



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA VOLUNTÁRIA – PICVOL

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO PROGRAMA DE CONTROLE DA
ESQUISTOSSOMOSE ENTRE MUNICÍPIOS ENDÊMICOS DA REGIONAL
DE SAÚDE COM SEDE EM LAGARTO DO ESTADO DE SERGIPE**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO PROGRAMA DE CONTROLE DA
ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE TOBIAS DE BARRETO**

Área do conhecimento: Parasitologia

Subárea do conhecimento: Helmintologia de Parasitos

Especialidade do conhecimento: Helmintologia Humana

Relatório Final

Período da bolsa: de setembro 2021 a agosto 2022

Este projeto foi desenvolvido com Bolsa de Iniciação Científica

PICVOL

Orientador: Dra. Vera Lúcia Corrêa Feitosa

Autor: Mateus Tínel Pinto De Souza

SUMÁRIO

1. Introdução	03
2. Objetivos	07
3. Metodologia	08
4. Resultados e discussões	10
5. Conclusões	14
6. Perspectivas	15
7. Referências bibliográficas	16
8. Outras atividades	19

1. Introdução

A esquistossomose, também nomeada como bilharzíase, é considerada pela ONU como uma doença tropical negligenciada. Ela ocorre principalmente em áreas tropicais e subtropicais e é causada por platelmintos (vermes achatados) do gênero *Schistosoma* (MCMANUS *et al.*, 2018).

A primeira descrição do parasita foi feita em 1851 pelo patologista alemão Theodor Bilharz ao analisar cadáveres de soldados egípcios no Cairo. Em 1858, Weinland propôs a criação de um novo gênero para o verme, denominando-o de *Schistosoma* em função da fenda no corpo do verme macho (do grego *shistos* = dividido e *soma*=corpo), onde se aloja a fêmea (DI BELLA *et al.*, 2018; MACHADO-SILVA *et al.*, 1998; PRATA, 2008; SANTOS *et al.*, 2021; WILSON, 2020), (**Figura 1**).

Em 1859, Cobbold propôs alterar o nome do gênero de *Schistosoma* para Bilharzia, em homenagem a Theodor Bilharz, de onde se origina a nomenclatura menos frequente da doença (COBBOLD, 1859; SANTOS *et al.*, 2021).



Figura 1. *Schistosoma mansoni* fêmea em cópula com verme masculino menor.

Fonte: (CDC, 1965).

O gênero é formado por seis espécies que possuem diferentes distribuições geográficas; as espécies mais comuns que causam doenças são *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma mansoni* e *Schistosoma japonicum*, ao passo que *Schistosoma guineensis*, *Schistosoma intercalatum* e *Schistosoma mekongi* apresentam menor prevalência global (MCMANUS *et al.*, 2018; STEINMANN *et al.*, 2006). A espécie *S. haematobium* foi relatada em 54 países e é a mais comum, porém a única espécie presente no Brasil é a *S. mansoni* (REGUERA-GOMEZ *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2022).

1.1 Ciclo de vida

O ciclo de vida desse parasita envolve hospedeiros definitivos vertebrados, incluindo humanos, e hospedeiros intermediários, os caramujos gastrópodes aquáticos (*Biomphalaria spp.* para *S. mansoni*, *Bulinus spp.* para *S. heematobium* e *Oncomelania spp.* para *S. japonicum*) (**Figura 2.**) (MCMANUS *et al.*, 2020).



Figura 2. Da esquerda para direita, *Bulinus truncatus truncatus*, *Biomphalaria glabrata* e *Oncomelania hupensis hupensis*.

Fonte: (LEWIS *et al.*, 2008).

