pelo Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helmintoses (INEPG) (KATZ, 2018). Soma-se a esta problemática o fato do estado que possui 10 Regiões de Saúde ter apenas duas delas consideradas não endêmicas para esquistossomose mansoni, sendo estas a 9ª e a 10ª (ALAGOAS, 2017). No inquérito supracitado foi diagnosticado escolares com a presença de ovos de *S. mansoni* em suas fezes, como também há sucessivos registros de casos graves da doença, na região não endêmica, notificados por meio do Sistema de Informação Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) (KATZ, 2018). Sabe-se que há três espécies de caramujos do gênero *Biomphalaria* que são encontradas naturalmente infectadas e, portanto, responsáveis pela transmissão do *S. mansoni* no Brasil. São elas: *B. glabrata* (Say, 1818), *B. straminea* (Dunker, 1848) e *B. tenagophila* (Orbigny, 1835). Esses moluscos estão amplamente disseminados no país e adaptados a condições ambientais e climáticas distintas (BRASIL 2014). *B. glabrata* tem sua distribuição no Brasil geralmente associada a casos humanos, porém *B. straminea* é a espécie mais adaptada às variações climáticas e apesar de ser menos susceptível ao *S. mansoni* é o responsável pela manutenção da doença na região Nordeste (REY, 2001; BRASIL, 2014). *B. glabrata* e *B. straminea* são espécies que têm sua ocorrência registrada, também, no estado de Alagoas, mas há no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) o relato de ocorrência de *B. tenagophila* em dois municípios alagoanos. Além disso, trabalhos desenvolvidos por Ramos et al. (2018) e Gomes et al. (2018) comprovaram a presença de moluscos da espécie *B. straminea* em dois municípios da região não endêmica do estado. Outro fato mostrado também pelos primeiros autores é que há condições, por meio de testes em laboratório, para *B. glabrata* se instalar na mesma coleção hídrica localizada nesse município.

Hipótese: Diante da presença do caramujo vetor, de casos humanos já confirmado e da presença de seres humanos susceptíveis em determinada área, o *S. mansoni* pode ser facilmente disseminado, promovendo assim novos focos de infecções em seres humanos em áreas não

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.841.275

endêmicas.

Metodologia Proposta: Inicialmente serão realizados coleta, análise do material coproparasitológico e indicadores epidemiológicos. Será solicitado duas amostras de material fecal, de dias alternados, para a realização da análise parasitológica de fezes. Após a coleta o material será acondicionado em isopor contendo gelo e encaminhado para o Laboratório de Parasitologia Humana e Malacologia, localizado no Campus II da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) em Santana do Ipanema. O material fecal será processado e analisado por meio da técnica e método de Kato-katz (KATZ; CHAVES; PELLEGRINO, 1972). De cada amostra fecal duas lâminas serão montadas e lidas por dois laboratoristas diferentes. Havendo discordância em cerca de 10% das leituras, um terceiro laboratorista fará a leitura das lâminas duvidosas. A partir dos dados do inquérito parasitológico os seguintes indicadores epidemiológicos para a esquistossomose e geo-helmintos serão descritos para a cidade de Santana do Ipanema e suas localidades e/ou bairros: 1) Prevalência da esquistossomose mansoni; 2) Positividade da infecção esquistossomótica; 3) Intensidade da infecção pelo *S. mansoni*; 4) Prevalência da infecção por geohelmintos. Serão aplicados questionários com o intuito de verificar aspectos socioeconômicas, laborais e ligadas ao domicílio e peridomicílio que estejam associados à infecção pelo *S. mansoni* e por geo-helmintos. Será verificado a distribuição espacial dos casos de esquistossomose e geo-helmintoses na área de estudo, na qual as coordenadas geográficas da casa dos indivíduos participantes desta pesquisa serão georreferenciadas por meio da coleta de pontos por um receptor Global Positioning System (GPS). O programa QGis versão 2.18.28 será utilizado para a construção dos mapas temáticos da distribuição espacial dos casos positivos para o *S. mansoni* e dos casos positivos para a infecção pelos geo-helmintos. Diante da confirmação da infecção humana para o *S. mansoni*, serão realizadas observações in loco em coleções hídricas próximas aos domicílios para verificar a presença de planorbídeos vetores desse verme. Uma vez encontrados, serão coletados e levados ao Laboratório de Parasitologia Humana e Malacologia do Campus II UNEAL para identificação morfológica da concha e do aparelho reprodutor e submetidos a análise de infecção para o *S. mansoni* por meio da fotoestimulação artificial direta e esmagamento entre placas de vidro. Os dados serão armazenados no banco de dados do Microsoft Excel, versão 2016, e analisados por meio do software BioEstat 5.0 e seguirá as Orientações e os Regulamentos para a Pesquisa Envolvendo Seres Humanos presente na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Além disso, só iniciará seu processo de execução após aprovação por meio do

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.841.275

Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos via plataforma Brasil.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar a ocorrência de casos humanos e a distribuição espacial da esquistossomose mansoni e de geohelmintoses na cidade de Santana do Ipanema, Alagoas.

