

Novo registro de *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) na Amazônia Oriental

New record of *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) in Eastern Amazon

Nuevo registro de *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) en Amazonia Oriental

Recebido: 12/05/2020 | Revisado: 14/05/2020 | Aceito: 28/05/2020 | Publicado: 12/06/2020

Mara Rúbia Ferreira Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1354-7550>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: eng.p.marabarros@gmail.com

Rafael Anaisce das Chagas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1555-6154>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: rafaelanaisce@hotmail.com

Wagner César Rosa dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8172-9917>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: wgapesca@yahoo.com.br

Marko Herrmann

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9891-6700>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: marko@benthos.eu

Resumo

Registros de espécies invasoras são extremamente importantes, pois através destes evidencia-se a nova distribuição dos indivíduos auxiliando em mitigações futuras. Objetiva-se relatar nova ocorrência da espécie *Melanooides tuberculata* para a região amazônica brasileira. Coletou-se exemplares no igarapé Praquiquara, situado na região do médio Apeú, município de Castanhal. Esta região sofre influência direta das atividades agrícolas, e das áreas de exploração mineral, tendo como principal atividades a agropecuária e piscicultura. Os indivíduos, foram amostrados manualmente em julho de 2017 e fixados em etanol 70%. Ao todo coletou-se 1.970. Estimando-se que a densidade populacional seja de 7.880 ind./m². Distribuídas em 11 classes, variando entre 0,75 e 22,37 mm de comprimento. As classes

de comprimento 10,52 e 16,36 mm correspondem a 79,1% da abundância. Constatou-se também que 87% dos indivíduos encontram-se em seu primeiro estágio de reprodução. A ocorrência de *Melanoides tuberculata* no igarapé Praquiara, pode ser restituída, visto que ainda se encontram em estágio inicial de colonização. Recomenda-se novos estudos, que permitam monitorar o crescimento e a dispersão da população, para que se determine o seu real impacto.

Palavras-chave: Moluscos; Gastrópodes; Bioinvasão.

Abstract

Records of aliens species are extremely important, as it indication the new distribution of individuals, helping in future mitigations. The objective is to report a new occurrence of the gastropod *Melanoides tuberculata* for the Brazilian Amazon region. Specimens were collected at the Praquiara igarape, located in the middle Apeú river, municipality of Castanhal. This region is directly influenced by agricultural activities and mineral exploration areas, with agriculture and fish farming as its main activities. The individuals were manually sampled in July 2017 and fixed in 70% ethanol. In all, 1,970 were collected. It is estimated that the population density is 7,880 ind./m², the length classes 10.52 and 16.36 mm correspond to 79.1% of the abundance. It was also found that 87% of the individuals are in their first stage of reproduction. The occurrence of *M. tuberculata* at Praquiara igarape, can be restored, since they are still in the initial stage of colonization. Further studies are recommended to monitor the growth and dispersion of the population, in order to determine its real impact.

Keywords: Mollusk; Gastropod; Bioinvasion.

Resumen

Los registros de especies invasoras son extremadamente importantes, ya que muestra la nueva distribución de los individuos, lo que ayuda en futuras mitigaciones. El objetivo es reportar una nueva ocurrencia y un estado preliminar de la población de la especie *Melanoides tuberculata* para la región amazónica brasileña. Se recolectaron muestras en el igarapé Praquiara, ubicado en la región media de Apeú, municipio de Castanhal. Esta región está directamente influenciada por las actividades agrícolas y las áreas de exploración minera, con la agricultura y la piscicultura como sus actividades principales. Los individuos fueron muestreados manualmente en julio de 2017 y fijados en etanol al 70%. En total, 1.970 fueron recolectados. Se estima que la densidad de población es de 7.880 ind./m², con las clases de longitud 10.52 y 16.36 mm corresponden al 79.1% de la abundancia. También se encontró que el 87% de los individuos están en su primera etapa de reproducción. La aparición de *M. tuberculata* en el igarapé Praquiara puede restaurarse, ya que todavía están en la etapa inicial de colonización. Se recomiendan más estudios para monitorear el crecimiento y la dispersión de la población, a fin de determinar su impacto real.

