



MOLUSCOS VETORES DA ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO PIAUÍ, EM COMPLEMENTO AO REGISTRO DA MALACOFaUNA LÍMNICA NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

JALISON FIGUEREDO DO RÊGO; IVETE LOPES DE MENDONÇA

RESUMO

A esquistossomose é doença parasitária descrita em 74 países situados nos continentes americano, asiático e africano, infectando mais de 230 milhões de pessoas. Os caramujos do gênero *Biomphalaria* são os principais vetores dessa parasitose. O objetivo do estudo foi realizar um panorama dos moluscos vetores da esquistossomose em algumas localidades do estado do Piauí. A pesquisa foi realizada nas lagoas urbanas do Complexo Parque Lagoas do Norte, localizado no município de Teresina e do Parque Ambiental Lagoa do Bebedouro, no município de Parnaíba. Foram 08 períodos de coletas, com duração média de dois dias, nas estações chuvosas e secas no intervalo de janeiro de 2022 a dezembro de 2023. Nos locais, foram demarcados 25 pontos, sendo 16 de Teresina e 09 de Parnaíba. Os moluscos coletados foram submetidos a identificação morfológica e biomolecular. Foram coletados 1.285 espécimes, pertencentes aos seguintes gêneros: *Biomphalaria* spp., *Drepanotrema* sp., *Helisoma* sp., *Melanoides* sp., *Pomacea* sp., *Pseudosuccinea* sp., *Anodontites* sp. e *Omalonyx* sp. As análises moleculares permitiram a identificação da ocorrência de *Biomphalaria straminea* e *B. glabrata*, transmissoras de *Schistosoma mansoni*, que causa a esquistossomose mansônica; e *B. kuhniana*. Este foi o primeiro registro de *B. kuhniana* e a atualização da ocorrência de *B. glabrata* no município de Parnaíba. Nenhuma das biomphalarias examinadas, foi encontrada cercarias de trematódeos parasitas. O gênero *Melanoides* sp. teve ocorrência na maioria das localidades estudadas. A atenção epidemiológica e a intervenção com medidas de controle e educação ambiental nas localidades devem ser priorizadas, devido ao maior risco de infecção. Este trabalho pode incentivar a criação de protocolos de vigilância ambiental mais eficazes, adequado ao perfil epidemiológico de cada área endêmica.

Palavras-chave: Biomphalaria, Saúde ambiental, Risco epidemiológico.

1 INTRODUÇÃO

A esquistossomose é doença parasitária descrita em 74 países situados nos continentes americano, asiático e africano, infectando mais de 230 milhões de pessoas e mais de 25 milhões vivendo em áreas de risco (Colley *et al.*, 2014). No Brasil, caramujos do gênero *Biomphalaria* são principais hospedeiros de helmintos trematódeos da espécie *Schistosoma mansoni*, Sambon, 1907 (vetores da esquistossomose mansoni), considerando que 2,5 milhões de pessoas estejam infectadas por este parasita (Katz, 2018). Mesmo após mais de um século desde os primeiros relatos do parasito no país, a esquistossomose continua entre as doenças parasitárias negligenciadas. Esta é uma enfermidade crônica e debilitante, com significativas morbidade e letalidade, sendo considerada um sério problema de saúde pública (Katz, 2018).

A realização de inventários de gastrópodes vetores de doenças parasitárias são de suma importância para promover o conhecimento sobre a diversidade, biologia, distribuição e dispersão (Lydeard *et al.*, 2004; Metzger e Casatti, 2006; Amaral *et al.*, 2008; Miyahira *et al.*, 2012;). O estudo dos hospedeiros intermediários da esquistossomose possui importância inerente para a interpretação de seus papéis na transmissão e assim pode auxiliar em medidas

