

CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DA ESQUISTOSSOMOSE EM MUNICÍPIOS LAGUNARES E RIBEIRINHOS

EPIDEMIOLOGICA SCENARIO OF SCHISTOSOMOSIS IN LAGUNARIAN AND RIBEIRIN MUNICIPALITIES

ANDREA GOMES SANTANA MELO^{1*}, JOSÉ JENIVALDO DE MELO IRMÃO², ALANE DA SILVA SOUZA³, ANDRESSA ALMEIDA BARROS³, HÉLIO LAZARINI⁴

1. Professora Doutora, Área de Saúde Coletiva do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal do Piauí (UFPI); 2. Professor Mestre, Disciplina Políticas Públicas do curso Gestão Ambiental do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). 3. Acadêmicas de graduação do curso de Nutrição da Universidade Federal do Piauí (UFPI) 4. Médico, Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Tiradentes (UNIT).

* Rua Agnelo Barbosa, 985, Prado, Maceió, Alagoas, Brasil. CEP: 57010-368. andrea.gomes@ufpi.edu.br

Recebido em 17/07/2020. Aceito para publicação em 17/11/2020

RESUMO

A esquistossomose é um relevante problema de saúde pública, com elevadas prevalências na Região Nordeste. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar a epidemiologia da esquistossomose em municípios do Sul do estado de Alagoas. A coleta de dados ocorreu por meio dos inquéritos coproscópicos, do Programa de Controle da Esquistossomose, referentes aos anos de 2013 a 2017. As variáveis analisadas foram população e exames realizados, casos positivos, tratamento, contra-indicação e carga parasitária. Mais da metade (58,2%) da população participaram do exame parasitológico de fezes, contudo no município de Roteiro a aceitação ao exame foi de 100%. A média de prevalência foi de 3,6% (1.665) e Coqueiro seco foi o único município em que todos os parasitados por *S. mansoni* aceitaram 100% o tratamento medicamentoso. O número de ovos por grama de fezes variou entre 1 a 17 e houve maiores prevalências de baixa carga parasitaria e infecção de intensidade leve nos locais em estudo. Assim, se faz necessário um controle mais rigoroso pelo PCE em ações de saúde mais específicas em associação com a Atenção Primária a Saúde, a fim de diminuir a prevalência e a transmissão da doença.

PALAVRAS-CHAVE: Doença negligenciada; Prevalência; *Schistosoma mansoni*.

ABSTRACT

Schistosomiasis is a relevant public health problem, with high prevalence in the northeastern region. This research aimed to analyze the epidemiology of schistosomiasis in municipalities in the south of the state of Alagoas. Data collection occurred through coproscopic surveys, from the Schistosomiasis Control Program (SCP), referring to the years 2013 to 2017. The variables analyzed were population and tests performed, positive cases, treatment, contraindication and parasitic burden. More than half (58.2%) of the population participated in the parasitological examination of feces, however in Roteiro the acceptance to the examination was 100%. The average prevalence was 3.6% (1,665) and Coqueiro Seco was the only municipality in which all *S. mansoni* parasites accepted 100% drug treatment. The number of eggs per gram of feces varied from 1 to 17 and there was a higher prevalence of low parasitic load and mild infection in the study sites. In general, stricter control by the PCE is necessary in more specific health actions in association with Primary Health Care in order to reduce the prevalence and transmission of the disease.

KEYWORDS: Neglected Diseases; Prevalence; *Schistosoma mansoni*.

1. INTRODUÇÃO

A Esquistossomose é uma doença de importância na saúde pública, causada por espécies do gênero *Schistosoma* e tem como vetor, o molusco transmissor, da espécie *Biomphalaria sp.* Em 2017, a Assembleia Mundial de Saúde, órgão decisório da Organização Mundial de Saúde (OMS), adotou estratégia global para controle de vetores e planos operacionais que visam reduzir em 40% a incidência de doenças transmitidas por vetores, inclusive a esquistossomose, até o ano de 2025¹.