Palabras clave: Moluscos; Gasterópodos; Bioinvasión.

1. Introdução

O registro de espécies invasoras é de extrema importância, pois fornece informações necessárias para a inferências de ações mitigatórias à dispersão dessas espécies (Paula et al., 2017). No momento atual, tais estudos destacam-se, a nível mundial, por conta da dispersão de inúmeras espécies pelos continentes, gerando impactos econômicos, ambientais e de saúde humana (Santos et al., 2016).

Relacionando-se ao ambiente límnico, dentre as espécies invasoras, destaca-se o gastrópode *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774), nativo da África e Ásia (Santos et al., 2016), que teve sua primeira ocorrência na América do Sul, na cidade de Santos, litoral do estado de São Paulo, em 1967 (Vaz et al., 1986). Atualmente, após completar 60 anos de sua ocorrência, *M. tuberculata* tem registros em 19 estados e no Distrito Federal (Barros et al., 2019; Coelho et al., 2018; Vaz et al., 1986),

Melanoides tuberculata, comumente conhecido por “caramujo-asiático” ou “caramujo-trombeta” (Santos et al., 2016) e “caracol malaio” (Milenković & Gligorijević, 2012), pertence à família Thiaridae, é um molusco altamente adaptável, capaz de sobreviver a elevadas variações de salinidade evidenciando sua sobrevivência a condições hiperhalinas (Silva & Barros, 2015), principalmente quando adultos (Farani et al., 2015), o que viabiliza sua ampla distribuição (Raw et al., 2016a).

O maior registro em águas brasileiras, ocorreu na Lagoa do Banana – CE, com um comprimento total de 33,77 mm (Barros et al., 2019). Indivíduos com esse comprimento, indicam que a espécie se reproduziu mais de uma vez no local (Heller & Farstay, 1989). Sua reprodução é contínua, ou seja, ocorre o ano todo, com a maturidade sexual iniciando por volta de 7 mm de altura de concha e os machos apresentam gônadas vermelhas, sendo possível ver somente em exemplares vivos (Heller & Farstay, 1989).

O gastrópode *M. tuberculata* apresenta um desenvolvimento melhor em regiões com temperaturas elevadas (Elkarmi & Ismail, 2007), entretanto é geralmente encontrado associado a locais com presença de áreas sombreadas. Além disso, evidencia-se uma maior abundância da espécie em habitats com sedimento ricos em detritos finos e grosseiros, com produção de biofilmes perifíticos, compostos que pertencente a sua dieta (Raw et al., 2016b).

A presença desse gastrópode inibe a ocorrência e/ou proliferação de outras espécies de gastrópodes nativos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, causador da