Objetivo Secundário: • Realizar inquérito coproscópico para detecção do *S. mansoni* em indivíduos residentes na área de estudo; • Verificar a infecção por geohelmintos nos indivíduos da área estudada; • Conhecer os fatores de risco possivelmente associados à infecção pelo *S. mansoni* e pelos geohelmintos; • Verificar o padrão de distribuição espacial dos casos de esquistossomose mansoni e geohelmintos na área de estudo; • Verificar a presença de caramujos vetores do *S. mansoni* nas localidades com indivíduos infectados pelo parasita, bem como a espécie e a taxa de infecção natural destes moluscos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos do presente estudo estão baseados em disponibilizar o material biológico para análise e responder as perguntas dos questionários propostos mediante o propósito das perguntas como também a atenção/tempo necessário do participante para responder as mesmas.

Benefícios: Os benefícios para os participantes serão constituídos em dispor da realização gratuita do exame parasitológico de fezes e posteriormente do conhecimento de uma infecção. Além disso, os gestores terão conhecimento da prevalência da esquistossomose mansoni e geohelmintos do município e dos fatores de riscos que estão influenciando para essas infecções, contribuindo assim para o desenvolvimento de alternativas efetivas para intervenção

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Desfecho Primário: Conhecimento de infecções pelo *Schistosoma mansoni* em uma área não endêmica para esquistossomose, bem como sua distribuição e os fatores de risco possivelmente associados a essas infecções.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Carta Resposta apresentada com atendimento às pendências.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº	CEP: 49.060-110
Bairro: Sanatório	
UF: SE	Município: ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208	E-mail: cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.841.275

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo Com as Res. 466/2012 e 510/2016 do CNS/CONEP/MS, o pesquisador deverá apresentar os relatórios parciais e final da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1402124.pdf	07/01/2020 23:02:21		Aceito
Outros	Carta_de_resposta_as_pendencias.pdf	07/01/2020 23:01:15	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_permissao_lab_modificado.pdf	07/01/2020 22:50:03	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_modificado.pdf	07/01/2020 22:48:25	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_menores_modificado.pdf	07/01/2020 22:44:57	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	07/01/2020 22:41:54	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoAssinada.pdf	29/10/2019 22:10:29	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_comite.docx	24/10/2019 22:19:40	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_permissao_lab.pdf	24/10/2019 22:17:38	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	24/10/2019 22:15:42	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	24/10/2019 22:15:26	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	24/10/2019 22:15:15	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.841.275

Ausência	TCLE.pdf	24/10/2019 22:15:15	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_menores.pdf	24/10/2019 22:11:50	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	24/10/2019 22:05:34	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Anuencia.pdf	24/10/2019 22:05:17	ROSALIA ELEN SANTOS RAMOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 17 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
Anita Hermínia Oliveira Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº
Bairro: Sanatório
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **CEP:** 49.060-110
E-mail: cephu@ufs.br

ANEXO C – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA ACTA TROPICA

ACTA TROPICA

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

●	Description	p.1
●	Audience	p.2
●	Impact Factor	p.2
●	Abstracting and Indexing	p.2
●	Editorial Board	p.2
●	Guide for Authors	p.4



ISSN: 0001-706X

DESCRIPTION

Acta Tropica, is an international journal on infectious diseases that covers public health sciences and biomedical research with particular emphasis on topics relevant to human and animal health in the tropics and the subtropics.

Its scope includes the biology of pathogens and vectors, host-parasite relationships, mechanisms of pathogenicity, clinical disease and treatment, and we welcome contributions in basic or applied research in disciplines such as epidemiology, disease ecology, diagnostics, interventions and control, mathematical modeling, public health and social sciences, climate change, parasite and vector taxonomy, host and parasite genomics, biochemistry and immunology and vaccine testing.

Contributions may be in the form of original research papers, review articles, short communications, opinion articles, or letters to the Editors.