Esta parasitose ocorre pela deposição de ovos de parasitas, por vermes adultos nos vasos sanguíneos que cercam o intestino do homem² e se apresenta clinicamente na forma aguda com sintomatologia inespecífica, com sinais e sintomas que surgem de quatro a oito semanas pós-infecção^{2, 3,4} e na fase crônica, surge nas formas intestinal, hepatointestinal e hepatoesplênica, a primeira pode ser assintomática ou com a presença de sangue nas fezes, na segunda, os sintomas são semelhantes à forma intestinal, contudo com maior frequência de diarreia e epigastralgia^{3,2} e a última é a forma mais avançada, tem sinais de hipertensão portal e lesões obstrutivas e destrutivas dos sistemas da veia porta intra-hepático^{5,6}.

A esquistossomose mansônica é de ocorrência tropical, presente em 54 países, principalmente na África e Leste do Mediterrâneo. No continente americano, destaca-se na América do Sul, especialmente as regiões do Caribe, Venezuela e Brasil. Estima-se que 2,5 a 8 milhões de brasileiros são acometidos pela esquistossomose e 1,5 milhão de pessoas estejam infectadas pelo *S. mansoni* e os estados mais acometidos são Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe².

A migração da população nordestina tem sido identificada como a responsável pela propagação da esquistossomose nas regiões do Sul e Sudeste do Brasil e, a expansão da doença em todos os estados, tem sido

associada à idade, nível educacional, ausência de saneamento básico, presença de pessoas infectadas e de hospedeiro intermediário, utilização de águas contaminadas para atividades recreativas, inclusive ecoturismo, atividades domésticas ou laborais e pobreza^{1, 7, 8, 9, 10, 11}.

No Programa de Controle da Esquistossomose, o método de diagnóstico adotado nos inquéritos coprocópico, assim como para a avaliação epidemiológica é o Kato-Katz, recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que permite a visualização dos ovos e o número total de ovos por gramas de fezes, carga parasitária, além da identificação das formas de intensidade de infecção². Contudo sua utilização em áreas endêmicas possui menor sensibilidade^{12, 13, 14}.

A nova estratégia global para o tratamento da esquistossomose é a administração de medicamento em massa, para o controle global e eliminação da doença, porém a quantidade da droga não é suficiente para toda a população que necessita. Aliado a isso, não haverá a eliminação desta parasitose, visto que é necessário mudar as condições de vida da população afetada através de uma abordagem holística da saúde e depois a eliminação da esquistossomose¹⁵.

Em Alagoas, a esquistossomose é historicamente endêmica, dos 102 municípios, 67 deles, são endêmicos para a doença e a média de prevalência dos últimos cinco anos foi de 5,3%¹⁶. Diante deste contexto, esta pesquisa tem como objetivo, avaliar o cenário epidemiológico da esquistossomose em municípios que fazem parte da região Sul do estado, que tem como característica comum serem margeado por rios e lagoas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo é epidemiológico descritivo, transversal, com coleta de dados do período de 2013 a 2017, por meio de consolidados dos inquéritos coprocópicos de áreas endêmicas, obtidos por meio do Programa de Controle da Esquistossomose através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Os locais da pesquisa são os municípios que fazem parte geograficamente das Lagoas e Rios do Sul do estado de Alagoas, composto pela Barra de São Miguel, Coqueiro Seco, Feliz Deserto, Jequiá da Praia, Marechal Deodoro, Pilar, Roteiro e Santa Luzia do Norte, todos têm características comuns como grandes coleções hídricas, utilizada pelo homem e casos positivos para a esquistossomose.

As variáveis coletadas foram: população investigada, número de exames realizados, casos positivos para a infecção, ausência e contra-indicação a droga esquistomicida e carga parasitária segundo a quantidade de ovos por grama de fezes (opg). Foram incluídas as cidades, com pelo menos um caso positivo de esquistossomose humana e excluídas aquelas com ausência ou inconsistência de dados.

O cálculo de prevalência para a esquistossomose foi estimado pelo número de indivíduos positivos para a esquistossomose divididos pelo total de exames realizados multiplicados por 100. Para a intensidade de infecção, os indivíduos foram agrupados segundo a quantidade de opg em: Baixa intensidade: 1 a 99, Moderada intensidade: 100 a 399 e Alta intensidade: maior ou igual a 400¹⁷.

3. RESULTADOS

Dos sete (7) municípios, cinco (5) foram considerados elegíveis para esta pesquisa. Neste período compreendido entre 2013 e 2015, foram pesquisados 78.828 indivíduos. Deste total, apenas 58,2% (45.881) dos indivíduos, aderiram ao exame. A análise por municípios indicou a menor adesão em Coqueiro Seco 50,4% (n=471) e maior adesão em Roteiro, com aproximadamente 100% (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos municípios pesquisados, número de pessoas investigadas e exames realizados no período de 2013-2017. Alagoas, Brasil.