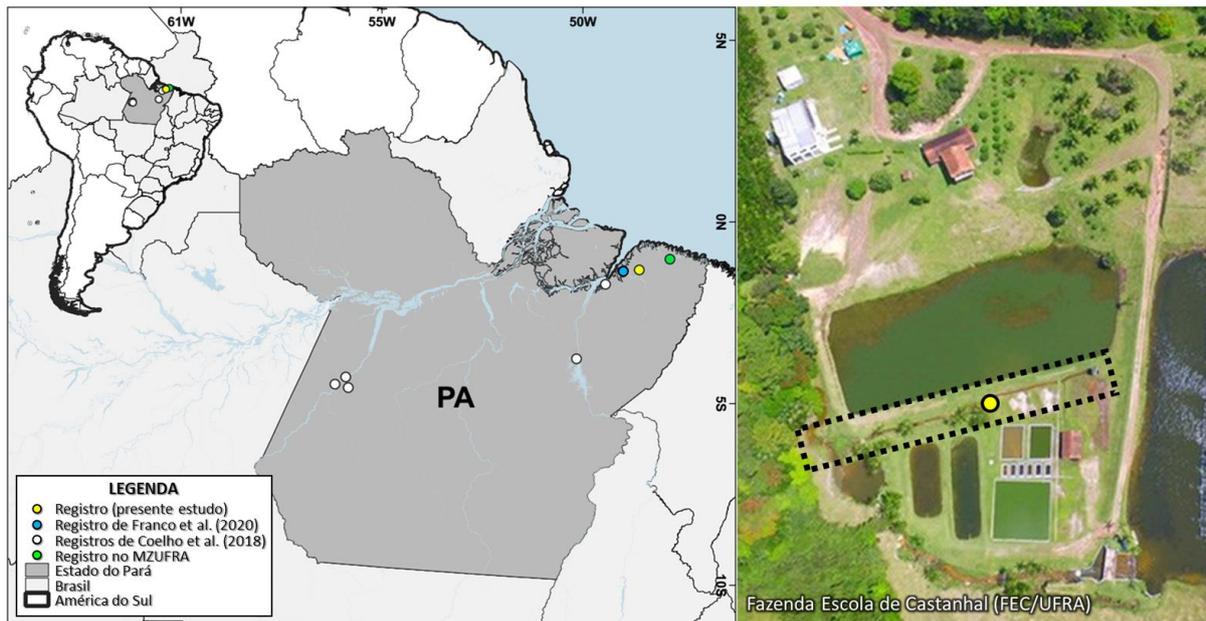
esquistossomose (Guimarães et al., 2001). Entretanto, este mesmo gastrópode pode servir de hospedeiro intermediário para este mesmo parasita (Vaz et al., 1986; Ximenes et al., 2017), sendo alguns destes, parasitas de seres humanos (Vaz et al., 1986).

Na região Amazônica brasileira há registros do gastrópode invasor *M. tuberculata* apenas estados do Mato Grosso, Tocantins e Pará (Coelho et al., 2018; Barros et al., 2019; Franco et al., 2020). Partindo do exposto, e da importância socioeconômica e ecológica das espécies exóticas. O presente trabalho tem como objetivo relatar uma nova ocorrência da espécie *Melanooides tuberculata* (Müller, 1774) na região amazônica, Norte do Brasil.

2. Metodologia

O gastrópode *M. tuberculata* foi encontrado no igarapé Praquiquara, situado na região do médio Apeú, localizado no município Castanhal, Amazônia (Figura 1), próximo ao km 63 da rodovia BR-316 e distante 59 km da capital Belém - PA (Chagas et al., 2017). O igarapé Praquiquara apresenta suas principais nascentes preservadas na floresta do Instituto Federal do Pará – IFPA (*Campus Castanhal*), de aproximadamente 102 ha, sofrendo influência direta das atividades agrícolas, e das áreas de exploração mineral (piçarra) na vizinhança a oeste, e temperatura da água variando entre 26,6°C a 29,9°C (Homci et al., 2017). Segundo tais autores, a área apresenta-se constituída de um conjunto habitacional popular e suas principais atividades são a agropecuária, piscicultura (viveiros, tanques redes e escavados).

Figura 1: Localização da área onde coletou-se *Melanoides tuberculata* no igarapé Prauquiquara, município de Castanhal, Pará, região Norte do Brasil.



Fonte: Autores.

O registro ocorreu no mês de julho de 2017, sendo os gastrópodes amostrados manualmente, após visualização direta de conchas, em uma área de 50 x 50 cm. Ressalta-se que o local de amostragem se situa em um córrego que compõe o sistema de drenagem da água oriunda da aquicultura da Fazenda Escola de Castanhal, pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

Após coletados, fixou-se os organismos em etanol 70 % e transportou-os ao Laboratório de Ecologia Bentônica Tropical (www.benthos.eu), depositando-os posteriormente as conchas de *M. tuberculata* no Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (MZUUFRA Moll 240).