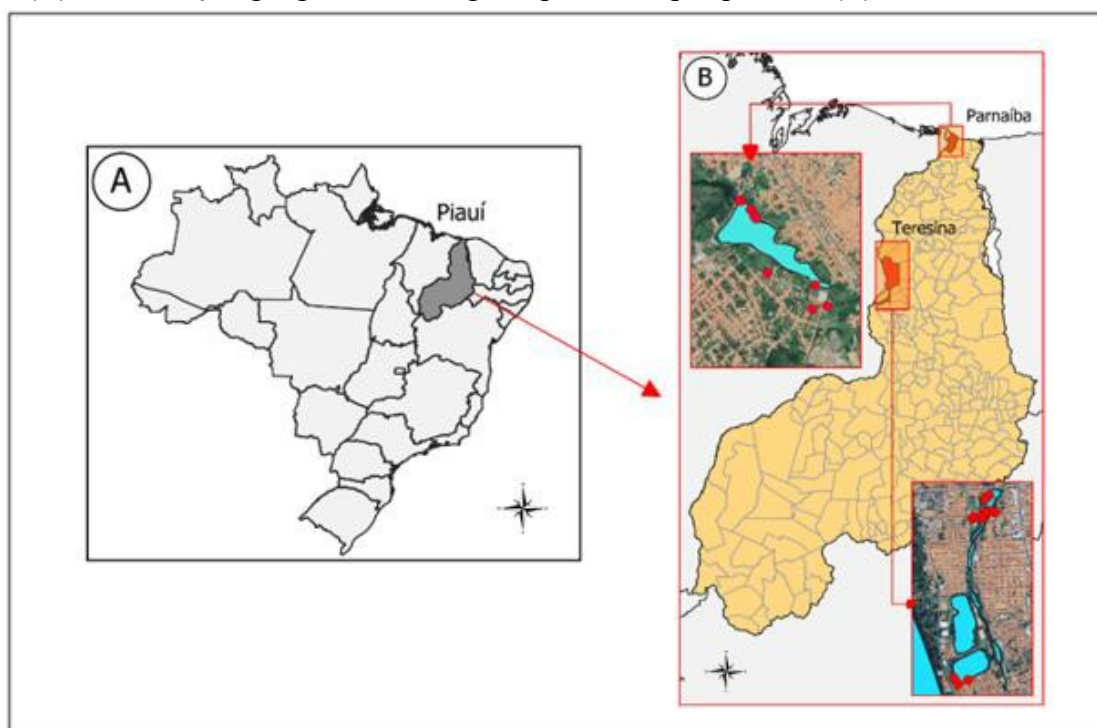
de controle, adequadas a cada região, podendo promover ações de educação ambiental direcionadas ao conhecimento dos caramujos vetores. Conhecer detalhadamente as espécies a nível taxonômico permite o correto registro destes moluscos em uma determinada localidade, detectando possíveis áreas de transmissão da esquistossomose (Teodoro *et al.*, 2011).

O objetivo do estudo foi realizar um panorama dos moluscos vetores da esquistossomose em algumas localidades do estado do Piauí, atualizando os registros da malacofauna límnic do nordeste do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em campo, através de um estudo longitudinal, de caráter descritivo e quantitativo, nos municípios de Teresina-PI e Parnaíba-PI (Figura 1), sendo em Teresina nas lagoas urbanas do Complexo Parque Lagoas do Norte e em Parnaíba na lagoa urbana do Parque Ambiental Lagoa do Bebedouro.

Figura 1. Localidades onde foram realizadas as coletas. Localização geográfica do estado do Piauí (A). Localização geográfica das lagoas que foram pesquisadas (B).



Durante o estudo, foram investigados 25 pontos (16 pontos no município de Teresina e 9 no município de Parnaíba), em períodos secos e chuvosos, de janeiro de 2022 a dezembro de 2023. Foram realizadas 08 campanhas, com duração média de dois dias, variando o número de pontos visitados por períodos. Os moluscos foram coletados às margens de potenciais criadouros, selecionados a partir de critérios como: utilização pela população em atividades domésticas, de pesca ou recreativas, proximidade das moradias ou áreas comerciais, e vias de acesso (ruas, espaço de lazer próximo ou rodovias).