O *S. mansoni* apresenta uma cor esbranquiçada e habita geralmente as vênulas tributárias do sistema porta, em especial as veias mesentéricas superiores e inferiores. Dentro desses vasos, a fêmea, mais fina e mais comprida que o macho, é encontrada no canal ginecóforo do macho, onde é fecundada e inicia a postura dos ovos (CHUAH *et al.*, 2019; LOVERDE, 2019; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Os ovos possuem uma forma oval e apresentam um espículo lateral em sua parte mais larga. Em seu interior está o embrião em formação, sendo necessário cerca de seis a sete dias para o amadurecimento do miracídio. Todavia, o contato com a água é necessário para dar continuidade ao ciclo. Depois de penetrar o ovo por osmose, a água rompe sua casca e o miracídio movimenta-se em busca do caramujo hospedeiro intermediário. Após a penetração no molusco, o miracídio transforma-se em esporocisto primário, suas células então se multiplicam e originam esporocistos secundários. Após um período de quadro a sete semanas de infecção, o caramujo inicia a liberação de cercárias. As cercárias penetram ativamente na pele humana em um processo que pode durar de dois a quinze minutos. Dentro do hospedeiro definitivo, as cercárias perdem sua cauda e dão origem aos esquistossômulos. Estes se

direcionam para circulação sanguínea e/ou linfática, atingem a circulação venosa, e vão para o coração e aos pulmões. Do coração atingem os diversos pontos do organismo, sendo o fígado o órgão preferencial para a permanência do parasita. No fígado, os esquistossômulos diferenciam-se sexualmente e crescem, obtendo nutrientes a partir do sangue do hospedeiro. Os vermes migram para a veia porta e em seguinte passam para as tributárias mesentéricas, onde completam sua evolução. Os vermes adultos migram para as vênulas da submucosa intestinal, onde ocorre a postura dos ovos. Os ovos passam para a luz intestinal provocando micro-hemorragias e são eliminados nas fezes, repetindo o ciclo (LOVERDE, 2019; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Os ovos que não alcançam a luz do intestino ficam retidos nos tecidos, principalmente do fígado e de intestinos, nos quais são responsáveis pela formação de granulomas que, no fígado, podem ocluir a passagem de sangue, juntamente com a fibrose, e ocasionar manifestações graves da doença (CHUAH *et al.*, 2019; LOVERDE, 2019; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

1.2 Epidemiologia

Estima-se que cerca de 250 milhões de pessoas estão infectadas com *Schistosoma spp.* em todo o mundo, sendo que 201,5 milhões vivem na África (MCMANUS *et al.*, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2019). A doença está entre as infecções parasitárias humanas mais prevalentes, ocupando o segundo lugar, abaixo da malária, na lista de doenças parasitárias e presente em 75 a 76 países. É responsável por aproximadamente 280.000 mortes anuais no mundo (ALEMU; ZIGTA; DERBIE, 2018; MOHAMED *et al.*, 2018; SUNDARANEEDI *et al.*, 2017).

No Brasil, segundo o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helmintoses (INPEG), realizado entre 2010 e 2015, as macrorregiões Nordeste e Sudeste apresentaram os maiores índices de positividade, sendo que os estados que apresentaram as maiores proporções de positivos, nos municípios com população até 500 mil habitantes, foram Sergipe (10,67%), Pernambuco (3,77%), Alagoas (3,35%), Minas Gerais (5,81%) e Bahia (2,91%).

Segundo estudo de SILVA *et al.* (2022), o estado de Sergipe apresentou aumento da taxa de mortalidade da doença durante o período de 2000 a 2019. A transmissão da esquistossomose nesse estado predomina em municípios da faixa litorânea: Aracaju, Propriá, Barra dos Coqueiros e Estância, todavia ainda apresenta altas taxas de prevalência em grandes

áreas urbanas como São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro, Carmópolis, Itabaiana e Laranjeiras (SANTOS *et al.*, 2016).

Portanto, para o controle da esquistossomose é necessária uma abordagem multifatorial, abrangendo aspectos como tratamento apropriado, redução do caramujo hospedeiro, educação dos moradores de áreas endêmicas, acesso à água potável e ao saneamento básico (MCMANUS *et al.*, 2018). Desse modo, o conhecimento sobre a atual situação do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) torna-se essencial para entender a situação da doença no estado, o que pode servir de base para a futura elaboração de políticas públicas destinadas ao combate à esquistossomose.

2. Objetivos

2.1. Geral

➤ Realizar uma avaliação comparativa do PCE entre dois municípios endêmicos para esquistossomose do estado de Sergipe em vista à diretrizes do Serviço de Vigilância da Esquistossomose do Município de Lagarto.

