



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Curso de Especialização em Malacologia de Vetores

Moluscos límnicos dos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO, com
ênfase nos vetores da esquistossomose

Débora de Sousa Bandeira

Orientadora:
Silvana Carvalho Thiengo

Rio de Janeiro
Outubro
2014

Débora de Sousa Bandeira

Moluscos límnicos dos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO, com ênfase nos vetores da esquistossomose

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Malacologia de Vetores, no Curso de Especialização em Malacologia de Vetores, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Rio de Janeiro

Data: ___ / ___ / _____

Assinatura do Aluno

Assinatura do Orientador

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

B214 Bandeira, Débora de Sousa

Moluscos límnicos dos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO,
com ênfase nos vetores da esquistossomose / Débora de Sousa
Bandeira. – Rio de Janeiro, 2015.
vi, 45 f. : il. ; 30 cm.

Monografia (Especialização) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação
em Malacologia de Vetores, 2015.
Bibliografia: f. 31-34

1. Malacofauna límnic. 2. Biodiversidade. 3. *Biomphalaria*. 4.
Esquistossomose. 5. Fasciolose. 6. Tocantins. I. Título.

CDD 594

Moluscos límnicos dos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO, com ênfase nos vetores da esquistossomose.

Monografia apresentada ao curso de Malacologia de Vetores, no Curso de Especialização em Malacologia de Vetores, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Marta Julia Faro dos Santos Costa
Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres e Reservatório
Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz

Dra. Clélia Christina Corrêa de Mello-Silva
Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental
Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz

MSc. Selma Patrícia Diniz Cantanhede
Laboratório de Malacologia
Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz

Dra. Ester Maria Mota (Suplente)
Laboratório de Patologia
Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para realizar esse trabalho.

À minha família por todo amor e dedicação que culminaram na realização desse sonho. Obrigada ao meu marido Cássio, minha amada filha Cecília, a minha mãe Lourdes e meu irmão Thiago que são entusiastas do meu trabalho.

À minha orientadora, Dra. Silvana Carvalho Thiengo, pela oportunidade de conhecer esse mundo maravilhoso que é a malacologia, pelo apoio e orientação, sem a qual eu não teria realizado esse trabalho.

À Marta Chagas Pinto pela amizade, carinho e atenção em me ajudar neste trabalho, amiga que levarei para sempre.

Aos professores do Curso de Malacologia de Vetores, pelos conhecimentos repassados, momentos inesquecíveis e apoio.

À Dra. Mônica Fernandez, que além de professora no curso me auxiliou no desenvolvimento deste trabalho, dando-me sugestões e apoio.

A todos do LABMAL pelos ensinamentos, sugestões e auxílio. Patrícia por me ensinar a dissecar; Nayra sempre pronta a ajudar; Raquel Leal pelas fotografias para a prancha; Lângia Montresor em me enviar as informações da coleção; Sr. Paulo em me ensinar a cuidar dos aquários de *Biomphalaria* sp; Aline Mattos pelas aulas e atenção. Obrigada !!

À extinta Fundação de Medicina Tropical do Tocantins, Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins e Governo do Estado do Tocantins e pela oportunidade de realizar uma parte de meu trabalho.

Às minhas colegas de curso: Jennifer, Viviane, Isabela, Regiana e Tassiana, pelo companheirismo, apoio e amizade que levarei para sempre.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu concluísse esse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

*“De tudo ficaram três coisas...
A certeza de que estamos começando...
A certeza de que é preciso continuar...
A certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar...
Façamos da interrupção um caminho novo...
Da queda, um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
Da procura, um encontro!”*

Fernando Sabino

RESUMO

O Estado do Tocantins possui importante localização sob o ponto de vista biológico por estar situado na transição de dois importantes biomas, a floresta amazônica e o cerrado. Vários são os aspectos que tornam essa região singular, tanto do ponto de vista ambiental, como econômico e social. O intenso trânsito de pessoas e animais, vindas muitas vezes de áreas endêmicas para doenças como a esquistossomose e a fasciolose hepática, aliadas à falta de informação sobre moluscos transmissores dessas parasitoses, tornam a situação do Tocantins preocupante, pois apenas 12% dos seus municípios tem alguma informação sobre a malacofauna. Neste trabalho são apresentados os resultados de um levantamento preliminar de moluscos límnicos realizado nos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO, além de uma lista das espécies que ocorrem neste Estado, de acordo com os dados da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz e de outras coleções científicas disponibilizados na rede *Specieslink*. No município de Nova Olinda, onde foi realizada uma campanha de coleta, em dezembro de 2012, nenhum molusco foi coletado, provavelmente devido ao período de chuvas na região. Em Araguaína, nas quatro campanhas de coletas realizadas em 2012 e 2013 foram encontradas: *Pomacea* sp.; *Pomacea maculata* Perry, 1810, *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822); *Lymnaea* sp.; *Lymnaea columella* Say, 1817; *Physa* sp.; *Physa marmorata* Guilding, 1828; *Biomphalaria* sp.; *Biomphalaria occidentalis* Paraense, 1981; *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848); *Drepanotrema* sp.; Ancyliidae e *Diplodon* sp. Considerando os dados de coleta e os da rede *Specieslink* no total foi verificada a ocorrência de 31 espécies e 14 famílias, além dos exemplares identificados até o nível de gênero, em 16 municípios do Estado do Tocantins. Dentre eles destacam-se *B. straminea* e *L. columella*, moluscos transmissores da esquistossomose e da fasciolose, respectivamente. Nenhum molusco foi encontrado infectado com formas larvais de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 ou *Fasciola hepatica* (L.) Entretanto, o conhecimento ainda precário da malacofauna e helminofauna associada dessa região, ressalta a pertinência da continuidade desses estudos, pela importância para a Saúde Pública e Sanidade Animal, assim como pela relevância ambiental.

Palavras-chave: malacofauna límnic, biodiversidade, *Biomphalaria*, esquistossomose, fasciolose, Tocantins.

SUMMARY

The state of Tocantins has an important localization under the biological point of view by being situated in the transition from two major biomes, the Amazon forest and the Cerrado. There are several aspects that make this region unique, both from an environmental perspective, as well as social and economic. Heavy traffic of people and animals, sometimes coming from endemic areas for diseases such as schistosomiasis and fascioliasis, the lack of information on the snail vectors of parasites, are indeed of concern in Tocantins. In addition, only 12% of its municipalities have some information on the molluscan fauna. In this study the results of a preliminary survey of freshwater molluscs performed in the municipalities of Nova Olinda and Araguaína, TO are presented, along with a list of species that occur in this state, according to data from the Collection of Mollusks of the Institute Oswaldo Cruz/Fiocruz and other scientific collections available in SpeciesLink network. In Nova Olinda, where a collection campaign was held in December 2012, no mollusc was collected, probably due to the rainy season in the region. In Araguaína in the collections of four campaigns in 2012 and 2013 were found: *Pomacea maculata* Perry, 1810; *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822); *Pomacea* sp.; *Lymnaea* sp.; *Lymnaea columella* Say, 1817; *Physa* sp.; *Physa marmorata*, Guilding, 1828; *Biomphalaria* sp.; *Biomphalaria occidentalis*, Paraense; 1981, *Biomphalaria straminea*, (Dunker, 1848); *Drepanotrema* sp.; Ancyliidae and *Diplodon* sp. In total there were found 31 species and 14 families of molluscs in 16 municipalities in the State of Tocantins, taking in account Specieslink data too. Among them stand *B. straminea* and *L. columella*, snail intermediate hosts of schistosomiasis and fascioliasis, respectively. No specimens were found infected with larval forms of *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 or *Fasciola hepatica* Linnaeus. However, the still poor knowledge of the molluscan fauna and associated helminofauna of this region, reinforces the need to continue these studies, due to its relevance to Public Health and Animal Health, as well as from the ecological relevance.