Municípios	População Investigada (n)	Exames Realizados	
		(n)	(%)
Coqueiro Seco	3.606	1.817	50,4
Feliz Deserto	821	471	57,4
Jequiá da Praia	10.675	6.775	63,4
Marechal Deodoro	14.056	9.463	67,4
Pilar	46.694	24.681	52,8
Roteiro	2.976	2.674	99,9
Total	78.828	45.881	58,2

Fonte: PCE/DATASUS.

Foram diagnosticados 1.665 indivíduos infectados por *S. mansoni*, com prevalência de 3,6%. Ao se estratificar a ocorrência da infecção por localidade, observa-se que as maiores frequências ocorreram nas cidades de Feliz Deserto 7,6% (n= 36) e Marechal Deodoro 7,4% (n= 733) e as menores frequências em Coqueiro Seco 1,3% (n=23) e Roteiro 0,3% (n= 7) (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos municípios pesquisados, número de pessoas investigadas e exames realizados e prevalência da esquistossomose no período de 2013-2017. Alagoas, Brasil.

Municípios	População	Infectados	Prevalência
	(n)	(n)	(%)
Coqueiro Seco	1.817	23	1,3
Feliz Deserto	471	36	7,6
Jequiá da Praia	6.775	217	3,2
Marechal Deodoro	9.463	733	7,7%
Pilar	24.681	649	2,6
Roteiro	2.674	7	0,3
Total	45.881	1.665	3,6

Fonte: PCE/DATASUS.

Em relação à terapia medicamentosa, no município de Roteiro, menos da metade dos indivíduos foram tratados 28,6% e, o inverso foi observado em Coqueiro Seco, onde 100% dos parasitados foram tratados, seguidos dos municípios de Jequiá da Praia 96,3% (n=209) e Pilar 90,3% (n=586) e a contra-indicação foi mais prevalente na cidade do Pilar 7,2% (n=42) (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos indivíduos infectados por *S. mansoni* por municípios, segundo as variáveis, tratamento e ausência do tratamento e contra-indicação da terapêutica medicamentosa, no período de 2013-2017.

Municípios	Tratados		Não Tratados		Contra-indicação	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Coqueiro Seco	23	100	-	-	-	-
Feliz Deserto	21	58,3	15	41,7	-	-
Jequiá da Praia	209	96,3	3	1,4	5	2,3
Marechal Deodoro	529	72,2	198	27,1	6	0,7
Pilar	586	90,3	16	2,5	47	7,2
Roteiro	2	28,6	5	71,4	-	-

O número de ovos por gramas de fezes (opg), variou de 1 a mais de 17 opg. Todos os municípios avaliados exibiram maiores prevalências de infectados com carga parasitária baixa e intensidade na forma leve, o município de Feliz Deserto, foi o único com 100% dos casos nesta categoria. As maiores frequências de moderada foram encontradas em Marechal Deodoro 25,1% (n= 184) e Pilar, assim com as de alta intensidade, respectivamente, 3,4% (n=25) e 6,6% (n=43)

Tabela 4. Carga parasitária (opg) e Intensidade de infecção, dos infectados por *S. mansoni*, segundo os municípios das lagoas do Sul de Alagoas, no período de 2013 a 2017.

Municípios	Intensidade Leve		Intensidade Moderada		Intensidade Alta	
	(n)	(%)	(n)	%	(n)	(%)
Coqueiro Seco	20	86,9	3	13,1	-	-
Feliz Deserto	36	100	-	-	-	-
Jequiá da Praia	181	83,4	32	14,8	4	1,8
Marechal Deodoro	524	71,5	184	25,1	25	3,4
Pilar	468	72,1	138	21,3	43	6,6
Roteiro	6	85,7	1	14,3	-	-

Fonte: PCE/DATASUS.

4. DISCUSSÃO

Um dos principais motivos que podem ser atribuídos a não entrega do material fecal, é o desconforto e constrangimento, devido ao recipiente ser translúcido, o que deixa à amostra exposta, o odor das fezes, a irregularidade do hábito intestinal, além do horário de coleta, que ocorre pela manhã e neste período, muitos estão exercendo as atividades laborais fora do domicílio ou estão na escola.

