

# Identificação dos locais de risco para transmissão de *Schistosoma mansoni* no município de Lagoa da Prata-MG

## *Identification of risk sites of Schistosoma mansoni transmission in the Municipality of Lagoa da Prata – MG*

Ana Paula Guimarães<sup>1</sup>; Débora Yankous Santos Maciel<sup>1</sup>; Brenda Luiza Cândido<sup>1</sup>; Verônica de Castro Ferreira Palhares<sup>1</sup>; Mariana Teixeira de Faria<sup>1</sup>; Ivani Pose Martins<sup>1</sup>; José Carlos Leal<sup>1</sup>; Fernando Sérgio Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Formiga. Formiga, Minas Gerais, Brasil.

### Resumo

**Introdução:** A esquistossomose mansônica, causada pelo parasito *Schistosoma mansoni*, tem o homem como hospedeiro definitivo e como hospedeiros intermediários moluscos, pertencentes ao gênero *Biomphalaria*. A transmissão da doença ocorre em ambientes hídricos dulcícolas, habitados por moluscos das espécies *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, que liberam cercárias na água. Caso os humanos entrem em contato com o meio aquático pode ocorrer a contaminação. Para o controle desta parasitose é extremamente relevante a identificação das espécies de moluscos para a determinação da epidemiologia de uma área. **Objetivo:** Identificar áreas de risco para transmissão de *S. mansoni* no Município de Lagoa da Prata-MG, através do levantamento da malacofauna e identificação das espécies de moluscos. **Metodologia:** Foram realizadas coletas de moluscos no período de setembro de 2017 a maio de 2018, na lagoa da Praia Municipal, na lagoa do bairro Palmeiras e no córrego Chico Silveira. As coletas foram efetuadas com auxílio de pinças metálicas e puçá, os moluscos foram transportados para o laboratório de Microscopia do UNIFOR-MG, onde foram mensurados e identificados através de aspectos morfológicos. **Resultados:** Foram coletados 1.961 exemplares de moluscos, destes 46,51% pertenciam a espécie *B. straminea*, 32,69% *B. glabrata*, 15,5% *Physa marmorata*, 3,67% *Melanoides tuberculata*, 0,87% *Drepanotrema anatinum* e 0,76% *Lymnaea columella*. **Conclusão:** No Município de Lagoa da Prata-MG, foram encontrados moluscos do gênero *Biomphalaria* sp., transmissoras da esquistossomose, o que torna estes locais como áreas de risco para transmissão da doença.

**Palavras-chave:** Moluscos; *Schistosoma mansoni*; Transmissão.

## Abstract

**Introduction:** Schistosomiasis Mansonii, caused by the parasite *Schistosoma mansoni*, has the man as definitive host and as intermediate hosts the mollusks from the genus *Biomphalaria* sp. The transmission of the disease occurs in fresh water environments inhabited by *B. glabrata*, *B. straminea* and *B. tenagophila* molluscs, which release cercariae into the water. In case of human contact with that aquatic environment, contamination may occur. In order to control this parasitosis it's extremely important to identify the risk areas of transmission of *S. mansoni* of an area. **Aim:** Identify risk areas of transmission of *S. mansoni* in the Municipality of Lagoa da Prata – MG, through the survey of the malacofauna and identification of the species. **Methodology:** Molluscs were collected from September 2017 to May 2018, at the Municipal's lake, Palmeiras's neighborhood lake and at Chico Silveira Stream. The collections were done with the help of metal tongs and fishing nets, and taken to the Microscopy Laboratory of UNIFOR – MG where they were measured and identified through morphologic aspects. **Results:** 1.961 specimens of molluscs were obtained, 46,51% from the *B. straminea*, genus, 32,69% from *B. glabrata*, 15,5% from *Physa marmorata*, 3,67% from *Melanoides tuberculata*, 0,87% from *Drepanotrema anatinum* and 0,76% from *Lymnaea columella*. **Conclusion:** In the municipality of Lagoa da Prata – MG, molluscs of the genus *Biomphalaria* sp. were found, considering the city as a risk area of transmission of schistosomiasis.

**Keywords:** Mollusc; *Schistosoma mansoni*; Transmission.

Recebido em: 05-07-2019

Publicado em: 22-12-2021

## Autor correspondente

Fernando Sérgio Barbosa.

Endereço: Avenida Doutor Arnaldo de Senna, 328 - Palmeiras - Formiga/MG – Brasil.