Key words: freshwater molluscs, **Biodiversity**, *Biomphalaria*, schistosomiasis, fascioliasis, Tocantins

SUMÁRIO

Introdução	1
Objetivo Geral.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Material e Método	6
Resultados	11
Discussão	26
Conclusões	30
Referências Bibliográficas	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado do Tocantins tendo em destaque os Municípios de Araguaína e Nova Olinda.....	6
Figura 2 - Concha malacológica utilizada nas coletas de moluscos contendo um exemplar de <i>Pomacea</i> sp. no Rio Lontra, Araguaína, TO.	7
Figura 3 - Coleta de moluscos no córrego no centro do município de Araguaína, TO. ..	8
Figura 4 - Curso d'água no município de Nova Olinda, TO, onde foi realizada a pesquisa de moluscos.	8
Figura 5 - Etapas da embalagem de moluscos límnicos para remessa (FERNANDEZ et al., , 2008)	9
Figura 6 - Exemplos de <i>Biomphalaria</i> sp. expostos a luz artificial (Fernandez, 2008).	10
Figura 7 - Conchas de algumas espécies coletadas no município de Araguaína TO. A) <i>Lymnaea columella</i> ; B) <i>Physa marmorata</i> ; C) <i>Pomacea maculata</i> ; D) <i>Biomphalaria straminea</i>	13
Figura 8 - Moluscos das famílias Ampullariidae e Ancyliidae distribuídos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins.	16
Figura 9 - Moluscos das famílias Lithoglyphidae, Physidae, Lymnaeidae e Planorbidae distribuídos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins.....	17
Figura 10 -Moluscos das famílias Corbiculidae, Hyriidae, Mycetopodidae, Rissoidea e Thiaridae distribuídos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins.....	18
Figura 11 - Mapa dos municípios do Estado do Tocantins relacionados com o número de gênero dos moluscos encontrados.	23
Figura 12 - Municípios do Estado de Tocantins com registros de <i>Biomphalaria straminea</i>	24
Figura 13 - Espécies exóticas (<i>Melanoides tuberculata</i> , <i>Corbicula fluminea</i> e <i>C. largillierti</i>) registradas por município no Estado do Tocantins.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 – Locais das tentativas de coleta realizadas no município de Nova Olinda, TO.	14
Tabela 3 – Moluscos da Classe Gastropoda provenientes do Estado do Tocantins, depositados em coleções biológicas com acervos disponibilizados na rede <i>Specieslink</i>	19
Tabela 4 – Moluscos da Classe Bivalvia provenientes do Estado do Tocantins, depositados em coleções biológicas com acervos disponibilizados na rede <i>Specieslink</i>	21

INTRODUÇÃO

O filo Mollusca é o segundo maior grupo zoológico, e seus representantes estão presentes em praticamente todos os ambientes naturais da Terra, sendo fundamentais na manutenção dos ecossistemas em que se encontram (COLLEY et al, 2012). São conhecidos popularmente como caracóis, caramujos, ostras, lulas, polvos, lesmas, entre outros e incluem aproximadamente 93 mil espécies viventes conhecidas e cerca de 70 mil espécies fósseis. Várias espécies deste grupo são reconhecidas desde a antiguidade e suas conchas desde então ainda servem como utensílios diversos, instrumentos musicais, moedas, ferramentas, adornos e objetos de decoração para muitas culturas (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

SIMONE, 2006, em seu livro sobre moluscos terrestres e de água doce no Brasil, registrou 1074 espécies, das quais 373 são de água doce. Acreditamos que este número possa ser muito maior, pois ainda existem regiões nas quais ainda não foram realizados nenhum estudo malacológico. Isso é preocupante frente a antropização de ambientes decorrente, entre outros, da expansão da fronteira agrícola, com alterações na composição do solo, canalização de cursos d'água, utilização indiscriminada de agrotóxicos, além da ocupação humana, os quais podem causar declínio ou até mesmo extinção de uma determinada população antes mesmo da realização de estudos (ALLAN & FLECKER, 1993).

Essas alterações ambientais também podem promover a introdução de espécies exóticas, que competem com espécies nativas, causando desequilíbrio, diminuição de populações nativas ou até mesmo a sua extinção. O caramujo afro-asiático *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) é um exemplo de espécie invasora que tem sido encontrada em grande escala em vários estados no Brasil (MAGALHÃES-FRAGA, 2007; FERNANDEZ et al., 2003). A ação dessa espécie sobre a malacofauna nativa foi observada na represa de Americana, no rio Atibaia, pertencente à bacia do Rio Tietê. Estudos realizados em 1974 (SHIMIZU, 1978), registraram a ocorrência de diferentes espécies de moluscos gastropódes pertencentes às famílias Ancyliidae e Planorbidae. No entanto, nas amostragens realizadas por DORNAFELD et al (2004), a presença de espécies pertencentes a estas famílias não foi observada, apenas *M. tuberculata*. Esses autores comentam a possibilidade de o desaparecimento destas espécies ter sido

consequência direta ou parcial da invasão por *M. tuberculata*, que pode ter eliminado competitivamente as espécies nativas.

Com relação à Classe Bivalvia, um bom exemplo de molusco exótico invasor é *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), conhecido como ‘mexilhão-dourado’, que tem causado impactos ambientais e provocado grandes prejuízos econômicos. A introdução deste molusco nas bacias hidrográficas sul-americanas está associada à água de lastro de embarcações vindas do sudeste asiático. As larvas de *L. fortunei* se fixam em substratos duros como metal, cimento, plástico e madeira. Este fato tem chamado a atenção para os sistemas de captação e adução de água e para as usinas hidrelétricas, que estão apresentando tubulações obstruídas, gerando perdas severas de eficiência (RESENDE, 2007).

Na Parasitologia, os moluscos têm grande importância, pois são hospedeiros intermediários de vários helmintos, e detêm papel importante na transmissão e na distribuição destes parasitos, tanto de animais quanto do homem (REY, 2008; NEVES, 2012; MALDONADO, 2010). No Brasil, considerando a importância para a saúde pública, destaca-se a esquistossomose, helmintose causada por um trematódeo, *Schistosoma mansoni* Sambon 1907, e transmitida por moluscos do gênero *Biomphalaria*: *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848), *B. tenagophila* (d’Orbigny, 1835) e *B. glabrata* (Say, 1818) (NEVES, 2012). Há ainda duas espécies *B. amazonica* Paraense, 1966 e *B. peregrina* (d’Orbigny, 1835), que são hospedeiras potenciais, pois mostraram-se suscetíveis em infecções experimentais (FERNANDEZ et al, 2008). Atualmente, estima-se que 2,5 a 8 milhões de brasileiros sejam portadores desta parasitose, a qual está presente em 19 estados, desde o Maranhão até o Espírito Santo e Minas Gerais, com focos em outros estados (MASSARA et al, 2008; QUININO, et al, 2009, SCHOELTE, et al 2012).