2.2. Específicos

➤ Avaliar comparativamente a situação do PCE no município de Tobias Barreto ante a situação no município de Lagarto;

➤ Verificar a relação do Índice de Desenvolvimento Humanos (IDHs) do município de Tobias Barreto com a situação do PCE.

3. Metodologia

Trata-se de um estudo avaliativo, descritivo de abordagem quantitativa com base em bancos de dados secundários oriundos do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do estado de Sergipe.

3.1. Área de Estudo

Sergipe é uma das 27 unidades da Federação do Brasil, situado na região Nordeste e faz limite com o oceano Atlântico ao leste; ao estado da Bahia ao oeste e ao sul; e de Alagoas, ao norte. É o menor dos estados brasileiros ocupando uma área de 21 915,116 km², conta com uma população de 2.068.017 e densidade demográfica de 94,36 hab./km² (IBGE, 2021), distribuída em 75 municípios onde 51 destes, pertencem à área endêmica para a esquistossomose.

A estrutura administrativa da Secretaria da Saúde do Estado de Sergipe – SES, é constituída de 07 regionais, que são: Aracaju, Estância, Itabaiana, Lagarto, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora do Socorro e Propriá.

Na seleção dos municípios para o desenvolvimento desta pesquisa foram considerados os seguintes aspectos: a escolha do município de Lagarto porque é o único município no estado de Sergipe que está cumprindo rigorosamente com todos os requisitos exigidos pelo PCE e o município de Tobias Barreto, porque faz parte da mesma regional que o município de Lagarto e faz parte daqueles municípios que não cumprem estes requisitos.

3.2. Coleta de dados e casuística

Para a coleta de dados sobre notificações de casos, foi consultado o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), como também foram utilizados os dados secundários do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), no período dos últimos cinco anos, de 2016 a 2020.

3.3. Variáveis

3.3.1. Dependentes

- A situação do cumprimento das etapas do Programa de Controle da Esquistossomose no município de Tobias Barreto.

3.3.2. Independentes

- A situação do andamento da busca dos pacientes positivos – PCE;
- O controle e tratamento do ambiente do hospedeiro intermediário (caramujo);
- O tratamento dos casos positivos;
- Examinar a relação entre o IDH do município com aquele do município de Lagarto onde o trabalho de malacologia é executado.

3.4. Análise Estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequência absoluta, relativa percentual e taxas. A hipótese de igualdade de proporções foi testada por meio do teste Z para proporções. A hipótese de igualdade de taxas foi testada por meio do teste de Poisson. O nível de significância adotada foi de 5% e o software utilizado foi o R Core Team 2022 (Versão 4.2.0).

4. Resultados e discussões

A **Tabela 1** mostra as características epidemiológicas gerais e anuais da busca ativa nos municípios de Lagarto e Tobias Barreto. São observadas diferenças significativas de um município para o outro. A taxa de habitantes/prédios foi maior em Lagarto nos anos de 2016 ($p<0,05$) e 2019 ($p<0,001$) e maior em Tobias Barreto no ano de 2021 ($p<0,05$) e no total ($p<0,001$). A taxa de exames por habitantes foi maior em Lagarto nos anos de 2016 ($p<0,001$) e maior em Tobias Barreto nos anos de 2019, 2021 e no total ($p<0,001$). O percentual de pessoas com ovos foi maior em Lagarto no ano de 2021 ($p<0,01$) e no total ($p<0,001$), especificamente nas faixas etárias de 1 a 4 anos ($p<0,001$) e 5 a 16 anos ($p<0,01$). O percentual de pessoas tratadas foi maior em Tobias Barreto no ano de 2019 e no total ($p<0,001$).

Tabela 1. Características epidemiológicas gerais e anuais da busca ativa nos municípios de Lagarto e Tobias Barreto.