E-mail: fernandosergioba@gmail.com

## 1. Introdução

A esquistossomose mansônica representa um dos principais problemas de saúde pública no Brasil. É uma doença causada pelo agente etiológico *Schistosoma mansoni*<sup>1</sup>, popularmente é conhecida como “xistose”, “xistosa”, “xistossomose”, “doença dos caramujos” ou “barriga d’água”<sup>2</sup>.

Os primeiros casos registrados da doença foram na bacia do rio Nilo, na África e no rio Yangtze, na Ásia e a partir dessas áreas, dispersou para os demais continentes<sup>3</sup>. Essa disseminação foi devido à migração de indivíduos contaminados, além da presença de hospedeiros intermediários suscetíveis, os moluscos, responsáveis por abrigar a forma evolutiva, larvária do parasito<sup>4</sup>.

No Brasil, a esquistossomose se instalou no período colonial juntamente com o tráfico de escravos vindos da Costa Ocidental da África, para o trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar. Esses imigrantes entraram no país pelos portos dos estados da região Nordeste, principalmente nas cidades de Recife e Salvador, desses pontos de entrada, a doença se espalhou e criou uma grande zona de contaminação entre os estados do Rio Grande do Norte e Bahia, entretanto no século XVIII houve um declínio na produção de açúcar no

Nordeste brasileiro que levou a migração de grande parte da população, inserindo também a doença em toda a região do Sudeste<sup>5,6</sup>.

Posteriormente devido a intensas migrações no país, a parasitose se tornou um grave problema de saúde pública no Brasil, podendo chegar a índices de até 90% em algumas localidades<sup>7</sup>. Assim, a ocorrência da doença é associada principalmente com as condições de saneamento básico inadequadas, as práticas de higiene de uma população e a presença de moluscos suscetíveis a infecção<sup>8</sup>.

O Brasil apresenta em torno de 6 milhões de casos de contaminação por *S. mansoni* e a estimativa é que 27 milhões vivem expostos ao risco de contrair a parasitose, com áreas de concentração no estado de Minas Gerais e em alguns estados do Nordeste<sup>1</sup>.

Entretanto para que a doença se instale em uma região é fundamental a presença de hospedeiros intermediários suscetíveis em determinada área. Três espécies de moluscos do gênero *Biomphalaria* sp. são responsáveis pela transmissão da esquistossomose no território brasileiro, sendo *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea*<sup>3</sup>.

O estado de Minas Gerais apresenta vários casos de esquistossomose, por isso é de

grande importância a realização de pesquisas e projetos voltados ao combate da doença. Dentre as formas de análise epidemiológica pode ser realizado o levantamento malacológico e identificação dos moluscos, porém poucos profissionais são qualificados para isso. Visando isso, o presente estudo realizou a coleta e identificação de moluscos em locais hídricos no Município de Lagoa da Prata-MG, onde a população utiliza a água para pesca e/ou lazer, sendo: a Praia Municipal, a lagoa do bairro Palmeiras e o Córrego Chico Silveira, com o objetivo de realizar a análise da malacofauna, identificando as espécies de moluscos encontradas, assim determinando os locais de risco para transmissão da esquistossomose.

## 2. Metodologia

O Município de Lagoa da Prata (FIGURA 1) localiza-se na região Centro-Oeste de Minas Gerais, Brasil. Possui uma área territorial de 439,984 km<sup>2</sup><sup>9</sup>. A população estimada é de aproximadamente 51.204<sup>10</sup>. O clima é predominantemente tropical, apresentando duas estações bem estabelecidas: verão chuvoso, entre março e outubro e inverno seco, de maio a setembro. A temperatura média anual é

de 21,8°C. No verão pode ultrapassar 30°C e no inverno aproximar de 10°C<sup>11</sup>.

Os locais selecionados para coleta foram escolhidos, por serem pontos estratégicos, de grande importância para o Município, utilizados pela população como fonte de lazer e/ou pesca. As coletas malacológicas foram realizadas no período de setembro de 2017 a maio de 2018, em ecossistemas lânticos, sendo, às margens da lagoa localizada no bairro Palmeiras (FIGURA 2A), lagoa da Praia Municipal que abrange os bairros Sol Nascente, Santa Helena, Santa Alexandrina e Coronel Luciano (FIGURA 2B) e o córrego Chico Silveira, no bairro Gomes (FIGURA 2C).