Ainda sob o aspecto parasitológico, com relação aos nematódeos, merecem destaque *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) e *Angiostrongylus costaricensis* (Morera & Céspedes, 1971), agentes etiológicos da meningite eosinofílica e da angiostrongilíase abdominal, respectivamente, que utilizam em seu ciclo de vida várias espécies de gastrópodes límnicos e terrestres como hospedeiros intermediários. Ambas zoonoses ocorrem no Brasil, sendo que a meningite eosinofílica, endêmica do sudeste asiático é considerada uma doença emergente, com 34 casos reportados no Brasil nos últimos 7 anos, enquanto que cerca de 100 casos de angiostrongilíase abdominal,

relatados desde a década de 1980, estão concentrados na região sul e sudeste (THIENGO & FERNANDEZ, 2013; MORASSUTTI et al. 2014).

O conhecimento mínimo ou inexistente da malacofauna em determinadas regiões pode refletir no aumento da vulnerabilidade para introdução da esquistossomose devido à falta de informações sobre as espécies de moluscos presentes na região. Os patógenos existem naturalmente nos mais diversos ecossistemas, sendo que o equilíbrio ecológico é o fator limitante para que não se torne um problema de saúde (AGUIRRE & STARKEY, 1994; DOWNING, 2010). Portanto, a pesquisa malacológica é uma relevante ferramenta para a prevenção e controle da esquistossomose e de outras parasitoses transmitidas por moluscos, pois pode subsidiar o planejamento de ações e atividades para a prevenção, tanto da introdução dos parasitos em novas áreas, como para o controle em áreas endêmicas (TELES, 2005).

Com relação ao Estado do Tocantins, além de ser o mais novo do Brasil, representa uma importante região situada exatamente na transição de dois importantes biomas: a floresta amazônica e o cerrado. Vários são os aspectos que tornam essa região singular tanto do ponto de vista ambiental, como econômico e social. Possui importantes rios como o Tocantins e o Araguaia, ambos tributários do Rio Amazonas e com grandes efeitos na bacia amazônica e as hidrelétricas de Peixe-Angical, Lajeado e Estreito, além de outras projetadas. É fronteira econômica no segmento agropecuário, com grande rebanho bovino e extensa frente de cultivo de soja, o que tem expressivo efeito sobre outras regiões, especialmente nordeste e centro-oeste. Possui cruciais vias de trânsito de cargas e pessoas conectando várias regiões nacionais, como é o caso da Rodovia BR-153 (Belém-Brasília), Ferrovia Norte-Sul e trechos navegáveis dos rios Tocantins e Araguaia, vias de ligação entre a região Amazônica e o centro-sul brasileiro. Por essas vias, em especial as rodoviárias, passam, dia e noite, milhares de grandes carretas, caminhões, veículos leves e ônibus, transportando cargas, pessoas e, obviamente, agentes etiológicos patogênicos, tanto aos humanos quanto aos animais.

Do ponto de vista epidemiológico, as características do Estado de Tocantins principalmente pelo intenso trânsito de pessoas e animais, vindas muitas vezes de áreas endêmicas para doenças como a esquistossomose e a fasciolose hepática, aliadas à falta de informação sobre moluscos que potencialmente possam hospedar esses agentes etiológicos, colocam o Tocantins como área de risco. A falta de informação sobre esses

hospedeiros intermediários não permite nem que o estado seja caracterizado como vulnerável a introdução dessas doenças.

Araguaína, é o segundo maior município do Estado do Tocantins, conta com uma população estimada em 164.093 pessoas (IBGE, 2014) e situa-se ao norte do estado (7° 11'28" de latitude, 48°12'26" de Longitude), com área de 3.920,01 km². Com clima tropical úmido e vegetação mista com características de cerrado, matas ciliares e matas tropicais. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUAÍNA, 2014).

A região é contemplada com uma rica bacia hidrográfica onde o Rio Lontra que é afluente do Rio Araguaia merece destaque, por ser considerado o maior rio do município e que corta a cidade em vários pontos. Os principais córregos que cortam a cidade são o Lavapés, Prata, Neblina, Raizal, ribeirão de Areia, Xixebal, Cará, Jacubinha, Tiúba e o Jacuba. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUAÍNA, 2014).

A cidade não possui canalização de esgoto que atenda toda a cidade, boa parte do esgoto doméstico é lançando em fossas sépticas ou diretamente em córregos ou rios. (MACHADO, 2005). Apesar do município se localizar próximo dos Estados do Maranhão e Pará que registram casos de esquistossomose (CANTANHEDE, 2001), Araguaína tem poucas notificações de casos (DATASUS, 2014).

O município de Nova Olinda está localizado na Mesorregião Ocidental do Tocantins na Microrregião de Araguaína e possui uma área de 1723,95 km². Com população estimada em 11.048 (PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA OLINDA, 2015).

Considerando os aspectos acima citados, neste trabalho serão apresentados os resultados de um levantamento preliminar de moluscos límnicos realizado nos municípios de Araguaína e Nova Olinda, TO, além de uma lista das espécies que ocorrem neste Estado, de acordo com os dados de coleções científicas disponibilizados na rede *Specieslink*.

OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento de moluscos límnicos no município de Araguaína e Nova Olinda, TO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar coletas de moluscos límnicos nos principais cursos d'água no município de Araguaína, TO e identificar a malacofauna límnicamente coletada no município de Araguaína;

Investigar a ocorrência de moluscos vetores da esquistossomose no município de Nova Olinda, TO;

Listar as espécies de moluscos límnicos citadas para o Estado de Tocantins, através de consulta ao acervo da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz-CMIOC e aos acervos de outras coleções científicas disponibilizados na rede *Specieslink*.

MATERIAL E MÉTODO

Para as coletas realizadas no município de Araguaína e Nova Olinda, TO, utilizou-se a metodologia de coleta qualitativa, para análise da diversidade de espécies dessas áreas. (Figura 1).