As áreas das lagoas foram georreferenciadas com o auxílio de aparelho GPS portátil Garmin GPSMap 62S. Posteriormente, os pontos foram demarcados, utilizando como critérios de seleção, as principais atividades antrópicas realizadas pelas comunidades locais (banhos nas águas das lagoas, pescas artesanais com rede de pesca, lavagem de roupa as margens e recreação próximo as depressões dos cursos d'água. Os pontos foram fixos durante todos os períodos propostos para coleta. Esta metodologia utilizada na demarcação e determinação dos pontos de

coleta, baseou-se nos protocolos de Chagas (2009).

Em cada ponto demarcado, foi realizado coletas de moluscos límnicos, com o auxílio de conchas perfuradas adaptadas com cabo, pinças ou manualmente, explorando as margens próximas à superfície, leitos do ambiente aquático e vegetações submersas ou flutuantes. Na utilização das conchas, foi aplicado as técnicas de “conchadas”, que consiste no manuseio da concha de baixo para cima (10 repetições seguidas), fazendo a retirada da água às margens dos cursos d’água; na extensão dos pontos de coleta demarcados, conforme as orientações de Brasil (2008). Os espécimes encontrados foram distribuídos em gaze de algodão úmida, sob posição transversal e as gazes dobradas em forma de rolo. As unidades de rolos formadas foram colocadas em sacos plásticos com identificação descrevendo a data da coleta, coordenadas geográficas, quantidade de moluscos, número do criadouro, local de coleta e o período climático quando foram coletados. Os sacos foram acondicionados em caixa térmica, contendo placas de gelo reutilizável. Estas técnicas de coleta e acondicionamento dos moluscos, teve como parâmetro as recomendações propostas por Carvalho *et al.*, (2014).

Os espécimes coletados foram levados, seguindo a técnica de acondicionamentos descrita anteriormente, ao Laboratório de Sanidade Animal (LASAN) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Setor de Doenças Parasitárias.

Os moluscos coletados foram submetidos a um estudo descritivo qualitativo, para identificação taxonômica e análises individuais, de caráter quantitativo, para exames parasitológicos. Na identificação morfológica, foram utilizados protocolos de conquiliologia e análises de aspectos taxonômicos específicos de cada táxon, conforme as referências: Malek e Cheng, 1974; Paraense, 1986; Paraense, 2003; Brown, 1994; Mansur e Pereira, 2006; Simone, 2006. Para as análises taxonômicas do gênero *Biomphalaria* foram utilizadas as técnicas de morfologia e biomoleculares, a qual foram lideradas pelo Grupo de Pesquisa em Helmintologia e Malacologia Médica do Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz (IRR/FIOCRUZ) em Belo Horizonte-Minas Gerais. Numa primeira etapa, os espécimes foram submetidos as análises de conquiliologia, aparelho reprodutivo e crista renal (Deslandes, 1951; Paraense, 1975). Posteriormente, foi utilizada a análise de biologia molecular empregando o método PCR-RFLP (reação em cadeia da polimerase associada ao polimorfismo de tamanho de fragmento de restrição), com a enzima *DdeI*. Nesta PCR, amplificou-se a região espaçadora transcrita interna (ITS) do rDNA, onde os iniciadores ETTS2 (5'TAACAAGGTTTCCGTAGGTGAA 3') e ETTS1 (5'TGCTTAAGTTCAGCGGGT 3') ancoraram nas regiões conservadas da porção final da subunidade 18S e na inicial da 28S, gerando um fragmento de aproximadamente 1200 pb. Os perfis de restrição foram visualizados em géis de poliacrilamida (6%) e comparados com os padrões para cada espécie (Vidigal *et al.*, 2000; Caldeira *et al.*, 2016). Para exame parasitológico, foi utilizada a técnica de fotoestimulação, que estimula e verifica a liberação de cercárias de trematódeos em laboratório. Todos os espécimes do gênero *Biomphalaria* capturados foram expostos individualmente a uma fonte de luz artificial por um período de 4 h, a uma temperatura entre 28 e 30°C. A pesquisa foi submetida ao Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (Sisbio), sob o número 79216-1 e código de autenticação 0792160120211103.