Para a realização das coletas utilizou-se peneiras e pinças longas, além de botas de borracha e luvas para proteção individual. Os moluscos coletados foram colocados em sacos plásticos, identificados, acondicionados em caixas térmicas e transportados ao laboratório de Microscopia do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG). No laboratório, os moluscos foram contados, mensurados e identificados por meio de características morfológicas e conquiológicas<sup>12</sup>. Posteriormente, foram colocados individualmente em placas de polietileno contendo 5mL de água desclorada e expostos a fotoestimulação artificial de

lâmpada incandescentes (40 W) a uma distância de 30 cm, durante 2 horas<sup>13</sup>.

Após o período de exposição à luz, os moluscos foram analisados no estereomicroscópio, com aumento de 10 vezes, para observação de emergência de cercárias<sup>12</sup>.

Os moluscos negativos para emergência de cercárias foram macerados em placa de vidro, analisados em microscópio para confirmação da ausência de larvas de trematódeos e posteriormente foram desprezados<sup>14</sup>.

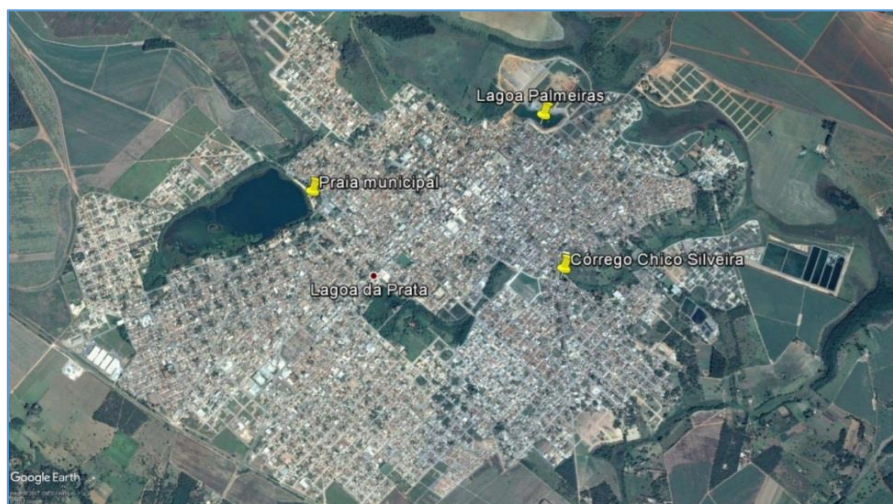


FIGURA 1 - Município de Lagoa da Prata-MG. Vista por satélite, identificando os pontos de coletas de moluscos.

Fonte: Google Earth.



FIGURA 2A - Coleta realizada na lagoa do bairro Palmeiras, localizada no município de Lagoa da Prata – MG.

FIGURA 2B - Coleta realizada na lagoa da Praia Municipal, localizada no município de Lagoa da Prata – MG.

FIGURA 2C - Coleta realizada no córrego Chico Silveira, localizada no município de Lagoa da Prata – MG.

Para análise de dados dos casos positivos para esquistossomose da população de Lagoa da Prata, foram observados fontes

de acordo com dados do Ministério da Saúde e Programa de Controle da Esquistossomose em Minas Gerais<sup>19</sup>.

### 3. Resultados

Foram coletados, no Município de Lagoa da Prata-MG, entre setembro de 2017 à maio de 2018, um total de 1.961 exemplares de moluscos, pertencentes a 6 diferentes espécies. A maior parte dos moluscos coletados foram da espécie *B. straminea*, com 46,51%, em seguida

foram os exemplares da espécie *B. glabrata* com 32,69%, posteriormente foram os moluscos da espécie *Physa marmorata* com 15,50%, seguidos das espécies *Melanooides tuberculata* com 3,67%, *Drepanotrema anatinum* com 0,87% e *Lymnaea columela* com 0,76% dos moluscos coletados (FIGURA 3).