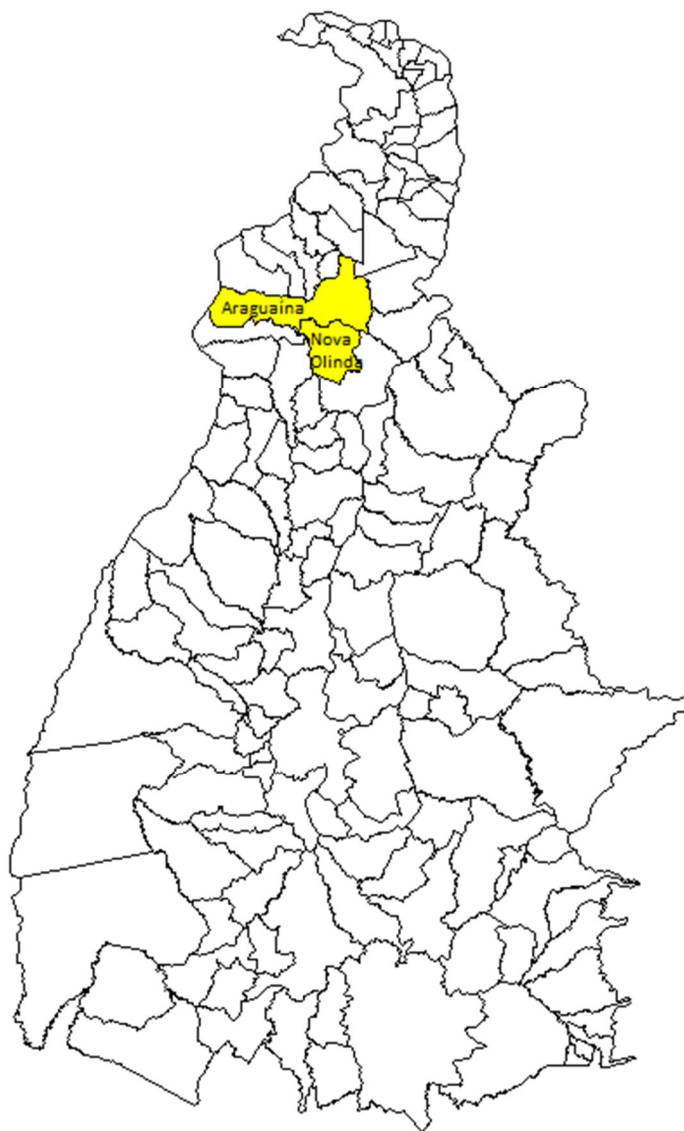


Figura 1 - Mapa do Estado do Tocantins tendo em destaque os Municípios de Araguaína e de Nova Olinda.

Os moluscos foram coletados com auxílio de pinça e concha malacológica (furos em torno de 2 mm) (Figura 2). A técnica de coleta consiste em raspar com a concha a vegetação submersa, as margens e o fundo dos criadouros. Na superfície, o

material recolhido foi cuidadosamente analisado à procura dos moluscos, observando-se as folhas e os pequenos gravetos, para que fossem coletados os espécimes jovens ou pequenos moluscos. À medida que os moluscos foram encontrados, os mesmos foram acondicionados em recipiente plástico contendo os dados de identificação da amostra para o transporte até o Laboratório Nacional em Esquistossomose e Malacologia (LRNEM) do Instituto Oswaldo Cruz (FERNANDEZ, 2008).



Figura 2 - Concha malacológica utilizada nas coletas de moluscos contendo um exemplar de *Pomacea* sp. no Rio Lontra, Araguaína, TO.

As quatro campanhas de coletas no município de Araguaína ocorreram nos meses de julho, setembro e outubro de 2012 e em novembro de 2013. Os pontos escolhidos foram rios, córregos, lagos e nascentes (Figura 3). As coletas do município de Nova Olinda ocorreram visando atender à investigação de um caso de esquistossomose na zona rural do município. Foram investigados 14 pontos de diversos cursos d'água que a população utiliza para lazer e banho, assim como para as atividades domésticas, em dezembro de 2012, durante três dias (Figura 4). Todos os pontos de coleta foram georreferenciados com GPS (Garmin 12 XL) para confecção do mapa de distribuição das espécies.



Figura 3 - Coleta de moluscos no córrego no centro do município de Araguaína, TO.



Figura 4 - Curso d'água no município de Nova Olinda, TO, onde foi realizada a pesquisa de moluscos.

Para a confirmação da identificação taxonômica dos moluscos e pesquisa de larvas de trematódeos, os moluscos coletados foram encaminhados para o LRNEM, Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Para o envio, os exemplares foram processados de acordo com a técnica desenvolvida por W.L.Paraense, descrita por Fernandez et al (2008). A técnica consiste em envolver os animais vivos em uma gaze levemente

úmida, onde os moluscos foram dispostos transversalmente e enfileirados, mantendo uma distância entre os indivíduos. A gaze foi dobrada sobre os moluscos, acondicionada em sacos plásticos e o material foi colocado em caixa resistente protegida com pedaços de isopor para evitar colisões durante o transporte (Figura 5).

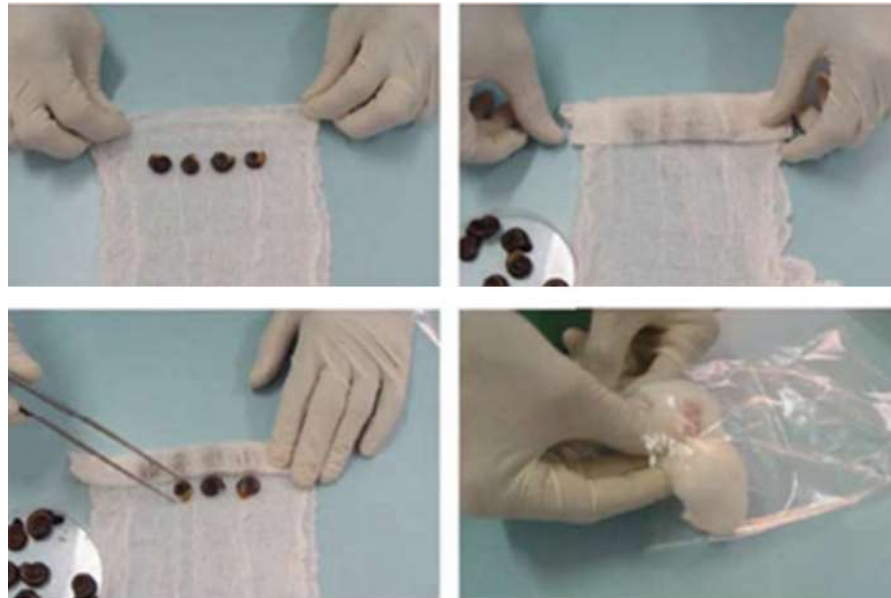


Figura 5 - Etapas da embalagem de moluscos límnicos para remessa (FERNANDEZ, 2008)

Para a pesquisa de cercarias, os moluscos foram acondicionados em frascos de vidros transparentes (com capacidade para 10 ml), adicionados 4 ml de água desclorada e filtrada, expostos à luz de lâmpadas incandescentes (60 W) a uma distância de 30 cm, durante 4 horas a cada 5 dias até o 30º dia. Este procedimento oferece temperatura em torno de 28° a 30°C, capaz de estimular a emissão cercariana. Esses mesmos moluscos também foram expostos ao escuro durante a noite e observados pela manhã para a pesquisa de trematódeos de hábitos noturnos (Figura 6).



Figura 6 - Exemplos de *Biomphalaria* sp. expostos à luz artificial (Fernandez et al., 2008).

A visualização das cercarias nos frascos foi realizada com auxílio do microscópio estereoscópico (com aumento de 8 vezes)

Para a confecção da lista das espécies citadas para o Estado de Tocantins foram analisados dados do acervo da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, além daqueles de coleções científicas disponibilizados na rede *Specieslink* (<http://splink.cria.org.br/>), a saber: Coleção de Moluscos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coleção de Moluscos do Museu de Ciências de Tecnologia da PUCRS e Coleção de Malacologia Médica do Centro de Pesquisas René Rachou/Fiocruz.