Only manuscripts of high scientific significance and innovation will be considered for publication. Manuscripts of minimal international relevance, case reports, and control strategies at very early inconclusive laboratory stages of development will not be considered for publication.

Important Guidelines for Acceptance

Editors and the Editorial Board of *Acta Tropica* provide the following guidelines to help authors prepare manuscripts of high quality that can be considered for publication. Maximize your chances of acceptance by making sure your manuscript: Matches the scientific scope of the journal, Presents results that significantly advance science including innovative new approaches, Meets quality standards of presentation and literature citation, Demonstrates potential health or biomedical impact.

The above points are critical for publication of original papers. Be aware Editors carefully evaluate initial manuscript submissions and only those meeting the above criteria will be forwarded to review. If reviewed favorably and the authors seriously address all concerns, than chances of acceptance are increased. Review papers, in addition, are expected to carefully synthesize the literature and make recommendations to advance respective scientific fields.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#). Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

AUDIENCE

All clinicians and researchers dealing with tropical diseases, including parasitologists, microbiologists, immunologists and epidemiologists

IMPACT FACTOR

2019: 2.555 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2020

ABSTRACTING AND INDEXING

BIOSIS Citation Index

Chemical Abstracts
 Current Contents
 Embase
 PubMed/Medline
 Science Citation Index
 Abstracts on Hygiene and Communicable Diseases Helminthological
 Abstracts
 Tropical Diseases Bulletin
 Veterinary Bulletin Ecological
 Abstracts
 CAB International
 Scopus

GUIDE FOR AUTHORS

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

INTRODUCTION

Acta Tropica publishes original research papers, short communications, review articles and letter to the editor. Original papers **should normally not exceed 10 printed pages** including tables and figures. Short communications should not exceed 4 printed pages including tables and figures. Manuscripts must be accompanied by a letter signed by all the authors. Submission of a paper to *Acta Tropica* is understood to imply that it has not previously been published (except in an abstract form), and that it is not being considered for publication elsewhere. The act of submitting a manuscript to *Acta Tropica* carries with it the right to publish the paper. Responsibility for the accuracy of the material in the manuscript, including bibliographic citations, lies entirely with the authors. Letters to the Editor is considered for publication provided it does not contain material that has been submitted or published elsewhere. The text, not including references, must not exceed 1000 words. The letter can have one figure or small table. When a letter refers to an article recently published in *Acta Tropica*, the opportunity for reply will be given to the authors of the original article. Such a reply will be published along with the letter. Start the letter with "Dear Editor".

Types of Paper

Acta Tropica publishes the following types of papers:

1. *Original research articles*
2. *Short Communications*
3. *Review articles*
4. *Opinion articles*
5. *Letters to the Editor*

Original research articles should report highly significant innovative results not previously published elsewhere. Original articles are limited to 7,000 words per article (all text excluding tables and figure legends).

Short Communications should consist of original results or new methods within the scope of the journal. Short Communications need not be formally structured as full papers, but should give sufficient methods and data necessary for their comprehension. Short Communications are limited to 3,000 words per article (all text excluding tables and figure legends).

Review articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited by the Editors in Chief. Review articles should include insightful recommendations for future directions needed for achieving public health impacts. Review articles are limited to 15,000 words per article (all text excluding tables and figure legends).

Opinion articles should include scientifically backed points of view regarding currently relevant, controversial or future-oriented topics pertinent to the scope of Acta Tropica. Note that only outlining recent advances in a given field is not acceptable for an Opinion article for Acta Tropica. Besides stimulating scientific discussion or future research, opinion articles should provide a novel conceptual framework for an old or timely issue. The authors should outline which research directions should be prioritized and highlight specific points explaining why they should be prioritized in the forthcoming years to achieve public health impact. Opinion articles are limited to 6,000 words per article (all text excluding tables and figure legends).

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcome. Letters on "hot topics" about parasite and vector biology, ecology, as well as epidemiology, control of infections, and public health are also welcome. Note that Letters to the Editors will also be externally reviewed but the decision to publish submitted letters rests with the Editors in Chief. A goal is to publish constructive letters that will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers. Letters to the Editor are limited to 2,000 words per article (all text excluding tables and figure legends).