Ano	Município									
	Lagarto						Tobias Barreto			
	2016	2017	2018	2019	2021	Total	2016	2019	2021	Total
Nº de Participantes	1972	4690	5381	2213	4225	18481	1038	776	1766	3580
Nº de prédios	951	2632	2804	1787	2237	10411	542	459	877	1878
Hab/Prédios^P	2,07	1,78	1,92	1,24	1,89	1,78	1,92*	1,69***	2,01*	1,91***
Nº de exames	1928	2549	2063	538	98	7176	703	526	616	1845
Exames/Hab^P	0,98	0,54	0,38	0,24	0,02	0,39	0,68***	0,68***	0,35***	0,52***
Nº de Pessoas com Ovos por faixa etária										
1 A 4 anos	70	178	196	15	9	468	14	19	17	50
5 A 16 anos	25	42	101	2	1	171	3	0	1	4
≥17 anos	6	13	29	2	0	50	0	0	0	0
Nº de Pessoas com Ovos	101	233	326	19	9	688	17	19	18	54
% de Pessoas com Ovos por faixa etária^Z										
1 A 4 anos	3,63	6,98	9,50	2,79	9,18	6,52	1,99	3,61	2,76	2,71***
5 A 16 anos	1,30	1,65	4,90	0,37	1,02	2,38	0,43	0,00	0,16	0,22**
≥17 anos	0,31	0,51	1,41	0,37	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
% de Pessoas com Ovos^Z	5,24	9,14	15,80	3,53	9,18	9,59	2,42	3,61	2,92**	2,93***
Nº de Pessoas tratadas	100	168	233	9	8	518	17	19	18	54
% de Pessoas Tratadas^Z	99,01	72,10	71,47	47,37	88,89	75,29	100,00	100,00***	100,00	100,00***
Nº de Inquéritos										
Censitários	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0
Nº de Ausências	1	64	93	10	0	168	0	0	0	0
Outras verminoses										
Ascaris lumbricoides	60	59	28	6	27	180	18	0	41	59
Ancilostomose	10	63	57	10	0	140	3	0	5	8
Taenia	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0

Legenda: n – frequência absoluta. % – frequência relativa percentual. Z – Teste Z para proporções. P – Teste de Poisson para taxas. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

Fonte: própria (2022).

No ano de 2017, os municípios apresentam incidência similar, se distanciando a partir de maio de 2018 até janeiro de 2019, quando passam a oscilar muito próximo até junho de 2019. A partir de então a taxa de Tobias Barreto aumenta expressivamente até fevereiro de 2020, voltando a ficar próximo da incidência de Lagarto.

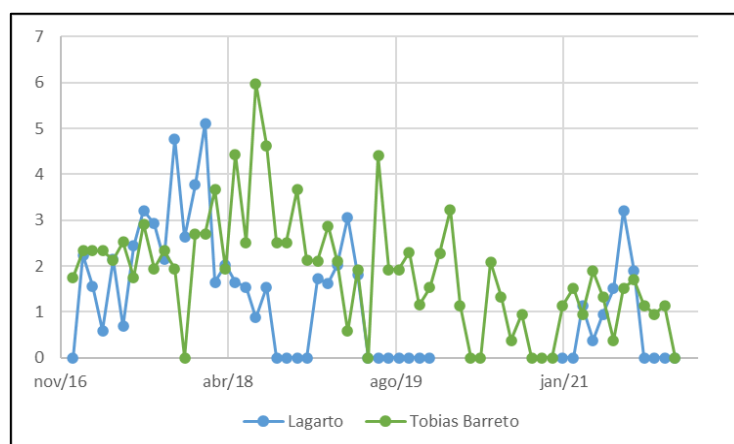


Figura 3. Incidência mensal de casos registrados (10 mil habitantes) nos municípios de Lagarto e Tobias Barreto entre os anos de 2017 e 2021.

Fonte: (própria, 2022).

Na **Tabela 2** é apresentada a incidência anual de casos de esquistossomose registrados. Observam-se diferenças significativas: Tobias Barreto possui maior incidência do que Lagarto nos anos de 2018 ($p < 0,001$), 2019 ($p < 0,001$) e 2021 ($p = 0,011$).

Tabela 2. Incidência anual de casos de esquistossomose em Lagarto e Tobias Barreto entre 2017 e 2021.

Ano	Lagarto (Incidência 10 mil/hab)	Tobias Barreto (Incidência 10 mil/hab)	p-valor
2017	25,31	24,28	0,742
2018	18,15	39,35	<0,001
2019	10,25	22,80	<0,001
2020		11,42	
2021	9,06	13,62	0,011

Nota: Teste Z para proporções.

Fonte: (própria, 2022)

Apesar da implantação do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), o Brasil, em particular a Região Nordeste, apresenta as maiores áreas endêmicas de esquistossomose na América Latina (COSTA DE ALBUQUERQUE *et al.*, 2017).