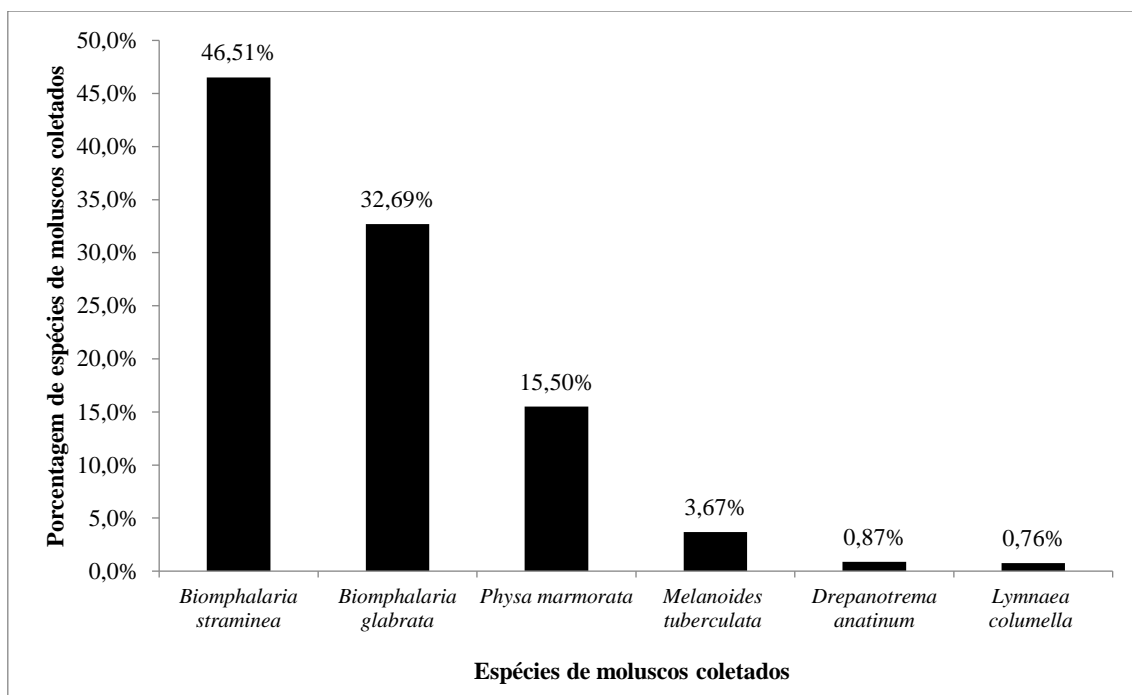


FIGURA 3 - Exemplos de moluscos coletados através do levantamento malacológico realizado em locais hídricos no Município de Lagoa da Prata-MG.

Os moluscos coletados foram caracterizados através dos aspectos morfológicos e conquiológicos, para que

assim fosse possível a identificação das 6 espécies (FIGURA 4).

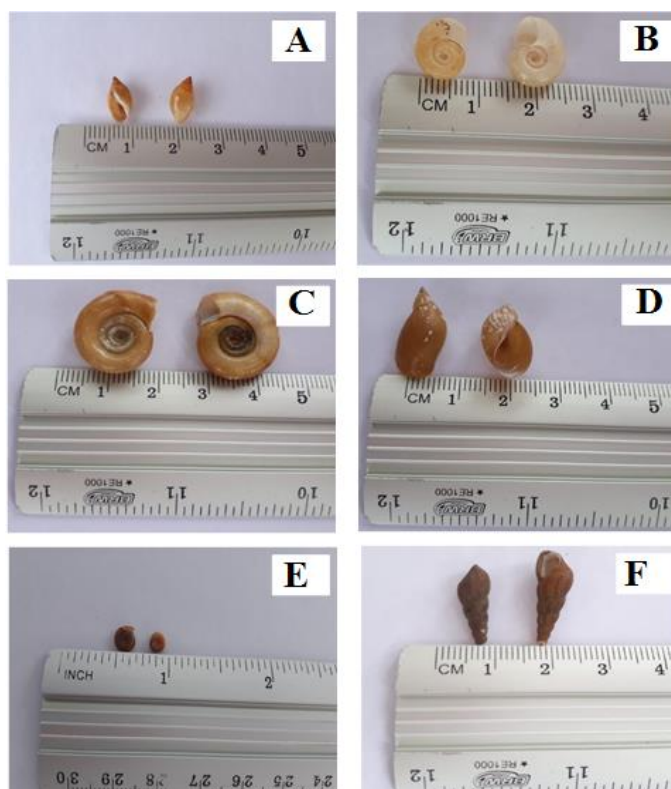


FIGURA 4A - *Physa marmorata*. FIGURA 4B - *Biomphalaria straminea*. FIGURA 4C - *Biomphalaria glabrata*. FIGURA 4D - *Lymnaea columella*. FIGURA 4E - *Drepanotrema anatumum*. FIGURA 4F - *Melanoides tuberculata*.