RESULTADOS

Nas coletas realizadas no município de Araguaína foram encontrados moluscos, tanto da Classe Bivalvia, quanto da Classe Gastropoda, sendo identificadas 5 famílias de Gastropoda e 1 de Bivalvia, conforme Tabela 1.

Tabela 1 -Relação de moluscos límnicos coletados em Araguaína, TO.

Família/Espécie	Criadouro	Coordenadas Geográficas
Gastropoda		
Ampullariidae		
<i>Pomacea</i> sp.	Alagado, córrego e rio	S 07° 28' 36.2'' W 47° 58'.05 7'' / S 07° 12' 10.0'' W 48 13' 15.4'' S 7°12'31.7" W 48°14'00.5"
<i>Pomacea maculata</i> Perry, 1810	Alagado, córrego e rio	S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'. 58.0'' S 7°12'31.7" W 48°14'00.5"
<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1822)	Córrego e rio	S 7°12'31.7" W 48°14'00.5" S 07°.12'.10.0'' W 48.13.15.4
Lymnaeidae		
<i>Lymnaea</i> sp.	Córrego	S 07° 12' 10.0'' W 48 13' 15.4''
<i>Lymnaea columella</i> Say, 1817	Rio	S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'.58.0''
Physidae		
<i>Physa</i> sp.	Rio	S 07° 12' 10.0'' W 48°.13'' 15.4' S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'. 58.0''
<i>Physa marmorata</i> Guilding, 1828	Rio	S 07° 12' 10.0'' W 48°.13' 15.4''
Planorbidae		
<i>Biomphalaria</i> sp.	Alagado, córrego e rio	S 07° 12' 10.0'' W 48°.13'' 15.4' S 07° 06' 15.3'' W 48° 11' 55.0''/ S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'. 58.0''/ S 7°12'31.7" W 48°14'00.5"
<i>Biomphalaria occidentalis</i> Paraense, 1981	Rio	S 07° 12' 10.0'' W 48°.13'' 15.4'
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Córrego e rio	S 07° 12' 10.0'' W 48°.13' 15.4'' S 7°12'31.7" W 48°14'00.5"
<i>Drepanotrema</i> sp.	Rio	S 07° 28' 36.2'' W 47° 58''.05 7/ S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'. 58.0''
Ancylidae	Córrego	S 07 12 10.0 W 48.13 15.4
Bivalvia		
Hyriidae		
<i>Diplodon</i> sp.	Rio	S 07°.12'.36,0'' W 48°.13,5'. 58.0''

Na Figura 4 encontram-se alguns exemplares de conchas de moluscos límnicos coletados em Araguaína, *L. columella* e *B. straminea*, espécies transmissoras da fasciolose e da esquistossomose, respectivamente, além de *Achatina fulica*, *corbicula* sp. e bivalve.

Merece destaque ser este o primeiro relato de ocorrência de *B. occidentalis* no município de Araguaína e no Estado do Tocantins.

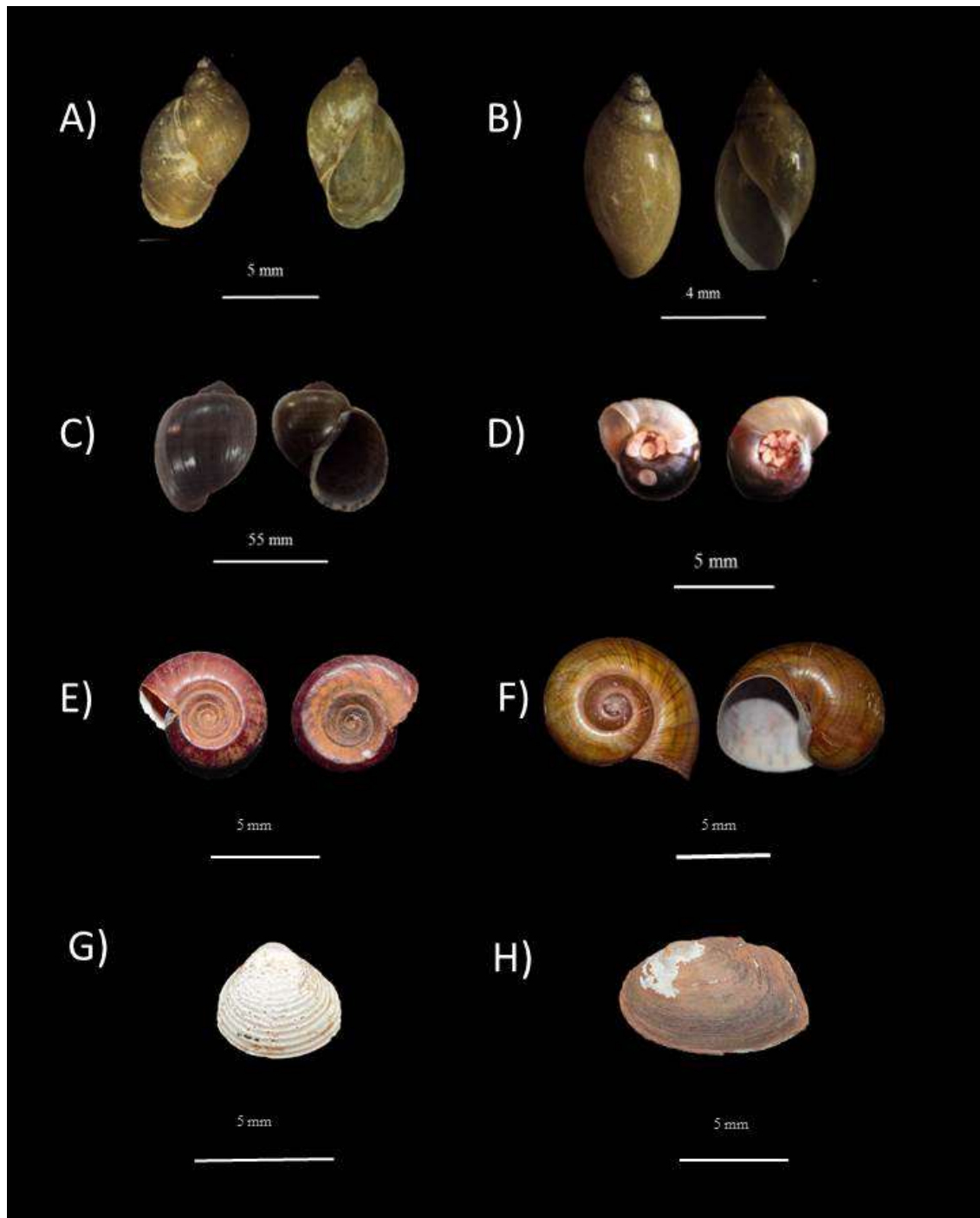


Figura 7 - Conchas de algumas espécies coletadas no município de Araguaína TO. A) *Lymnaea columella*; B) *Physa marmorata*; C) *Pomacea maculata*; D) *Biomphalaria straminea*, E) *Biomphalaria occidentalis*, F) *Achatina Fulica*, G) *Corbicula* sp., H) Bivalve.