Special Issues

Special issues represent the state of the art and recent advances in the knowledge of selected topics fitting within the scope of Acta Tropica. The addressed topics cover basic or applied research on epidemiology, intervention and control of parasitic infections, global health, pathogenicity, innovative technology in diagnostics, biology of pathogens and vectors as well as on advances in the understanding of host-parasite relationships. The original research, review and opinion articles in Special Issues are composed by invited leading scientists in their respective fields and are curated by Guest Editors in cooperation with the Editors in Chief. Inquiries regarding ideas for new Special issues should be addressed to any of the Editors in Chief.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)

- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print *Graphical Abstracts / Highlights files* (where applicable) *Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Studies in humans and animals

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. The manuscript should be in line with the [Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#) and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age and ethnicity) as per those recommendations. The terms [sex and gender](#) should be used correctly.

Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. The sex of animals must be indicated, and where appropriate, the influence (or association) of sex on the results of the study.

Declaration of competing interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/ registrations, and grants or other funding. Authors should complete the declaration of competing interest statement using [this template](#) and upload to the submission system at the Attach/Upload Files step. **Note: Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.** If there are no interests to declare, please choose the first option in the template. This statement will be

published within the article if accepted. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright- holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#).

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information](#).

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Referees

Authors must send the names, addresses and email addresses of at least 3 potential reviewers for this manuscript meeting the following criteria: They must be experts or active workers in the field; They must not be from the same university; They must not be current or prior mentors or collaborators;

PREPARATION

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or lay-out that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

Please submit the manuscript with double line spacing and with continuous line numbering.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual

procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review.](#)

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Please submit the manuscript with double line spacing and with continuous line numbering.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered

1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval

systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

Author names and affiliations. Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Please provide, when submitting your article, a graphical abstract. This comprises the title, authors and affiliations, identical to the article itself, a summary of about 25 words, and a pictogram: one figure representative of the work described. Maximum image size: 400 × 600 pixels (h × w, recommended size 200 × 500 pixels). Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See <https://www.elsevier.com/graphicalabstracts> for examples.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please

'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum

of 300 dpi. TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) in addition to color reproduction in print. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Illustration services

[Elsevier's Author Services](#) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/acta-tropica>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication. Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999).... Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific

article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York. Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp.281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. *Cancer statistics reports for the UK*.

<http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. *Mendeley Data*, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section

for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into a data article published in *Data in Brief*. A data article is a new kind of article that ensures that your data are actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and made publicly available to all upon publication (watch this [video](#) describing the benefits of publishing your data in *Data in Brief*). You are encouraged to submit your data article for *Data in Brief* as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to *Data in Brief* where it will be editorially reviewed, published open access and linked to your research article on ScienceDirect. Please note an [open access fee](#) is payable for publication in *Data in Brief*. Full details can be found on the [Data in Brief website](#). Please use [this template](#) to write your *Data in Brief* data article.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

FTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you

can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>

ANEXO D – CARTA AO EDITOR DA REVISTA

Cover Letter

To Editor-in-Chief of Acta Tropica

Dear Editor. We would like to submit the manuscript entitled “**Identification of Schistosoma mansoni infection and enteroparasites in a non-endemic area for schistosomiasis in Alagoas: association with risk factors and spatial analysis**” to the editorial board and reviewers of the Acta Tropica. We consider this journal one of the most important in tropical medicine, with a high visibility within the scientists and clinicians in this area. Herein we declare that the content of the referred manuscript represents the original data of the research, with no plagiarism in any part of the work, including the results. In addition, this manuscript was not and is not being considered for publication in another scientific journal. We also emphasize that we are aware of the impossibility of changing the order of authorship and the number of authors of the work after presentation to this journal without a justification being given. Finally, we agree to transfer all copyright for this scientific journal.

Best regards,

Rosália Elen Santos Ramos – rosalia_elen@hotmail.com

Glória Isabel Lisboa da Silva - glorialis150@gmail.com

Vitória Jordana Bezerra Alencar - vicky_poison@hotmail.com

Letícia Pereira Bezerra - pleticia706@gmail.com

Martha Rejane Souza Bispo - martharejane@hotmail.com

João Paulo Vieira Machado - joao.p.v.machado@gmail.com

Pedro Lima Dantas - pedrodantas714@gmail.com

Sheilla da Conceição Gomes - sheillagomes16@gmail.com

Tatyane Martins Cirilo - tatanemartins95@gmail.com

Wandklebson Silva da Paz - wandklebson.paz@gmail.com

Erica Santos dos Reis – ericareeis@hotmail.com

Israel Gomes de Amorim Santos - israel.santos@uneal.edu.br

José Rodrigo Santos Silva - rodrigo.ufs@gmail.com