Em relação aos dados epidemiológicos de casos positivos para esquistossomose na população de Lagoa da Prata, entre os anos de 2007 a 2017, de acordo com dados do Ministério da Saúde e Programa de Controle da Esquistossomose em Minas Gerais<sup>19</sup>, foram 91 casos relatados de indivíduos contaminados por esquistossomose, em exames realizados através do diagnóstico parasitológico de fezes.

Em 2007 foram notificados 10 casos de indivíduos contaminados, no ano de 2008

ocorreu um decréscimo no número de casos, com cinco notificações, o ano de 2009 apresentou a maior frequência de casos no período analisado, com 34 casos, no ano de 2010 foram 25 casos, em 2011 foram 11 casos, em 2012 foram cinco casos, já nos anos de 2013 e 2014 não foram notificados casos de indivíduos contaminados, no ano de 2015 foi apenas 1 notificação, nos anos seguintes, em 2016 e 2017 não foram notificados casos de indivíduos contaminados com esquistossomose (FIGURA 5).



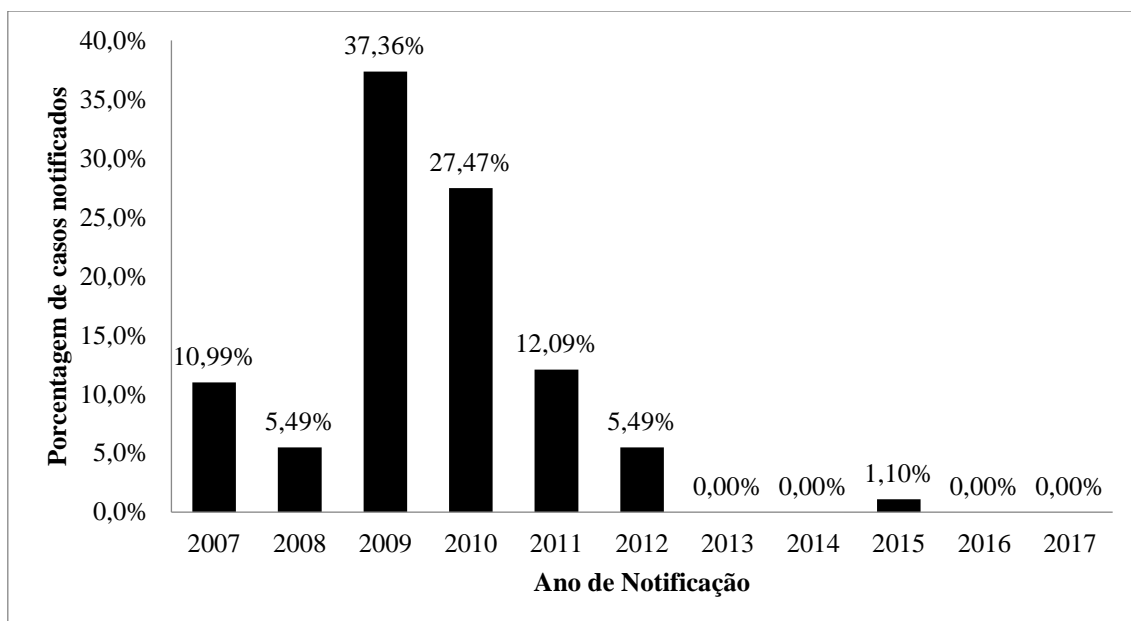


FIGURA 5 – Dados epidemiológicos da Esquistossomose em Minas Gerais no município de Lagoa da Prata- MG. Exames de indivíduos realizados através de exames parasitológico de fezes.

Fonte: Programa de Controle da Esquistossomose-DATASUS 2007 a 2017.

#### 4. Discussão

Das três espécies de moluscos transmissoras da esquistossomose, a *B. glabrata* é a mais importante, não só pela amplitude de distribuição como também por sua eficiência na transmissão do *S. mansoni*, sendo responsabilizada pela quase totalidade dos focos da doença em Minas Gerais<sup>15,16</sup>.

A espécie *B. straminea* é altamente resistente a variações climáticas, sendo responsável pelos focos de transmissão da esquistossomose na maioria dos estados do Nordeste. Já a espécie *B. tenagophila* é a espécie de molusco responsável por manter a infecção da

esquistossomose principalmente no Sul do país<sup>17</sup>.