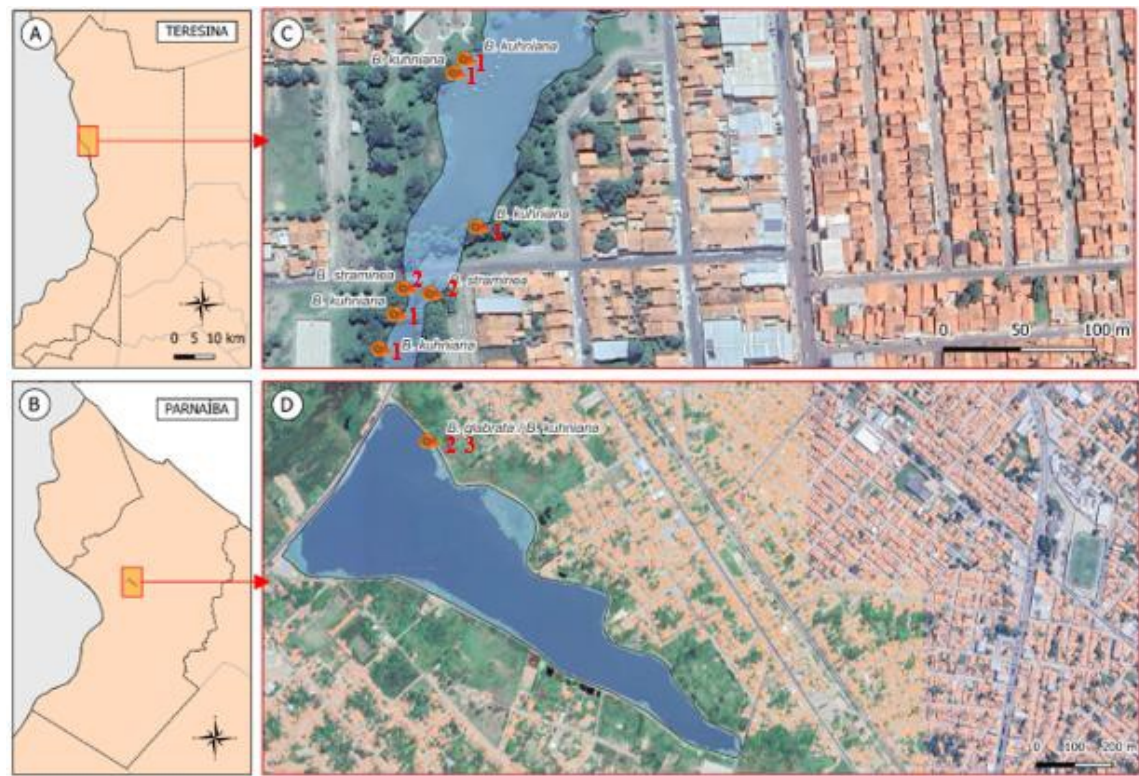
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 1.285 moluscos coletados, 617 (48,3%) foram do gênero *Biomphalaria* spp. e 668 pertenciam a outros sete gêneros, tais como: *Melanoides* sp. (28,4%), *Pomacea* sp. (12,2%), *Drepanotrema* sp. (5,4%), *Helisoma* sp. (3,5%), *Pseudosuccinea* sp. (1,4%), *Anodontites* sp. (0,5%) e *Omalonyx* sp. (0,07%).

As análises de biologia molecular confirmaram três espécies de moluscos para o gênero *Biomphalaria* sp., nas duas localidades estudadas (Figura 2). Os espécimes de *Biomphalaria* pesquisados, testaram negativo para infecção por cercárias de trematódeos

parasitas.