No município de Nova Olinda, durante três dias de coletas, não houve registro de nenhum molusco. Entretanto, há registro de dois casos recentes confirmados de esquistossomose em pessoas da mesma família (SESAU/TO, 2014). A campanha de captura ocorreu no período de chuvas da região, o que pode ter impossibilitado a

captura de moluscos ou mesmo de conchas. Abaixo, na Tabela 2, são fornecidas as localidades em que foram realizadas tentativas de coleta de moluscos.

Tabela 2 – Locais das tentativas de coleta realizadas no município de Nova Olinda, TO.

Localidade	Criadouro	Coordenadas geográficas
Gameleira	Rio	S 7° 40' 30,7'' W 48° 12' 08,1''
Gameleira	Rio	S 7° 40' 29,1'' W 48° 12' 09,9''
Sítio próximo ao Gameleira	Riacho	S 7° 41' 26,4'' W 48° 12' 0,5''
Sítio da mãe da agente de saúde	Pequeno córrego	S 7° 41' 21,3'' W 48° 11' 59,6''
Sítio da mãe da agente de saúde	Pequeno córrego	S 7° 40' 20,3'' W 48° 13' 13,6''
Sítio Sr. Benedito	Açude	S 7° 37' 23,6'' W 48° 17' 56,9''
Sítio “Boa Sorti”	Açude	S 7° 37' 23,0'' W 48° 17' 56,7''
Chácara Bom Jesus	Nascente d'água	S 7° 37' 15,8'' W 48° 17' 37,7''
Tapui	Riacho	S 7° 36' 44,8'' W 48° 17' 27,6''
Chácara Boa Esperança	Açude	S 7° 38' 07,2'' W 48° 16' 25,1''
Chácara Sr. Brutus (Jamil)	Riacho e tanque de piscicultura	S 7° 39' 03,4'' W 48° 17' 57,6''
Chácara Santa Luzia (Sr. João Batista de Andrade)	Córrego	S 7° 39' 03,8'' W 48° 17' 57,7''
Chácara Santa Luzia (Sr. João Batista de Andrade)	Represa	S 7° 39' 03,8'' W 48° 17' 57,7''
Chácara Santa Luzia (Sr. João Batista de Andrade)	Represa	S 7° 38' 52,2'' W 48° 16' 26,6''

Além dos dados obtidos nas coletas realizadas em Araguaína, foram analisados 962 registros do acervo da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz (CMIOC) e mais 24 registros da rede *Specieslink*: 6 registros do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 6 registros da Coleção de Moluscos do Museu de Ciências

Tecnologia da PUC, MCP da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e 12 registros da Coleção de Malacologica Médica do Centro de Pesquisas René Rachou/Fiocruz. Foram relatadas para o Estado do Tocantins, moluscos das classes Gastropoda e Bivalvia, em 16 municípios: Araguaína, Araguatins, Caseara, Conceição do Tocantins, Dueré, Formoso do Araguaia, Gururpi, Jaú do Tocantins, Miracema, Palmas, Palmeirópolis, Paranã, Peixe, Porto Nacional, São Salvador e São Valério.

A Classe Gastropoda foi a que mais representada, num total de 10 famílias e uma superfamília, enquanto Bivalvia apresentou 4 famílias (Figura 8).

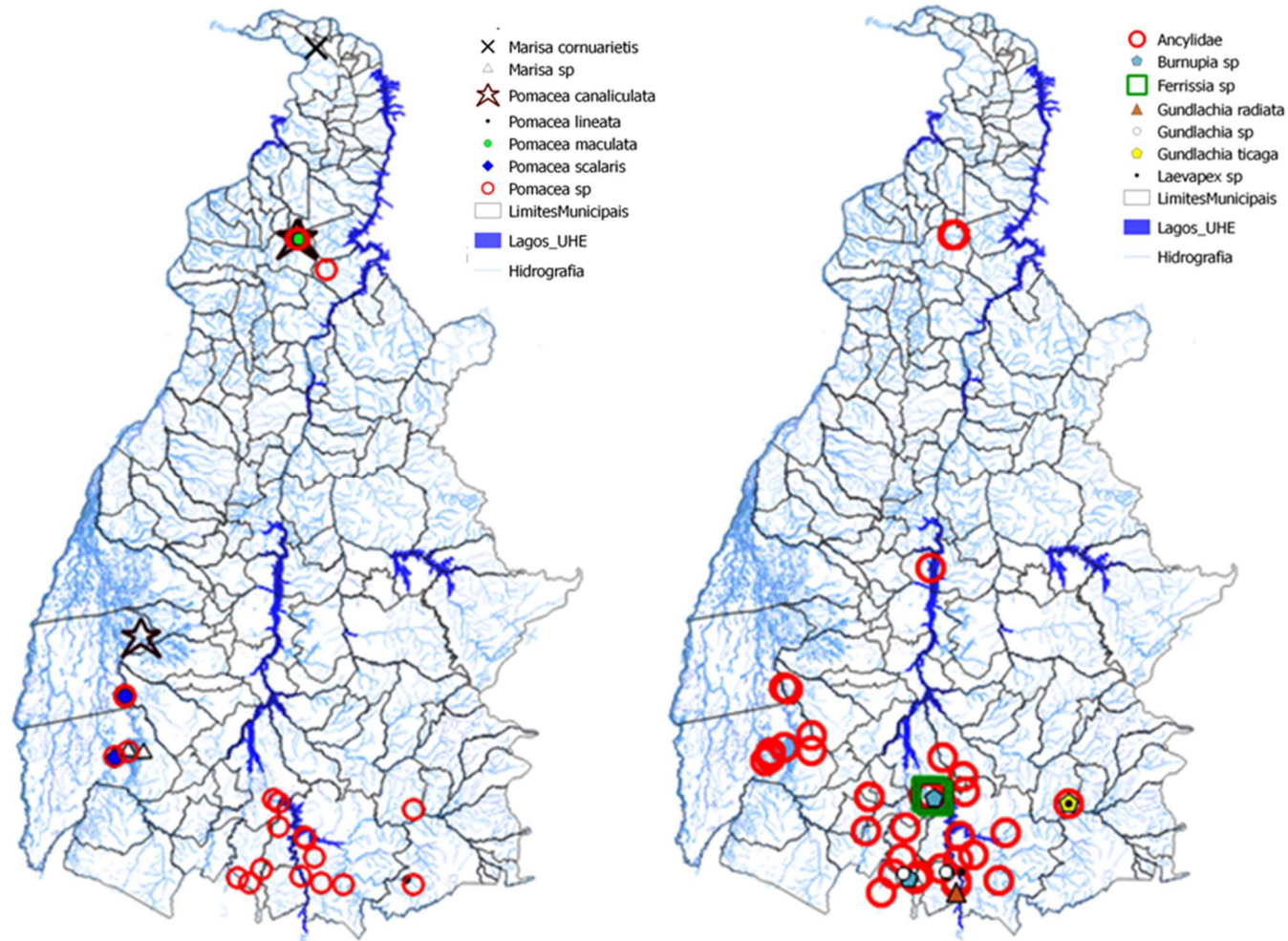


Figura 8 - Moluscos das famílias Ampullariidae e Ancyliidae distribuidos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins.