Segundo Lambertucci<sup>18</sup>, de 140 localidades analisadas no território mineiro foram notificadas a presença de *Biomphalaria straminea*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria glabrata*, colocando estes locais em área de risco para transmissão da esquistossomose.

No presente estudo foram encontradas duas espécies transmissoras da esquistossomose, *B. glabrata* e *B. straminea*, moluscos que são responsáveis pela transmissão da maioria dos casos de esquistossomose na região sudeste e nordeste, respectivamente, no

Brasil. Neste contexto o município de Lagoa da Prata pode ser considerado como uma área de risco para transmissão desta importante parasitose, somado o fato que além do encontro dos moluscos, os locais são utilizados pela população para a pesca esportiva e lazer.

Os dados do Ministério da Saúde e Programa de Controle da Esquistossomose demonstram que existem indivíduos contaminados por esquistossomose na região analisada, realçando a importância de estudos da malacofauna. Como foram encontradas espécies de moluscos transmissoras da esquistossomose os locais de encontro estão propícios a manutenção da doença, como já observado por outros autores em regiões autóctones<sup>20, 21</sup>.

Nos locais estudados como no córrego Chico Silveira, foi observado alterações ambientais, como, lixo de origem doméstica, assoreamento nas margens e até o ano de 2014 recebia esgoto doméstico, que são fontes de matéria orgânica para desenvolvimento de moluscos. De acordo com Souza<sup>22</sup>, a presença de cobertura vegetal é importante para a fixação dos moluscos. De fato, nos locais estudados, há presença de cobertura vegetal onde foi observado a presença de vários moluscos.

Os outros pontos de coleta não recebem esgoto doméstico desde o ano de 2014, entretanto estes locais são utilizados

como fonte de lazer e muitas vezes pescadores ou turistas defecam na água ou arredores das coleções hídricas e as fezes, caso contaminadas, ao entrarem em contato com a água fazem com que os miracídios, presente nos ovos, eclodam, estes podem contaminar os moluscos suscetíveis que posteriormente contaminarão humanos ao entrarem em contato com a água<sup>23</sup>.

De acordo com Rocha<sup>1</sup> o contágio da doença ocorre durante banhos, pescas, lavagem de utensílios domésticos e roupas pessoais no ambiente aquático. No presente estudo, verificou-se que a Praia Municipal é utilizada para lazer e pesca, já a Lagoa do bairro Palmeiras é usufruída pela população para pesca esportiva. Sendo assim, são locais considerados como área de risco, pois existe o contato de humanos com o ambiente aquático e nestes locais foram encontrados moluscos transmissores da esquistossomose.

De acordo com Sampaio<sup>24</sup>, o monitoramento de áreas endêmicas, a partir de estudos como o levantamento malacológico, juntamente com medidas de conscientização da população reduzem a expansão da doença, e proporciona a diminuição da ocorrência das formas graves, mortes e de reinfecções da doença.

Como analisado no presente estudo, existem pessoas contaminadas por

esquistossomose no município, embora observado que os moluscos coletados no levantamento malacológico estavam negativos, para a presença de larvas de trematódeos, é primordial o entendimento que estes moluscos são os responsáveis pela manutenção da doença na região. Estudos demonstram que a frequência de moluscos contaminados é realmente baixa, entretanto, somente um único exemplar de molusco pode liberar milhares de cercária por dia, facilitando assim a contaminação de indivíduos que entram em contato com a água<sup>25,26</sup>.

A presença de indivíduos portando ovos de *S. mansoni* e a ocorrência de espécies hospedeiras, demonstram a necessidade de estudos epidemiológicos periódicos nesse município. De fato, Medeiros e colaboradores<sup>25</sup> observaram em outras áreas de estudo a associação da doença com a presença de moluscos.

Uma vez que a cidade de Lagoa da Prata é considerada um polo turístico por apresentar dentre outras atividades a recreatividade aquática, a enfermidade apresenta potencial de dispersar para outros municípios, como visto por Teixeira e colaboradores que observaram a expansão da doença na Bahia<sup>27</sup>.

As demais espécies de moluscos coletadas, embora não suscetíveis a infecção por *S. mansoni*, são hospedeiras para diversos parasitos de importância

médico veterinária e podem estar envolvidas na transmissão de doenças para animais, como observado por outros autores<sup>12,28</sup>.