No nordeste brasileiro, o estado de Sergipe apresenta uma das maiores prevalências do país. A média da prevalência de esquistossomose em Sergipe no período de 1980 a 1989 foi de 17,3%, segunda maior do Brasil, atrás somente de Alagoas. Entre 1990 e 2002, a média estadual sergipana foi de 17,7%, valor superior à média nacional de 9,2% (ROLLEMBERG *et al.*, 2011).

Sergipe e Alagoas também apresentaram aumento das taxas de positividade entre 2001 e 2017 (SILVA *et al.*, 2021). Além disso, Sergipe (n=277; taxa=0,69/100.000) está entre os estados com maior taxa de mortalidade para a doença, sendo responsável por 91,5% (n = 6.029) dos óbitos por esquistossomose do Brasil entre os anos 1996 e 2015 junto com Pernambuco (n = 3.295; taxa=1,94/100.000), Alagoas (n=1.463; taxa=2,45/100.000), e Bahia (n=994; taxa=0,35/100.000) (SILVA *et al.*, 2019).

Dentro de Sergipe, Santos *et al.* (2016b) observou que localidades com elevadas prevalências de esquistossomose e vizinhos com valores semelhantes concentraram-se principalmente na zona leste (Neópolis, Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande), centro (Laranjeiras, Maruim, Rosário do Catete, Siriri, Divina Pastora e Riachuelo) e Sul (Umbaúba, Cristinápolis, Indiaroba e Santa Luzia do Itanhhy). Já as cidades com baixas taxas e vizinhas estão na região nordeste (Cedro de São João, São Francisco, Propriá e Telha), leste (Barra dos Coqueiros, Santo Amaro, Pirambu e Jaramparatuba) e sudoeste (Riachão do Dantas, Boquim, Salgado, Simão Dias, São Domingos e Brejo Grande), onde também estão localizadas Lagarto e Tobias Barreto.

Os dois municípios analisados no presente estudo apresentaram um maior número de pessoas com ovos nas faixas etárias mais jovens (entre 1 e 4 anos e entre 5 e 16) em comparação com todas as outras acima de 17 anos. Dados semelhantes também foram apresentados por Santos *et al.* (2016a) e Moza *et al.* (1998) em seus estudos, sendo justificada pelo comportamento da própria faixa etária, que ao utilizar fontes hídricas para lazer e trabalho aumentam o risco de se contaminar com o *S. mansoni*.

Em relação ao número da ausência de tratamento, foi observado uma inicial elevação no município de Lagarto com uma posterior queda, ao passo que em Tobias Barreto esse número foi nulo. Tais número vão de encontro a pesquisa de Santos *et al.* (2020) no estado de Alagoas, que constatou o aumento da ausência ao tratamento nos últimos três anos de seu

estudo, além de que nenhum município conseguiu atingir a meta de tratamento em nenhum ano.

Coinfecções entre *Schistosoma mansoni* e nematoides intestinais, tais como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e giardíase foram relatadas como comuns no trabalho de Rollemberg *et al.* (2011). Assim como no presente estudo, o geo-helminto mais frequentemente associado ao *Schistosoma mansoni* foi o *Ascaris lumbricoides*.¹

Diversos estudos, como os conduzidos por Santos *et al.* (2016), Rollemberg *et al.* (2011) e Silva (2018), verificaram a associação positiva entre a positividade por *S. mansoni* e fatores como condições socioeconômicas, abastecimento de água, renda familiar, condições de higiene e saneamento básico. Essa relação também pode ser inferida nesse estudo, visto que uma maior incidência foi observada em Tobias Barreto em comparação com Lagarto nos anos de 2018 ($p < 0,001$), 2019 ($p < 0,001$) e 2021 ($p = 0,011$), sendo que o município apresenta historicamente um IDM (Índice de Desenvolvimento Humano) menor que Lagarto, segundo o Atlas Brasil.