Para uma análise preliminar da população de *M. tuberculata* amostrada, determinou-se as medidas morfométricas da concha do gastrópode, utilizando um paquímetro digital (modelo TESA DATA-Direct, precisão 0,01 mm). subsequentemente, classificou-se os gastrópodes conforme Miyahira (2010), agrupando os indivíduos em quatro classes, através da largura da concha (mm). As classes de largura são estabelecidas com base na biologia reprodutiva do gastrópode, sendo a classe 1 (0,01 a 2,99 mm) ainda não reprodutiva, a classe 2 (3 a 5,99 mm) com indivíduos que iniciaram seu ciclo reprodutivo, a classe 3 (6 a 8,99 mm) composta por moluscos reprodutivos e a classe 4 (> 9 mm) por adultos que alcançaram a

segunda etapa reprodutiva. Utilizou-se essa classificação com o fim de estimar a fase reprodutiva dos indivíduos através de sua morfometria.

3. Resultados e Discussão

Um total de 1.970 *M. tuberculata*, (Figura 2), foram coletados no local amostrado, estimando-se que a densidade populacional seja de 7880 ind./m².

Figura 2: Exemplar de *Melanoides tuberculata* coletado dentro da Fazenda Escola de Castanhal. Escala: 5 mm.

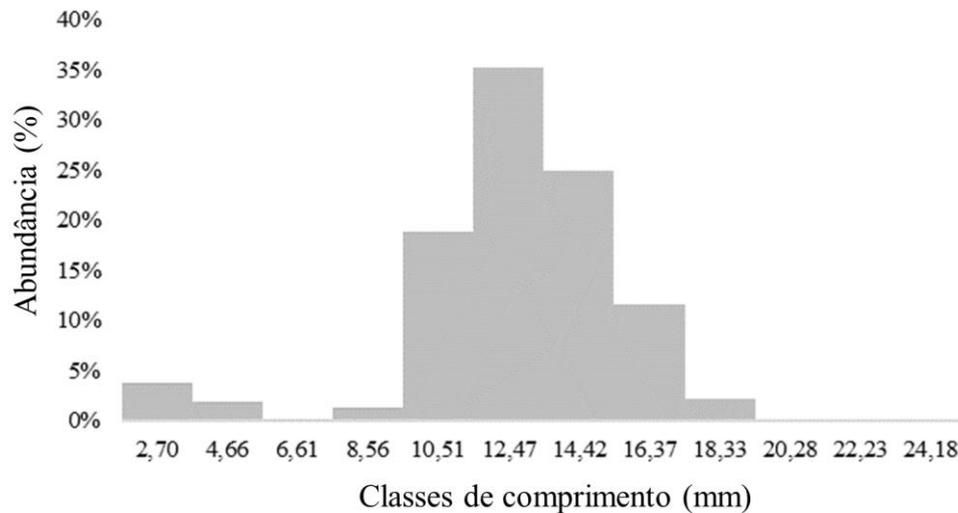


Fonte: Autores.

A média do comprimento da concha de *M. tuberculata* encontrado foi de $11,62 \pm 3,00$ mm (média \pm SD), variando entre 0,75 e 22,37 mm, largura de $4,62 \pm 1,10$ mm, entre 0,39 e 8,84 mm e altura de $4,26 \pm 1,03$ mm, entre 0,30 e 8,23 mm. Os dados brutos da biomorfometria de *M. tuberculata* estão disponíveis em (Chagas et al., 2018) na plataforma digital *Data Publisher for Earth & Environmental Science* – PANGAEA (www.pangaea.de/).

Após efetuada a biomorfometria da população amostrada, determinou-se 11 classes, divididas conforme comprimento da concha, com intervalo de 1,95 mm (Figura 03). Deste modo, evidenciou-se a predominância de *M. tuberculata* entre as faixas de 10,52 e 16,36 mm de comprimento total, o que corresponde a 79,1% do total de indivíduos amostrado.