Considerando a classificação epidemiológica, adotada pelo Ministério da Saúde quanto à endemicidade para esquistossomose⁹, Feliz Deserto e Marechal Deodoro, estão inseridos na categoria de média endemicidade, quando a prevalência da infecção está entre 5 e 15% e, os demais municípios estão inseridos em baixa endemicidade, visto que suas frequências de casos positivos para a parasitose estão abaixo de 5%.

A esquistossomose é uma doença crônica complexa e em áreas endêmicas, possui grande significância, contudo é mal avaliada e, vários estudos não conseguiram apontar o impacto da infecção centrado no paciente,¹⁸ além disso, seu ônus econômico é

elevado, por traduzir-se em perda de produtividade¹⁹. Entre 2006 e 2016, a esquistossomose foi responsável por 1.496 anos de vida ajustado por incapacidade [DAYL]²⁰.

Independente do grau de endemicidade de cada município, os dados sugerem um potencial risco de contágio humano, pelo uso dos rios e lagoas, seja pela população local, por meio da recreação ou a pesca laboral, que é uma atividade econômica comum nestas cidades lagunares e, sobretudo o risco para o turista, através da pesca esportiva e lazer aquático. O turista poderá ser um potencial disseminador da esquistossomose, por transitar em áreas onde há ou não, a presença da doença²¹. Vários estudos documentam a relação entre turismo e risco do contágio por *S. mansoni* e a elevada prevalência neste grupo populacional^{22,23,24,25,26}.

A persistência da infecção pode estar atrelada a ampliação do setor turístico em busca de lazer em ambientes naturais, até então, não utilizado pelo homem; migração de pessoas de outras localidades endêmicas para áreas ribeirinhas, construção de moradias sem saneamento básico, onde os dejetos são lançados diretamente nos rios e lagoas e, por último a expansão imobiliária desorganizada, que provoca alterações no habitat do molusco hospedeiro, e o aparecimento de criadouros peridomiciliares.

Estudo conduzido por Barbosa *et al.* (2001)²⁷ encontrou evidências que o uso da areia procedentes do leito de rio, para a construção de um loteamento e aterramento de áreas alagadas, pode ter contribuído para a entrada do vetor intermediário da esquistossomose e o surgimento de criadouro domiciliares em um município de Pernambuco.

Em relação ao fármaco, o Praziquantel é comumente escolhido para todas as formas clínicas da esquistossomose, sendo o único fármaco disponível e distribuído de forma gratuita para estados e municípios pelo Ministério da Saúde². Salienta-se que esta droga reduz sensivelmente a prevalência da infecção²⁸ e o número de ovos, reduzindo assim, a morbidade da doença²⁹.

Estudo realizado na Etiópia constatou que o Praziquantel foi eficiente com um potencial de cura de 90% dos infectados e a redução dos ovos em 99,5%³⁰. No entanto esta droga apresenta-se ineficaz no tratamento dos parasitos em sua fase jovem³¹, havendo a necessidade de uma combinação de fármacos, para tratar não só o parasito, mas a patogênese da doença³².

A baixa adesão ao uso do fármaco é observada em estudos epidemiológicos de áreas endêmicas, entretanto, condição contrária foi constatada nos municípios da pesquisa, no qual a aceitação da medicação foi acima de 50%. Estudo conduzido na Costa do Marfim à adesão ao Praziquantel foi de 47,6%³³. Nas Filipinas, em um local de elevada endemicidade para a esquistossomose, a adesão à quimioterapia foi de 27%, sendo as mulheres, grupo com maior frequência da recusa³⁴.

Em localidades de elevada prevalência, quando os

adultos não aderem ao tratamento farmacológico, podem ser considerados os responsáveis pela manutenção da infecção em toda a comunidade, deste modo, a presença de infecção neste grupo é importante para identificar a taxa de cobertura do tratamento, por outro lado, o tratamento apenas em crianças na idade escolar pode contribuir para que os adultos sejam fortemente infectados³⁵.