O método de diagnóstico usado para aquisição dos dados foi o Kato-Katz, recomendado pelo Ministério da Saúde (BARBOSA *et al.*, 2017). Esse método apresenta algumas limitações e tem sua eficácia questionada (BEZERRA *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2020). Dessa forma, vale ressaltar algumas limitações do presente estudo. Dados secundários foram utilizados para análise, o que pode interferir nos resultados obtidos devido a possíveis subnotificações e falhas no registro de dados, além do método diagnóstico de eficácia questionada usado no PCE.

5. Conclusões

O Estado de Sergipe apresenta um histórico de endemidade para esquistossomose, sendo um dos estados do nordeste e do Brasil com maiores taxas de positividade e mortalidade (SILVA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2021).

Dada a análise mais atual dos dados referentes ao Estado e mais especificamente, aos municípios de Tobias Barreto e Lagarto, torna-se essencial um controle mais efetivo desse parasita com medidas destinadas às áreas com maior risco, frequentemente relacionadas a piores condições econômicas e sociais, as quais, associadas a condições ambientais favoráveis para os hospedeiros intermediários, viabilizam a sobrevivência dos parasitos fora do hospedeiro humano e sua propagação (ROLLEMBERG *et al.*, 2011)

Portanto, novos estudos primários e secundários devem ser realizados com o intuito de fornecer as informações necessárias para a implementação de novas políticas públicas que visem complementar e viabilizar o Programa de Controle da Esquistossomose (PCE).

6. Perspectivas

Ao longo do projeto de pesquisa, pude compreender melhor as etapas do desenvolvimento científico, bem como sua importância para o meio acadêmico. Esse processo permitiu a expansão de meus conhecimentos em diversos campos, como:

- Atividades do meio científico, tais como revisão bibliográfica, leitura, interpretação e apresentação de artigos científicos;
- Escrita científica;
- Pesquisa em base de dados;
- Análise estatística de dados;
- Participar ativamente em discussões científicas
- Entender o método científico

Em razão da indisponibilidade de carga horária gerada pelo meu curso (internato em medicina), não terei como dar continuidade a minha participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

7. Referências bibliográficas

- ALEMU, M.; ZIGTA, E.; DERBIE, A. Under diagnosis of intestinal schistosomiasis in a referral hospital, North Ethiopia. **BMC Research Notes**, v. 11, n. 1, p. 245, dez. 2018.
- 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**, 2017.
- BEZERRA, D. DE F. *et al.* Diagnostic comparison of stool exam and point-of-care circulating cathodic antigen (POC-CCA) test for schistosomiasis mansoni diagnosis in a high endemicity area in northeastern Brazil. **Parasitology**, v. 148, n. 4, p. 420–426, abr. 2021.
- BRASIL. **Instituto de Pesquisa Economia Aplicada**. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2022. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 04 fev. 2022.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Public Health Image Library**. Disponível em: <<https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=21016>>. Acesso em: ago. 2022.
- CHUAH, C. *et al.* Schistosomiasis in Malaysia: A review. **Acta Tropica**, v. 190, p. 137–143, fev. 2019.
- COBBOLD, T. S. XXVII. On some new forms of Entozoa. **Transactions of the Linnean Society of London**, v. 22, n. 4, p. 363–366, nov. 1859.
- COSTA DE ALBUQUERQUE, M. A. *et al.* Mortality Trends for Neglected Tropical Diseases in the State of Sergipe, Brazil, 1980–2013. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 20, dez. 2017.
- DI BELLA, S. *et al.* History of schistosomiasis (bilharziasis) in humans: from Egyptian medical papyri to molecular biology on mummies. **Pathogens and Global Health**, v. 112, n. 5, p. 268–273, jul. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativa populacional 2021 IBGE**. 28 de agosto de 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se.html>>. Acesso em: ago. 2022.
- KATZ, N. **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelmintos**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa René Rachou, 2018.
- LEWIS, F. A. *et al.* The NIH-NIAID Schistosomiasis Resource Center. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 2, n. 7, p. e267, 30 jul. 2008.
- LOVERDE, P. T. Schistosomiasis. In: TOLEDO, R.; FRIED, B. (Eds.). **Digenetic Trematodes**. Cham: Springer International Publishing, 2019. v. 1154p. 45–70.

MACHADO-SILVA, J. R. *et al.* Morphological study of adult male worms of *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 by confocal laser scanning microscopy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, n. suppl 1, p. 303–307, 1998.