## 5. Conclusão

As áreas estudadas apresentam condições ecológicas para a manutenção e expansão da esquistossomose, já que foram encontrados moluscos das espécies *B. glabrata* e *B. straminea*, hospedeiras naturais da doença.

O estado de Minas Gerais apresenta vários casos da doença, por isso é de grande importância a realização de pesquisas e projetos voltados ao combate da esquistossomose, e uma forma de controle é a realização do levantamento malacológico e identificação dos moluscos, assim como a educação em saúde.

As demais espécies de moluscos podem servir como hospedeiros intermediários de importância médico veterinário.

## 6. Declaração de Conflito de Interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse, tais como propostas de financiamento, emissão de pareceres, promoções ou participação em comitês consultivos ou diretivos, entre outras, que

pudessem influenciar no desenvolvimento do trabalho.

## 7. Referências

1 ROCHA, T. J. M.; SANTOS, M. C. S.; LIMA, M. V. M.; CALHEIROS, C. M. L.; WANDERLEY, F. S. Aspectos epidemiológicos e distribuição dos casos de infecção pelo *Schistosoma mansoni* em municípios do Estado de Alagoas, Brasil. Maceió- AL. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 7, n. 2, p. 27-32, 2016.

2 SOUZA, M. A. A.; SOUZA, L. A.; COELHO, G. L. L. M.; MELO, A. L.; Levantamento malacológico e mapeamento das áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no Município de Mariana, Minas Gerais, Brasil. Revista de Ciências médicas e biológicas, v. 5, n. 2, p. 132-139, 2006.

3 PORDEUS, L. C.; AGUIAR, L. R.; QUININO, L. R. M.; BARBOSA, C. S. A ocorrência das formas aguda e crônica da esquistossomose mansônica no Brasil no período de 1997 a 2006: uma revisão de literatura. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 17, n. 3, p. 163-175, 2008.

4 MORGAN, J. A. T.; DEJONG, R. J.; SNYDER, S. D.; MKOJI, G.M.; LOKER, E. S. *Schistosoma mansoni* and

*Biomphalaria*. Parasitology, n. 123, p. 211-228, 2001.

5 ARIADNA, J. A.; BRESCIA, F.; CONCEIÇÃO, D. R. G.; DIAS, A.; PERÔNICO, C.; ESTHER, M. M. Acompanhamento do ciclo de vida de *Schistosoma mansoni* (PLATYHELMINTHES: TREMATODA) em condições laboratoriais. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Paraíba, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2001.

6 MELO, F. L.; BARBOSA, C. S.; BARBOSA, V. S.; MELO, M. S. B.; BEZERRA, L.; CAMPOS, J. V.; RODRIGUES, B. X.; NASCIMENTO, W. C.; GOMES, E. S.; NETO, O. L.; DOMINGUES, A. L. Autochthonous cases of schistosomiasis in children in Recife, Northeastern Brazil. Revista de Saúde Pública, v. 47, n. 4, p. 1-6, 2013.

7 SILVA, S. R. P ; ARROSI, N.; JESUS, R. S.; REIS, R. S.; ROTT, M. B. Enteroparasitoses em portadores de necessidades especiais- prevalência em indivíduos atendidos em instituições do município de Porto Alegre -RS. Revista de Patologia Tropical, v. 39, n. 2, p. 123-130, 2010.

8 CHITSULO, L.; ENGELS, D.; MONTRESOR, A.; SAVIOLI, L. The global status of schistosomiasis and its control. Acta Tropica, v. 77, n. 1, p.41-51, 2000.

9 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lagoa-da-prata/panorama>>. Acesso em 25 abr. 2018.

10 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lagoa-da-prata/panorama>>. Acesso em 25 abr. 2018.

11 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/lagoa-da-prata/panorama>>. Acesso em 25 abr. 2018.

12 BARBOSA, F. S.; PINTO, H. A.; MELO, A. L. *Biomphalaria straminea* (Mollusca: Planorbidae) as intermediate host of *Zygocotyle lunata* (Trematoda: Zygocotylidae) in Brazil. *Neotropical Helminthology*, vol 5, n. 2, p. 241-246, 2011.

13 BORDA, C. E.; REA, M. J. F. Intermediate and definitive hosts of *Schistosoma mansoni* in Corrientes province, Argentina. *Memória Instituto Oswaldo Cruz*, v. 101, p. 233-234, 2006.