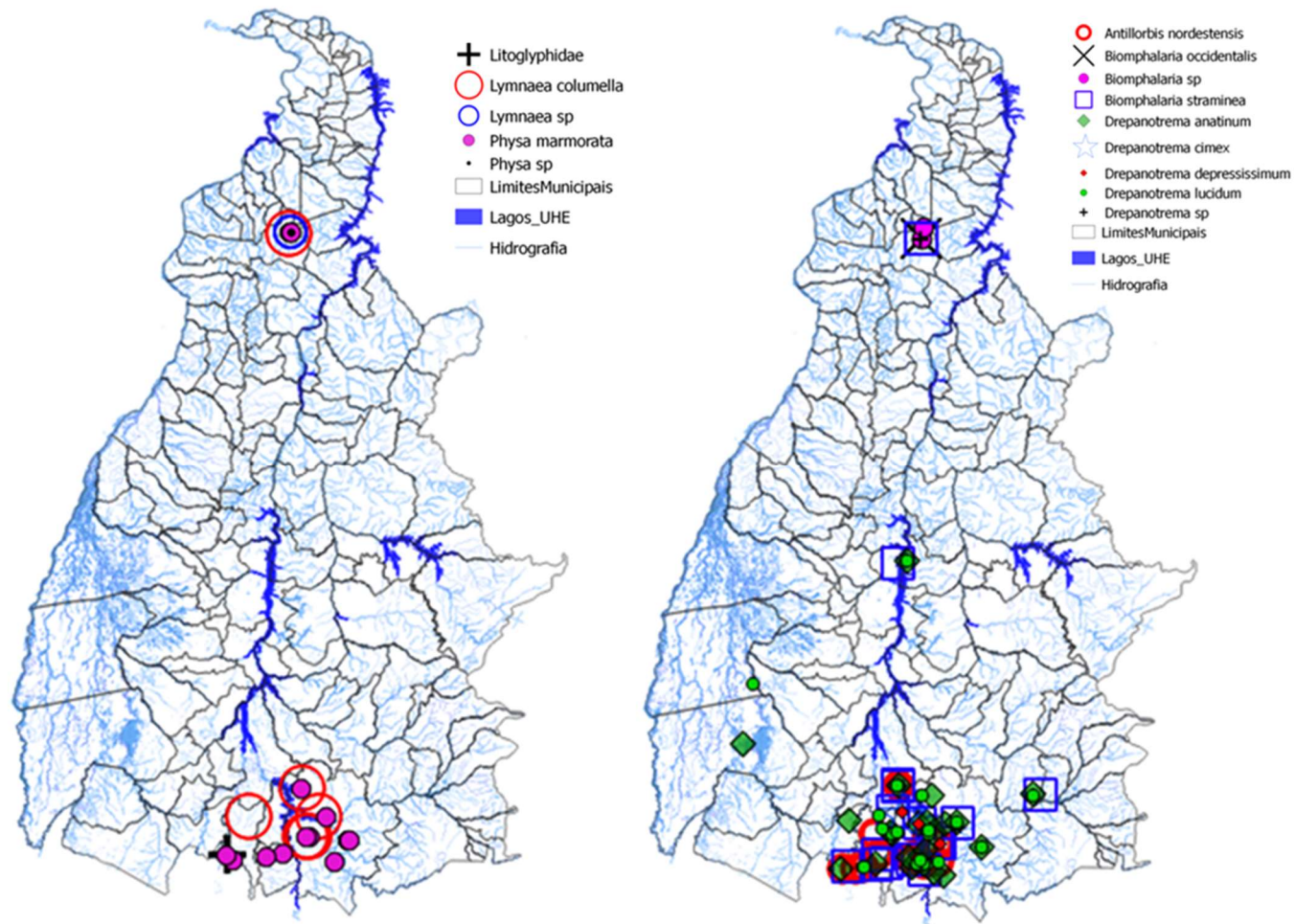


Figura 9 - Moluscos das famílias Litoglyphidae, Physidae, Lymnaeidae e Planorbidae distribuídos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins.

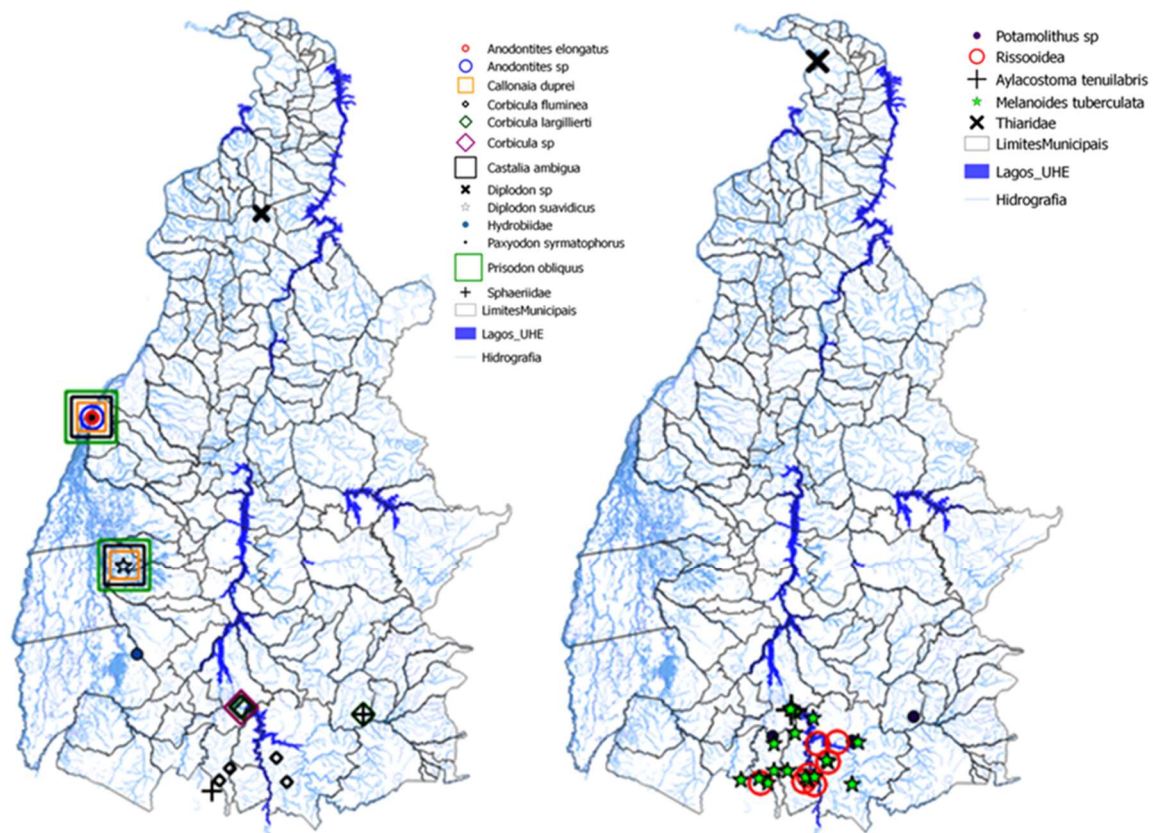


Figura 10 -Moluscos das famílias Corbiculidae, Hyriidae, Mycetopodida, Rissooidea e Thiaridae distribuídos de acordo com as coordenadas geográficas no Estado do Tocantins

Ao total foram encontrados registros de 25 espécies de moluscos, além dos exemplares que foram identificados até o nível de gênero, os quais encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Moluscos da Classe Gastropoda provenientes do Estado do Tocantins, depositados em coleções biológicas com acervos disponibilizados na rede *Specieslink*.