MCMANUS, D. P. *et al.* Schistosomiasis. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 4, n. 1, p. 13, dez. 2018.

MCMANUS, D. P. *et al.* Schistosomiasis—from immunopathology to vaccines. **Seminars in Immunopathology**, v. 42, n. 3, p. 355–371, jun. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância da Esquistossomose Mansoní - Diretrizes técnicas**. 4. ed. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2014.

MOHAMED, I. *et al.* Diet and hygiene practices influence morbidity in schoolchildren living in Schistosomiasis endemic areas along Lake Victoria in Kenya and Tanzania—A cross-sectional study. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 3, p. e0006373, 28 mar. 2018.

MOZA, P. G. *et al.* Fatores sócio-demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovila da zona canavieira de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 1, p. 107–115, jan. 1998.

PRATA, A. Comemoração do centenário da descoberta do *Schistosoma mansoni* no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, p. 689–691, dez. 2008.

REGUERA-GOMEZ, M. *et al.* First morphogenetic analysis of parasite eggs from Schistosomiasis haematobium infected sub-Saharan migrants in Spain and proposal for a new standardised study methodology. **Acta Tropica**, v. 223, p. 106075, nov. 2021.

RIBEIRO, A. R. *et al.* Schistosomiasis and Infertility: What Do We Know? **Trends in Parasitology**, v. 35, n. 12, p. 964–971, dez. 2019.

ROLLEMBERG, C. V. V. *et al.* Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helminthos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 1, p. 91–96, fev. 2011.

SANTOS, A. D. DOS *et al.* Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the State of Sergipe, Brazil, 2005-2014. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 5, p. 608–615, out. 2016.

SANTOS, A. D. DOS *et al.* Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the State of Sergipe, Brazil, 2005-2014. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 5, p. 608–615, out. 2016b.

SANTOS, A. D. *et al.* Análise espacial e características epidemiológicas dos casos de esquistossomose mansônica no município de Simão Dias, nordeste do Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 45, n. 1, p. 99, 26 fev. 2016a.

SANTOS, I. G. DE A. *et al.* Analysis and spatial distribution of schistosomiasis mansoni in a historically endemic area of northeastern Brazil. **Tropical Medicine & International Health**, v. 25, n. 9, p. 1085–1092, set. 2020.

SANTOS, L. L. *et al.* Urogenital Schistosomiasis—History, Pathogenesis, and Bladder Cancer. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 2, p. 205, 8 jan. 2021.

SERGIPE (Estado). Secretaria de Estado da Saúde - SES. **Plano Estadual de Saúde 2016**. Aracaju, 2016.

SILVA, B. M. DA *et al.* High schistosomiasis-related mortality in Northeast Brazil: trends and spatial patterns. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, p. e0431-2021, 2022.

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

SILVA, J. DE P.; RAMOS, S. B.; ANDRADE, M. D. Análise multivariada da esquistossomose no estado de Minas Gerais: análise de componentes principais. **ABCS Health Sciences**, v. 43, n. 2, 2 ago. 2018.

SILVA, L. F. DA *et al.* Schistosomiasis mansoni in the northeast region of Brazil: temporal modeling of positivity, hospitalization, and mortality rates. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20180458, 2019.

STEINMANN, P. *et al.* Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 6, n. 7, p. 411–425, jul. 2006.

SUNDARANEEDI, M. K. *et al.* Polypyridylruthenium(II) complexes exert anti-schistosome activity and inhibit parasite acetylcholinesterases. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 12, p. e0006134, 14 dez. 2017.

WILSON, R. A. Schistosomiasis then and now: what has changed in the last 100 years? **Parasitology**, v. 147, n. 5, p. 507–515, abr. 2020.

8. Outras atividades

- Projeto de extensão Reanimação Cardiopulmonar nas Escolas – Categoria: voluntário (05/04/2022 - Atual);
- Liga Acadêmica de Pneumologia de Sergipe (LAPS) – Categoria: ligante (10/09/2021 - Atual);
- Avanços da Imunologia: Diagnóstico e Imunoterapêutica - Categoria: monitor voluntário (06/11/2020 – 16/06/2022);
- Reunião com a Coordenadora do Projeto;
- Apresentações de artigos científicos na forma de Seminários.