Figura 2. Quadros A e B define as regiões de coleta. Quadros C e D mostram os pontos de coleta para o gênero *Biomphalaria*, sendo 1 *B. kuhniana*, 2 *B. straminea* e 3 *B. glabrata*.



Em todos os pontos demarcados, foram encontrados moluscos de água doce. Destes, em 10 (40%) foram encontrados os espécimes do gênero *Biomphalaria*. e 07 (28%) apresentaram pelo menos uma espécie que atua na transmissão da esquistossomose. Este foi o primeiro registro de *B. kuhniana* para os municípios de Teresina e Parnaíba. Entretanto, a frequência das espécies encontradas nas localidades, foram desproporcionais, com registro para algumas espécies em alguns trechos pesquisados. A espécie *B. glabrata* foi encontrada somente na Lagoa do Bebedouro e *B. straminea* somente no Complexo Lagoas do Norte (Tabela 1).

Tabela 1. Registro das quantidades e frequências dos espécimes coletados em cada localidade.

LOCALIDADE	<i>B. glabrata</i>		<i>B. straminea</i>		<i>B. kuhniana</i>	
	Quantidade	Frequência	Quantidade	Frequência	Quantidade	Frequência
Complexo Lagoas do-Norte (Teresina)	-		372	60,29	207	33,5
Lagoa do Bebedouro (Parnaíba)	13	2,10	-	-	25	4,05

No presente estudo, foi realizado um levantamento da malacofauna límnic nas localidades dos municípios de Teresina e Parnaíba, o qual resultou na atualização dos gêneros e espécies, descritos para o estado do Piauí (Brasil, 2014). Carvalho (2020), descrevendo a distribuição dos moluscos do gênero *Biomphalaria* sp. nos estados brasileiros, relatou 02 (duas) espécies para o estado do Piauí, sendo *B. glabrata* e *B. straminea* para o município de Parnaíba e *B. straminea* para o município de Teresina. Contudo, Santos *et al.* (2024) realizando coletas de moluscos do gênero *Biomphalaria* sp. no estado do Piauí, em localidades dos municípios de

Guadalupe e Teresina, confirmaram a ocorrência das espécies *B. straminea* e *B. kuhniana*., registrando a primeira ocorrência de *B. kuhniana* para o estado do Piauí. O presente estudo registra a presença de *B. kuhniana* para o município de Paranaíba, em condições de simpatria com *B. glabrata* na lagoa do Bebedouro. *B. kuhniana* é resistente para infecção de *S. mansoni* (Floch e Fauran, 1954).

A ocorrência de *B. glabrata* no Município de Parnaíba foi relatada pela primeira vez em 1984 (Paraense e Araújo, 1984), não sendo mais encontrada em outras localidades do estado Piauí (Chagas, 2009). A pesquisa recente atualiza o registro de *B. glabrata* para o município de Parnaíba. Apesar da grande relevância em compreender a dinâmica das populações, o presente trabalho se limitou a identificar apenas a ocorrência das espécies, não sendo possível fazer um estudo para saber se houve reintrodução de *B. glabrata* na lagoa do Bebedouro. Entretanto, pode ser considerada uma espécie invasora, por não ser encontrada em nenhuma outra localidade no estado do Piauí. Atividades humanas e aves migratórias podem contribuir para dispersão de moluscos aquáticos de água doce (Souza *et al.*, 2009; Madsen e Frandsen, 1989). A confirmação destas duas espécies de planorbídeos coloca o estado piauiense num cenário passível para manutenção da esquistossomose, pois apesar da *B. glabrata* ser altamente suscetível em relação ao *S. mansoni*, a espécie *B. straminea* é que proporciona os altos registros de positividade nos municípios da região Nordeste, devido à sua grande capacidade adaptativa a diversos ambientes (Carvalho, 2020).