A persistência em não tomar a medicação, pode estar condicionada ao receio dos efeitos adversos da droga. Estudo conduzido por Tuhebwe *et al.* (2015)³⁶ constatou que 51,6% dos infectados, relataram a presença de efeitos colaterais. Outros fatores podem estar envolvidos, como tratamento repetitivo, história de pessoas que já realizaram o tratamento e apresentaram algum desconforto ou efeito adverso mais exacerbado, desconhecimento sobre a doença e suas consequências deletérias no organismo, gosto amargo do medicamento^{34,37,38, 39,40} e crenças religiosas⁴¹.

Associado aos fatores acima expostos, a contra-indicação é uma condição relevante e, segundo o Ministério da Saúde, as principais situações clínicas em que o uso da droga não é permitido, são durante a gestação e amamentação, crianças menores de dois anos, insuficiência hepática e renal, e outras descompensações clínicas graves². Apesar da gestação e amamentação, serem contra-indicadas para o uso de droga esquistomicida, Friedman *et al.* (2018)⁴² sugerem que existem evidências recentes e seguras para o seu uso, especificamente em áreas endêmicas, desde que estas mulheres sejam tratadas em clínicas de pré-natal.

Em locais com baixas cargas parasitárias, as prevalências da esquistossomose podem ser subestimadas, quando empregada o diagnóstico por meio da técnica Kato-Katz em estudos epidemiológicos⁴³ e indivíduos com baixa carga parasitária e intensidade de infecção leve, que não apresentam curso sintomatológico da doença, podem ser responsabilizados pela manutenção dos focos⁴⁴.

De acordo com a classificação da carga parasitária e intensidade de infecção, os indivíduos podem apresentar condições específicas, na leve há um pequeno impacto no seu desempenho, na moderada, os efeitos já são considerados irreversíveis, com reflexos na qualidade de vida e, na alta, há um impacto crônico bastante significativo, sendo assim, esta última, reflete a frequência de exposição ao parasita e a duração da infecção⁴⁵.

5. CONCLUSÃO

O controle desta parasitose é imprescindível tanto para a saúde pública, assim como para a saúde da população, considerando os fatores ambientais, socioeconômicos e políticos. O cenário revelado neste estudo indica a necessidade de condições de saneamento adequadas, controle do vetor, e ações de saúde mais efetivas e intensas, considerando a particularidade de cada local, a fim de evitar que estes municípios se tornem de alta transmissão para a

infecção por *Schistosoma mansoni* e afete não só as condições de saúde, visto que seu impacto pode persistir mesmo após a cura, mas as áreas da economia local, como o turismo e a atividade laboral da pesca.

Apesar de todos os municípios serem assistidos pelo Programa de Controle da Esquistossomose, suas ações não atingiram satisfatoriamente os objetivos propostos. Desta forma, consideram-se necessárias estratégias com Atenção Básica de Saúde, por meio de acolhimento profissional, e ações de educação em saúde, a fim de que informações sejam repassadas a população, sobre a importância da adesão ao inquérito coproscópico, a investigação dos casos positivos, a orientação sobre as formas de prevenção e contaminação, inclusive para aqueles que não estão acometidos pela doença, a fim de diminuir a prevalência, evitar formas crônicas da doença e sua propagação.

6. REFERÊNCIAS

- [1] World Health Organization. Regional Office Africa: Schistosomiasis. (Bilharzia). [acesso 12 jun. 2020] Disponível em: <https://www.afro.who.int/health-topics/schistosomiasis-bilharzia>
- [2] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde. 2ª ed. Atual. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017. Disponível em: <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/PDF/2017/ou-tubro/16/Volume-Unico-2017.pdf>
- [3] Carvalho OS, Passos LKJ, Mendonça CLF, *et al.* Moluscos brasileiros de importância médica. 2 ed. Belo Horizonte. 2014.
- [4] Nascimento GL, Oliveira MR. Severe forms of *Schistosomiasis mansoni*: epidemiologic and economic impact in Brazil, 2010. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2014; 108(1):29-36.
- [5] Andrade G, Bertsc DJ, Gazzinelli, A, *et al.* Decline in infection-related morbidities following drug-mediated reductions in the intensity of Schistosoma infection: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 2017; 11(2):e0005372; 1- 23.
- [6] Lambertucci JR. Revisiting the concept of hepatosplenic schistosomiasis and its challenges using traditional and new tools. *Rev Soc Bras Med Trop* 2014; 47(2):130-36.
- [7] King CH. Parasites and poverty: the case of schistosomiasis. *Acta Trop.* 2010; 113(2):95- 104.
- [8] Vitorino RR, Souza FPC, Costa AP, *et al.* Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. *Rev Bras Clin Med.* 2012; 10(1):39-45.
- [9] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – 4. Ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 2014. Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/guia_vigilancia_a_saude_unificado.pdf
- [10] Kumbu RK, Makola, KM, Bin, L. Prevalence of *Schistosoma mansoni* infection in Four Health Areas of Kisantu Health Zone, Democratic Republic of the Congo. *Adv Med.* 2016; 2016:6596095; 1-5.