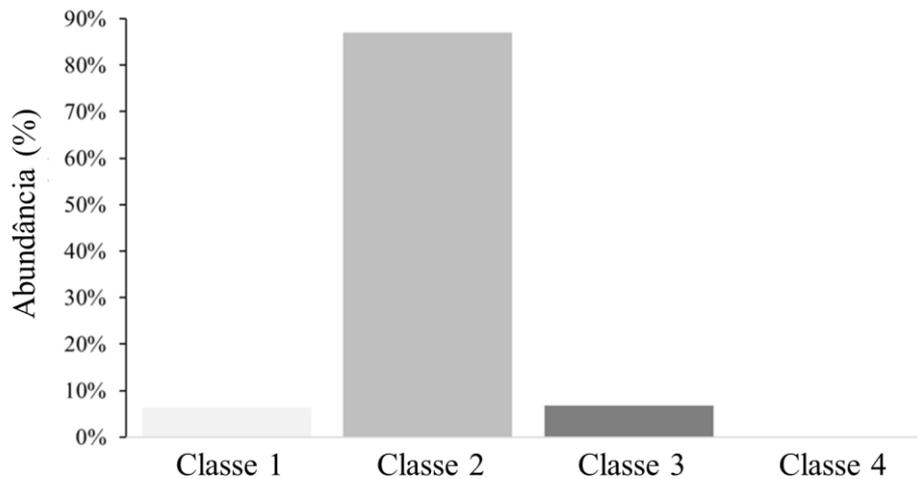
Figura 3: Abundância percentual de *Melanoides tuberculata* encontrada no igarapé Praquiçara.



Fonte: Autores.

Em virtude da ausência de protoconcha, devido ao seu comportamento de enterrar no substrato, Miyahira (2010), sugere que em estudos que relacione aspectos morfométricos direta ou indiretamente, utilize-se a largura da concha. Com isso, o presente estudo verificou que 6,2% dos indivíduos coletados pertencem a *classe 1*, ou seja, são indivíduos jovens que ainda não reproduziram. 87 % pertencem a *classe 2* este grupo é caracterizado por indivíduos que já iniciaram suas atividades reprodutivas e 6,8% pertencem a *classe 3*, ou seja, nela encontram-se indivíduos em pleno estágio reprodutivo. Ressalta-se que a *classe 4*, correspondente aqueles indivíduos que alcançaram sua segunda etapa reprodutiva, não apresentou indivíduos na área amostrada (Figura 4). Partindo do exposto fica evidenciado que 94% dos indivíduos coletados estão aptos a reproduzir.

Figura 4: Classificação do gastrópode *Melanoides tuberculata* de acordo com seus estágios reprodutivos: Classe 1: não reprodutivo; Classe 02: início do estágio de reprodução; Classe 03: pleno estágio de reprodução e a Classe 04: Reproduziram-se mais de uma vez.



Fonte: Autores.

Por conta das atividades que circulam o igarapé Praiquara (e.g. aquícolas e agropecuária) já mencionadas, evidencia-se a presença de uma abundante e diversificada vegetação (Homci et al., 2017). Tais fatores ambientais, proporcionam o desenvolvimento dos gastrópodes (Souto et al., 2011).

Registro de *M. tuberculata* são documentados no estado do Pará. Coelho em seu trabalho cita ocorrências nos municípios de Itaituba, Tucuruí e Abaetetuba. Além desse, verifica-se ocorrências nos municípios de Ananindeua e Primavera, com base em espécimes depositados na Coleção Malacológica do MZUFRA. A nível nacional há ocorrência de *M. tuberculata* em 20 estados (NORTE: Pará, Rondônia e Tocantins; SUL: Paraná e Santa Catarina; SUDESTE: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo; CENTRO-OESTE: Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; NORDESTE: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e no Distrito Federal.

As espécies exóticas, quando estabelecidas, geram grandes impactos negativos ao ambiente, sendo muitas vezes irreversíveis (Paula et al., 2017; Souto et al., 2011). Neste sentido, a situação encontrada no igarapé Praiquara mostra-se favorável a medidas mitigatórias, uma vez que, os resultados encontrados revelam a ausência de indivíduos no segundo estágio reprodutivo, evidenciando a não estabilização da população na área.

Pouco se sabe sobre a via de entrada na Fazenda Escola de Castanhal, porém, algumas

alternativas são levantadas, visto que a ocorrência em território brasileiro, se deu através da introdução para controle biológico de *Biomphalaria* (Leão et al., 2011) e também através do mercado de aquarofilistas, principalmente devido ao transporte de plantas aquáticas (Vaz et al., 1986). Desta forma, sendo a Fazenda Escola de Castanhal, uma fazenda de piscicultura com diversas conexões dessa natureza e afluentes, tem-se estas uma das causas mais prováveis de introdução desta espécie exótica na área.