Nesta pesquisa, também foi encontrado o gênero *Melanoides* sp., considerado invasor e de importância médico-veterinária, por participar do ciclo parasitário da paragonimíase e da clonorquíase (Brown, 1977). Contudo, sua introdução possa ter ocorrido de forma natural, ao longo do tempo. A bioinvasão na maioria das vezes ocorre por atividades humanas intencionais ou não (Souza *et al.*, 2009). Considerando que o primeiro registro de *Melanoides* sp. ocorreu no município de Santos, estado de São Paulo, em 1984, através de atividades de aquarismo (Vaz *et al.*, 1986) e posteriormente se espalhou para outras regiões do Brasil. Em outras condições, mesmo que limitadas, pode ocorrer o transporte passivo de indivíduos ou desovas que possam estar aderidos a diversos objetos flutuantes ou detritos (Teles e Carvalho, 2008).

4 CONCLUSÃO

O município de Parnaíba possui risco epidemiológico em relação à instalação de foco de esquistossomose ou à transmissão da esquistossomose mansônica, devido a presença de *B. glabrata* e condições ambientais favoráveis a manutenção do ciclo biológico do *S. mansoni*. No município de Teresina, observa características semelhantes, com a constatação da *B. straminea* em alguns ambientes aquáticos.

A implementação de um grupo de trabalho de vigilância ambiental nas localidades, em parceria com as autoridades de saúde competentes se faz necessário, para o aprofundamento de estudos epidemiológicos e a criação de novos protocolos de investigação, com busca ativa, para o diagnóstico precoce de novos casos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z.; RIBEIRO, C. V.; MANSUR, M. C. D.; PAIVA, A. W. E.; MATTEWS-CASCON, H.; LEITE, F. P. P.; DE MELO, G. A. S.; COELHO, P. A.; BUCKUP, L.; VENTURA, C. R. R. A situação de ameaça dos invertebrados aquáticos do Brasil. Livro Vermelho Fauna Brasileira Ameaçada Extinção, 2008, n. 1, 156–165 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância da Esquistossomose Mansoni: diretrizes técnicas. 4ª ed. Brasília, Ministério da Saúde, 2014.

BROWN, D. S. Freshwater snails of Africa and their medical importance. London: Taylor & Francis, 1994, 609 p.

BROWN, H. W. Parasitologia Clínica. Ed. Interamericana, p. 367, 1977.

CALDEIRA, R. L.; TEODORO, T. M.; JANNOTTI-PASSOS, L. K.; LIRA-MOREIRA, P. M.; GOVEIA, C. O.; CARVALHO, O. S. Characterization of South American Snails of the Genus *Biomphalaria* (Basommatophora: Planorbidae) and *Schistosoma mansoni* (Platyhelminthes: Trematoda) in Molluscs by PCR-RFLP. **BioMed Research International**, v. 2016, p. 1–5, 2016.

CARVALHO, O. S. Moluscos hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* do Brasil. Belo Horizonte: Instituto René Rachou; Fiocruz, 2020. 17 p.

CARVALHO, O. S.; PASSOS, L. K. J.; MENDONÇA, C. L. F.; CARDOSO, P. C. M.; CALDEIRA, R. L. Moluscos de importância médica no Brasil. Belo Horizonte. Fiocruz/Centro de Pesquisa René Rachou, 2ª edição, série esquistossomose, v. 16, p. 86, 2014.

CHAGAS, M. F. B. Distribuição Espacial de Espécies de Caramujos (Mollusca: Gastropoda) Transmissores do *Schistosoma Mansoni* no Estado do Piauí. **Rev. da Soc. Bras. de Medic. Trop.**, v. 42(Supl. I), p. 453, 2009.

COLLEY, D. G.; BUSTINDUY, A. L.; SECOR, W. E.; KING, C. H. Human schistosomiasis. **The Lancet**, v. 383, n. 13, p. 2253-2264, jun. 2014.

DESLANDES, N. Técnica de dissecação e exame de planorbídeos. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 371-382, abr. 1951.

FLOCH, H.; FAURAN P. Bilharziose intestinale et *Tropicorbis kühni* (Clessin) em Guyane Française. **Arch Inst Pasteur Guyane Française**, v. 15, p. 1-7, 1954.