14 MELO, A. G. S.; MELO, C. M.; OLIVEIRA, C. C.; OLIVEIRA, D. S.; SANTOS, V. B.; JERALDO, V. L. S. Esquistossomose em área de transição rural-urbana: reflexões

epidemiológicas. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 10, n. 3, p. 506-513, 2011.

15 COEN, M. A.; HILLIER, L. W.; WILSON, R. K. Whole genome analysis of a schistosomiasis-transmitting freshwater snail. *Nature Communications*, v. 8, p. 1-12, 2017.

16 PARAENSE, W. L. *Biomphalaria occidentalis* from South America (Mollusca, Basommatophora, Pulmonata). *Memórias Instituto Oswaldo Cruz*, v. 76, v.2011, 1981.

17 KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. *Ciência e Cultura*, v. 55, n. 1, p. 38-43, 2003.

18 LAMBERTUCCI, J. R.; ROCHA, R. S.; CARVALHO, O. S.; KATZ, N. A. esquistossomose mansoni em Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 20, n. 1, p. 47-52, 1987.

19 DATASUS – PCE - Programa de Controle da Esquistossomose, 2017. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/cnv/pcemg.def>> Acesso em 16 ago. 2018.

20 BARBOSA, C. S.; BARBOSA, V. S.; MELO, F. L.; MELO, M. S. B.; BEZERRA, L.; CAMPOS, L. V.; RODRIGUES, B. X.; NASCIMENTO, W.

C.; GOMES, E. S.; NETO, O. L.; DOMINGUES, A. L. Casos autóctones de esquistossomose mansônica em crianças de Recife, PE. *Revista de Saúde Pública*, v.47, n. 4, p. 684-690, 2010.

21 LIRA, M. G. S.; MIRANDA, G. S.; RODRIGUES, J. G. M.; NOGUEIRA, R. A.; GOMES, G. C. C.; SOUZA, N. S. Ocorrência de *Schistosoma mansoni* no município de São Bento, Baixada Ocidental Maranhense, estado do Maranhão, Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 8, n. 4, p. 45-51, 2017.

22 SOUZA, M. A. A.; BARBOSA, V. S.; ALBUQUERQUE, J. O.; BOCANEGRA, S.; SOUSA-SANTOS, R.; PAREDES, H.; BARBOSA, C. S. Aspectos ecológicos e levantamento malacológico para identificação de áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no litoral norte Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 100, n. 1, p. 19-24, 2010.

23 SOUZA, C. P.; CALDEIRA, R. L.; DRUMMOND, S. C.; MELO, A. L.; GUIMARÃES, C. T.; SOARES, D. M.; CARVALHO, O. S. Geographical distribution of *Biomphalaria* snails in the state of Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 96, n. 3, p. 293-302, 2001.

24 SAMPAIO, L. N. N. S.; FRANÇA, J. K. R.; LIMA, J. M. S. F.; MIRANDA, L. N. O enfrentamento do paciente e a esquistossomose. *Caderno de Graduação – Ciências Biológicas e da Saúde – UNIT, Alagoas*, v. 4, n. 2, p. 337-348, 2017.

25 MEDEIROS, A. S.; CRUZ, O. J.; FERNANDEZ M. A. *Schistosomiasis mansoni* and distribution of freshwater mollusks in natural bodies of water in Niterói, Rio de Janeiro State, Brazil. *Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v.18 n, 5, p. 1463-1468, 2002.

26 SOUZA, M. A. A.; MELO, A. L. Characterization of larval trematodes emerging from gastropod mollusks collected in Mariana, Minas Gerais, Brazil. *Iheringia*, v. 102, p.11-18, 2012.

27 TEIXEIRA, R. S.; LIMA, E. G.; SANTANA, J. V.; CRUZ, C. F.; ALCANTARA, S. R. S.; SCHWARZELMULLER, H. Espacialização do caramujo da espécie *Biomphalaria glabrata* do Córrego da Lagoa do Parque de Pituaçu Salvador - BA. *Candombá – Revista Virtual*, v. 7, n. 1, p. 55-64, jan-dez, 2011.

28 PINTO, M. R.; SANTOS, L. C. TORTELLY, R.; MENEZES, R. C.; MORAES, W.; Juvenal, J. C.; Gomes, D. C. Pathology and first report of natural infections of the eye trematode *Philophthalmus lachrymosus*

Braun, 1902 (Digenea, Philophthalmidae)  
in a non-human mammalian host.  
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio  
de Janeiro, vol100 n. 6, 2005.