4. Considerações Finais

Espécies invasoras acarretam inúmeros prejuízos ambientais e econômicos. Os registros destas espécies possibilitam uma avaliação acerca de sua introdução, indicando possíveis metodologias para mitigar ou erradicar sua presença.

Neste sentido, o presente registro do gastrópode *Melanoides tuberculata* no igarapé Praiquara, e a respectiva análise preliminar da população encontrada, infere que a presença deste gastrópode pode ser erradicada, pois se encontram em estágio inicial de colonização. Neste sentido, o monitoramento da população de *M. tuberculata* para que não disperse aos corpos hídricos ligados ao igarapé Praiquara. Além disso, recomenda-se estudos voltados para a mitigação desta espécie tanto no igarapé Praiquara quanto em outros corpos hídricos.

Referências

Barros, M. R. F., Chagas, R. A., Herrmann, M. & Bezerra, A. M. (2019). New record of the invasive snail *Melanoides tuberculata* (Mollusca, Gastropoda, Thiaridae) at Banana Lagoon, Ceará coast, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, ahead of print. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.210408>

Chagas, R. A., Barros, M. F. B., Santos, W. C. R. & Herrmann, M. (2018). Morphometry of the bioinvader gastropod *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) collected in the Praiquara igarapé, Castanhal, Pará. *PANGAEA - Data Publisher for Earth & Environmental Science* <https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.884796>

Chagas, R. A., Barros, M. R. F., Santos, W. C. R. & Herrmann, M. (2017). Primeiro registro do peixe-elétrico *Electrophorus electricus* (Linnaeus, 1766) (Gymnotiformes: Gymnotidae)

no igarapé Praquiquara, Castanhal, Pará. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 5(1): 6-11.
<https://doi.pangaea.de/10.2312/ActaFish.2017.5.1.vi-xi>

Coelho, P. N., Fernandez, M. A., Cesar, D. A. S., Ruocco, A. M. C. & Henry, R. (2018). Updated distribution and range expansion of the gastropod invader *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) in Brazilian waters. *BioInvasions Records*, 7(4): 405-409.
<http://dx.doi.org/10.3391/bir.2018.7.4.08>

Elkarmi, A. Z. & Ismail, N. S. (2007). Growth models and shell morphometrics of two populations of *Melanoides tuberculata* (Thiaridae) living in hot springs and freshwater pools. *Journal of Limnology*, 66(2): 90-96. Recuperado de: <https://eis.hu.edu.jo/acuploads/10008/J-Limnol.pdf>

Farani, G. L., Nogueira, M. M., Johnsson, R. & Neves, E. (2015). The salt tolerance of the freshwater snail *Melanoides tuberculata* (Mollusca, Gastropoda), a bioinvader gastropod. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 10(3): 212-221. Recuperado de: [https://panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_10\(3\)_212-221.pdf](https://panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_10(3)_212-221.pdf)

Franco, J. N., Freitas, H. V. P., Vasconcelos, K. M. V. N., Santos, W. J. P., Barros, M. R. F., Chagas, R. A. & Bezerra, A. M. (2020). Primeira ocorrência do gastrópode invasor *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Mollusca: Thiaridae) no município de Ananindeua, Pará, Amazônia Oriental. *Scientia Amazonia*, 10(3): 212-221. Recuperado de: <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2020/05/v9-n2-B9-B14-2020.pdf>

Guimarães, C. T., Souza, C. P. & Soares, D. M. (2001). Possible Competitive Displacement of Planorbids by *Melanoides tuberculata* in Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(Suppl.): 173-176. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000900027>

Heller, J. & Farstay, V. (1989). A field method to separate males and females of the freshwater snail *Melanoides tuberculata*. *Journal of Molluscan Studies*, 55(3): 427-429.
<https://doi.org/10.1093/mollus/55.3.427>

Homci, V. P. B., Oliveira, F. A., Carmo, K., Faial, F. & Homci, M. A. (2017). Ocupação antrópica e contaminação por efluentes domésticos e industriais no ecossistema lótico da microbacia do rio Praquiçara, Médio Apeú, Amazônia Oriental. *Revista Seminário Estadual de Águas e Florestas*, 1: 168-181.