KATZ, N.; PEIXOTO, S. N. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 33, n. 3, p. 303-308, 2000.

LYDEARD, C.; COWIE, R. H.; PONDER, W. F.; BOGAN, A. E.; BOUCHET, P.; CLARK, S. A.; CUMMINGS, K. S.; FREST, T. J.; GARGOMINY, O.; HERBERT, D. G.; et al. The Global Decline of Nonmarine Mollusks. **Bioscience**, n. 54, p. 321–330, 2004. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0321:TGDONM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0321:TGDONM]2.0.CO;2).

MADSEN, H.; FRANSEN, F. The spread of freshwater snails including those of medical and veterinary importance. **Acta. Trop.**, v. 46, p. 139-146, 1989.

MALEK, E. A.; CHENG, T. C. **Medical and Economic Malacology**. Academic Press, USA., 1974.

METZGER, J. P.; CASATTI, L. Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: O estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. **Biota Neotrop.**, n. 6, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000200002>.

MIYAHIRA, I. C.; SANTOS, S. B.; MANSUR, M. C. D.; CARNEIRO, J. B. Freshwater mussels in Brazil: Past, present and future, at least, we hope they have one. **Am. Conchol.**, n. 40, p. 16–18, 2012.

PARAENSE, W. L. Distribuição de caramujos no Brasil. **Bibl. Acad. Min. Med.**, p. 117-128, 1986.

PARAENSE, W. L. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. **Arq. Mus. Nac.**, Rio de Janeiro, n. 55, p.105-128, 1975.

PARAENSE, W. L. Taxonomia morfológica e taxonomia molecular. An Res do XII EBRAM, Rio de Janeiro, Brasil, p. 52, 2003.

PARAENSE, W. L.; ARAUJO, M. V. *Biomphalaria glabrata* no Estado do Piauí. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 3, p. 385-387, jul./set. 1984.

SANTOS, O; RÊGO, J. F.; SOARES, M. R. A.; MENDONÇA, I. L.; CHAGAS, M. F. B.; SÁ JÚNIOR, A. V.; BARBOSA, D. B. C.; MENDONÇA, C. L. F.; CARVALHO, O. S.; CALDEIRA, R. L. Ocorrência de *Biomphalaria kuhniana* (Clessin, 1883) no estado do Piauí, Brasil. **Rev. Pan. Amaz. Saúde**. v. 15, n. e202401558, 2024. <https://doi.org/10.5123/S2176-6223202401558>.

SIMONE, L. R. L. Land and Freshwater Mollusks of Brazil. São Paulo: EGB, FAPESP, 2006. 390 p.

SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 61, n. 1, 2009.

TELES, H. M. S.; CARVALHO, O. S. Implicações da biologia de *Biomphalaria* no controle da esquistossomose. In: CARVALHO, O.S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, H.L., organizadores. *Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 459-84, 2008.

TEODORO, T. M. *et al.* Hybridism between *Biomphalaria cousini* and *Biomphalaria amazonica* and its susceptibility to *Schistosoma mansoni*. **Mem. Inst. Oswal. Cruz**, v. 106, n. 7, 2011.

VAZ, J. F.; TELES, H. M. S.; CORREA, M. A.; LEITE, S. P. S. Ocorrência no Brasil de *Thiara (Melanoides) tuberculata* (O. F. Müller, 1774) (Gastropoda, Prosobranchia), primeiro hospedeiro intermediário de *Clonorchis sinensis*. **Revista de Saúde Pública**, v. 20, p. 318-322, 1986.

VIDIGAL, T. H. D. A.; KISSINGER, J. C.; CALDEIRA, R. L.; PIRES, E. C.; MONTEIRO, E.; SIMPSON, A. J.; CARVALHO, O. S. Phylogenetic relationships among Brazilian *Biomphalaria* species (Mollusca: Planorbidae) based upon analysis of ribosomal ITS2 sequences. **Parasitology**, v. 121, p. 611-620, 2000.