- [11] Donohue RE, Mashoto KO, Mubyazi, GM, *et al.* Biosocial Determinants of Persistent Schistosomiasis among Schoolchildren in Tanzania despite Repeated Treatment. *Trop Med Infect Dis.* 2017; 2(61):1-25.
- [12] Rabello A, Pontes LA, Enk M, *et al.* Diagnóstico parasitológico, imunológico e molecular da esquistossomose mansoni
- [13] . In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi H. *Schistosoma mansoni* & esquistossomose: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2008; 895-925;.
- [14] Ibrahim AM, Elbasheir MM. The unreliability of Kato-Katz technique limits its usefulness for evaluating *Schistosoma mansoni* infections in high prevalence area in central Sudan. *Inter J Trop Med Pub Health.* 2016; 6(1):10-13.
- [15] Siqueira LMV, Couto FFB, Taboada D, *et al.* Performance of POC-CCA® in diagnosis of *Schistosomiasis mansoni* in individuals with low parasite burden. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2016; 49(3):341-47.
- [16] Ross, AGP, Chau, TN, Inobaya, MT, *et al.* A new global strategy for the elimination of schistosomes. *Int J Infect Dis* 2017; 54:130-37.
- [17] BRASIL. Departamento de Informática do SUS. Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) 2018. [Internet]. [cited 2020 mai 11]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/cnv/pceAL.def>
- [18] World Health Organization (WHO). The prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization; 2002 [acesso em 11 mai 2020]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42588>
- [19] King CH. Lifting the burden of schistosomiasis—defining elements of infection-associated disease and the benefits of antiparasite treatment. *The Journal of Infectious Diseases.* 2007; 196:653–5.
- [20] Nascimento GL, Pegado HM, Domingues ALC, *et al.* The cost of a disease targeted for elimination in Brazil: the case of *Schistosomiasis mansoni*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2019; 114:e180347, 1-9.
- [21] King, HC. Underestimation of the global burden of schistosomiasis. *Lancet.* 2018; 391(27):307-09.
- [22] Barreto MS, Gomes ECS, Barbosa, CS. Turismo de risco em áreas vulneráveis para a transmissão da esquistossomose mansônica no Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2016; 32(3):e00190815, 1-3.
- [23] Röser D, Bjerrum S, Helleberg M, *et al.* Adventure tourism and schistosomiasis: serology and clinical findings in a group of Danish students after white-water rafting in Uganda. *JMM Case Rep.* 2018; (4):e005141, 51-5.
- [24] Conceição MM, Barros, LCP, Melo AGS *et al.* Aspectos hídricos e epidemiológicos da transmissão da esquistossomose em área turística de Alagoas. *Interfaces Científicas.* 2016; 4(2):35-42.
- [25] Barbosa CS, Souza ATOF, Leal-Neto OB, *et al.* Turismo de risco para esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Estado de Pernambuco, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saúde.* 2015; 6(3):51-58.
- [26] de Souza Gomes EC, Leal-Neto OB, de Oliveira Jr FJM, *et al.* Risk analysis for occurrences of schistosomiasis in the coastal area of Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil. *BMC Infect Dis.* 2014; 1-12.
- [27] Enk MJ, Amaral JL, Silva MFC, *et al.* Rural tourism: a risk factor for schistosomiasis transmission in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2010; 105 (4):537-40.
- [28] Barbosa CS, Domingues ALC, Abath, F, *et al.* Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2001; 17(3):725-28.
- [29] Caffrey CR. Schistosomiasis and its treatment. *Future Med. Chem.* 2015; 7(6):675–76.
- [30] Andrade G; Bertsc DJ, Gazzinelli, A, *et al.* Decline in infection-related morbidities following drug-mediated reductions in the intensity of *Schistosoma* infection: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 2017; 11(2):e000537; 21- 23.