Leão, T. C. C., Almeida, W. R., Dechoum, M. S. & Ziller, S. R. (2011). Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil. CEPAN, Recife. Recuperado em: <http://cepan.org.br/uploads/file/arquivos/6b89ddc79ee714e00e787138edee8b79.pdf>

Milenković, M. & Gligorijević, V. (2012). *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774), a new species for the territory of Serbia (Gastropoda: Thiaridae). *Biologica Nyssana*, 3(1): 43-45. Recuperado em: <http://journal.pmf.ni.ac.rs/bionys/index.php/bionys/article/view/32>

Miyahira, I. C. (2010). Dinâmica populacional de *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) em um riacho impactado da Vila do Abraão, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil. (Dissertação - Mestrado em Ecologia e Evolução), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ. Recuperado de: http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/pesquisas/APA_Tamoios/Miyahira_2010.pdf

Paula, C. M., Vaz, A. A., Vaz, A. A., Pelizari, G. P., Robayo, H. M. S., Garcia, T. D., Avelino, D., Zacarin, G. G. & Smith, W. S. (2017). Ocorrência de um molusco invasor (*Melanoides tuberculata*, Müller, 1774), em diferentes sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, SP, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, 12(5): 831-841. <https://doi.org/10.4136/1980-993x>

Raw, J. L., Perissinotto, R., Miranda, N. A. F. & Peer, N. (2016a). Diet of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) from subtropical coastal lakes: Evidence from stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) analyses. *Limnologia* 59: 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2016.05.004>

Raw, J. L., Perissinotto, R., Miranda, N. A. F., & Peer, N. (2016b). Feeding dynamics of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774). *Journal of Molluscan Studies*, 82(2): 328-335. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyv070>

Santos, S. B., Thiengo, S. C., Fernandez, M. A., Miyahira, I. C., Silva, E. F., Lopes, B. G., Gonçalves, I. C. B., Ximenes, R. F. & Lacerda, L. E. M. (2016). Moluscos límnicos - Gastrópodes. In: Latini, A. O., Resende, D. C., Pombo, V. B. & L. *Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil* (Série Biodiversidade, 39). MMA, Brasília. Recuperado de: <https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/56-especies-exoticas-invasoras.html?download=1246:esp%C3%A9cies-ex%C3%B3ticas-invasoras-de-%C3%A1guas-continentais-no-brasil>

Silva, E. C. & Barros, F. (2015). Sensibility of the invasive snail *Melanoides tuberculatus* ((Müller, 1774) to salinity variations. *Malacologia*, 58(1-2): 365-369. <https://doi.org/10.4002/040.058.0215>

Souto, L. S., Brito, M. F. G. & Rosa, L. C. (2011). *Melanoides tuberculatus* (Muller, 1774): A new threat to the conservation of native aquatic species in Sergipe, Brazil. *Scientia Plena*, 7(4): 1-6. Recuperado em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/271/143>

Vaz, J. F., Teles, H. M. S., Correa, M. A., & Leite, S. P. d. S. (1986). Ocorrência no Brasil de *Thiara (Melanoides) tuberculata* (O.F. Muller, 1774) (Gastropoda, Prosobranchia), primeiro hospedeiro intermediário de *Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875) (Trematoda, Plathyhelminthes). *Revista Saúde Pública*, 20(4): 318-322. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101986000400008>

Ximenes, R. F., Gonçalves, I. C. B., Miyahira, I. C., Pinto, H. A., Melo, A. L. & Santos, S. B. (2017). *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) in *Melanoides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) from Vila do Abraão, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 77(2): 318-322. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.13615>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Mara Rúbia Ferreira Barros – 40%

Rafael Anaisce das Chagas – 30%

Wagner César Rosa dos Santos – 15%

Marko Herrmann – 15%