- [31] Woldegerima E, Bayih AG, Tegegne Y, *et al.* Prevalence and Reinfection Rates of *Schistosoma mansoni* and Praziquantel Efficacy against the Parasite among Primary School Children in Sanja Town, Northwest Ethiopia. *J Parasitol Res.* 2019; 2019:3697216; 1- 8.
- [32] Inobaya MT, Olveda RM, Chau, TN, *et al.* Prevention and control of schistosomiasis: a current perspective. *Res Rep Trop Med.* 2014; 2014(5):65-75.
- [33] Gouveia MJ, Brindley PJ, Gartner F, *et al.* Drug Repurposing for Schistosomiasis: Combinations of Drugs or Biomolecules. *Pharmaceuticals.* 2018; 11(15):2-34.
- [34] Coulibaly JT, Quattara M, Barda B, *et al.* A Rapid Appraisal of Factors Influencing Praziquantel Treatment Compliance in Two Communities Endemic for Schistosomiasis in Côte d'Ivoire. *Trop Med Infect Dis.* 2018; 3(69):1-11.
- [35] Inobaya MT, Chau TN, Ng S.K, *et al.* Mass drug administration and the sustainable control of schistosomiasis: an evaluation of treatment compliance in the rural Philippines. *Parasit Vectors.* 2018; 11(1):1-11.
- [36] Toor J, Turner HC, Truscot JE, Werkman M.; Phillips, AE, *et al.* The design of schistosomiasis monitoring and evaluation programmes: The importance of collecting adult data to inform treatment strategies for *Schistosoma mansoni*. *PLOS ONE* 2018; 12 (10):e0006717; 1-15.
- [37] Tuhebwe D, Bagonza, J, Kiracho, EE, *et al.* Uptake of Mass Drug Administration Programme for Schistosomiasis Control in Koome Islands, Central Uganda. *PLOS ONE.* 2015; 10 (4): e0123673; 1-13.
- [38] Adriko M, Faust CL, Carruthers, LV, *et al.* Low Praziquantel Treatment Coverage for *Schistosoma mansoni* in Mayuge District, Uganda, Due to the Absence of Treatment Opportunities, Rather Than Systematic Non-Compliance. *Trop Med Infect Dis.* 2018; 3(4):1-13.
- [39] Melo AGS, Irmão JJM, Jeraldo VLS, *et al.* *Schistosomiasis mansoni* in families of fishing workers of endemic area of Alagoas. *Esc Anna Nery.* 2019; 23(1):1-10.
- [40] Knoop S, Person B, AME SM, *et al.* Praziquantel coverage in schools and communities targeted for the elimination of urogenital schistosomiasis in Zanzibar: A cross-sectional survey. *Prasit. Vectors.* 2016; 9(5):2-14
- [41] Melo AGS, Melo CM, Oliveira CCC, *et al.* Esquistossomose em área de transição urbano-rural: reflexões epidemiológicas. *Ciênc Cuid Saúde.* 2011; 10(3):506-13.
- [42] Chami GF, Kontoleon AA, Bulte E, *et al.* Profiling nonrecipients of mass drug administration for schistosomiasis and hookworm infections: A comprehensive analysis of praziquantel and albendazole coverage in community-directed treatment in Uganda. *Clin. Infect. Dis.* 2015; 62 (2):200-07.
- [43] Friedman JF, Olveda RM, Mirochnick MH, *et al.* Praziquantel for the treatment of schistosomiasis during human pregnancy. *Bulletin of the World Health Organization.* 2018; 96(1):1-7.

- [44] Enk MJ, Lima ACL, Drummond SC, *et al.* The effect of the number of stool samples on the observed prevalence and the infection intensity with *Schistosoma mansoni* among a population in an area of low transmission. *Acta Trop.* 2008; 108(2-3): 222- 28.
- [45] Gomes ACL, Galindo JM, Lima, NM, *et al.* Prevalência e carga parasitária da esquistossomose mansônica antes e depois do tratamento coletivo em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. *Epidemiol Serv Saúde.* 2016; 25 (2):243-50.
- [46] King CH. Schistosomiasis: Challenges and Opportunities. In: In: Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats. The Causes and Impacts of Neglected Tropical and Zoonotic Diseases: Opportunities for Integrated Intervention Strategies. Washington (DC): National Academies Press (US). 2011; 323-341.