Família	Gênero ou Espécie	Município	Criadouro	Fonte/
Ampullariidae	<i>Pomacea</i> sp.	Araguatins, Cavalcante, Dueré, Formoso do Araguaia, Gurupi, Miracema, Palmas, Palmeirópolis, Paranã, Peixe, São Salvador	Alagado, canal, córrego, lagoa, lagoa, riacho, rio	CMIOC
	<i>Pomacea insularum</i> (d'Orbigny, 1835)	Formoso do Araguaia	Lagoa	CMIOC
	<i>Pomacea scalaris</i> (d'Orbigny, 1835)	Dueré e Formoso do Araguaia	Esgoto, lagoa e lago	CMIOC
	<i>Pomacea lineata</i> (Spix in Wagner, 1827)	Palmeirópolis e Paranã	Lago e rio	CMIOC
	<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1822)	Palmas	Lagoa e rio	CMIOC; CMMCT/P UCR
	<i>Marisa</i> sp.	Dueré e Formoso do Araguaia	Canal	CMIOC
	<i>Marisa cornuarietis</i> (Linnaeus, 1758).	Araguatins	Rio	CMIOC
Ancylidae	<i>Anisancylus</i> sp.	Cavalcante e Palmeirópolis	Rio	CMIOC
	<i>Burnupia</i> sp.	Cavalcante, Jaú do Tocantins, Paranã, Palmeirópolis e Peixe	Córrego e lago	CMIOC
	<i>Ferrissia</i> sp.	Paraná, Palmeirópolis, Peixe e São Salvador	Córrego e lago	CMIOC
	<i>Gundlachia</i> sp.	Cavalcante, Paranã, Palmeirópolis e São Salvador	Córrego e lago	CMIOC
	<i>Gundlachia radiata</i> (Guilding, 1828)	Palmas, Paranã e São Salvador	Córrego. Rio e Praia	CMIOC
	<i>Gundlachia ticaga</i> (Marcus & Marcus, 1962)	Peixe e São Salvador	Alagado e rio	CMIOC
	<i>Laevapex</i> sp.	Cavalcante, Jaú do Tocantins, Paranã, Palmeirópolis, São Salvador	Rio	CMIOC
<i>Uncancylus</i> sp.	Cavalcante, Paranã e Palmeirópolis	Lago	CMIOC	

Tabela 3 – continuação

Família	Gênero ou Espécie	Município	Criadouro	Fonte/
Cochliopidae	<i>Potamolithus</i> sp.	Paraná	Córrego, lago e rio	CMIOC
Litoglyphidae	Não consta	Palmas e Paraná	Córrego, rio, lago e praia	CMIOC
Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i> sp.	São Salvador	Riacho	CMIOC
	<i>Lymnaea columella</i> Say, 1817	Palmas, Paraná, Palmeirópolis e São Salvador	Lago e represa	CMIOC,
Physidae	<i>Physa marmorata</i> Guilding, 1828	Palmas, Paraná, Palmeirópolis, São Salvador	Alagado, lago e rio	CMIOC
Planorbidae	<i>Antillorbis nordestensis</i> (Lucena, 1954)	Cavalcante, Paraná, Palmeirópolis, Peixe e São Salvador	Alagado, brejo, córrego, riacho e rio	
	<i>Biomphalaria</i> sp.	Paraná	Córrego, lago, represa e rio	CMIOC
	<i>Biomphalaria schrammi</i> (Crosse, 1864)	Paraná e São Salvador	Lago e represa	
	<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	Cavalcante, Miracema, Palmas, Paraná, Palmeirópolis, Peixe, Porto Nacional, São Salvador	Alagado, córrego, lagoa, lago, represa e rio	CMIOC
	<i>Drepanotrema</i> sp.	Paraná	Córrego	CMIOC
	<i>Drepanotrema anatinum</i> (d'Orbigny, 1835)	Cavalcante, Formoso do Araguaia, Palmas, Paraná, Palmeirópolis, Peixe e São Salvador	Açude, alagado, córrego, lago, represa, riacho e rio	CMIOC
	<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1839)	Paraná	Alagado, , lagoa e lago	CMIOC
	<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1839)	Paraná, Palmeirópolis e São Salvador	Córrego, lago e rio	CMIOC
	<i>Drepanotrema lucidum</i> (Moricand, 1839)	Cavalcante, Dueré, Palmas, Paraná, Peixe, São Salvador	Açude, alagado, córrego, lago e represa	CMIOC
	Pomatiopsidae	<i>Idiopyrgus</i> sp.	Paraná	Lago
Rissooidea	Não consta	Palmeirópolis, Paraná, São Salvador	Alagado, córrego, lago, riacho e rio	CMIOC

Tabela 3 – continuação

Família	Gênero ou Espécie	Município	Criadouro	Fonte/
Succineidae	<i>Succinea</i> sp.	São Valério	Lago	CMIOC
Thiaridae	<i>Aylacostoma</i> sp	Paraná	Rio	CMIOC
	<i>Aylacostoma tenuilabris</i> (Reeve, 1860)	Palmeirópolis, Paraná e Peixe	Lago e rio	CMIOC
	<i>Melanoides tuberculata</i> (Müller, 1774)	Miracema, Palmas, Palmeirópolis, Paraná, Peixe, Porto Nacional, São Salvador	Córrego, lago e rio	CMIOC

CMIOC - Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz

INPA – Instituto de Pesquisas da Amazônia

CMMCT/PUCR – Coleção de Moluscos do Museu de Ciências Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Tabela 4 – Moluscos da Classe Bivalvia provenientes do Estado do Tocantins, depositados em coleções biológicas com acervos disponibilizados na rede *Specieslink*.

Família	Espécie	Município	Criadouro	Fonte
Hyriidae	<i>Callonaia duprei</i> (Récluz, 1842)	Palmas; Caseara	Lagoa e rio	CMMCT/PUCRS; INPA
	<i>Castalia ambigua</i> (Lamarck, 1819)	Palmas, Caseara	Lagoa e rio	CMMCT/PUCRS; INPA
	<i>Diplodon suavidicus</i> (Lea, 1856)	Palmas	Rio	CMMCT/PUCRS
	<i>Paxyodon syrmatophorus</i> (Meuschen, 1781)	Caseara	Rio	INPA
	<i>Prisodon obliquus</i> (Schumacher, 1817)	Palmas, Caseara	Lagoa e rio	CMMCT/PUCRS; INPA
Sphaeriidae	Não consta	Paraná e São Salvador		CMIOC
Mycetopodidae	<i>Anodontites</i> sp.	Caseara	Rio	INPA
	<i>Anodontites elongatus</i> (Swainson, 1823)	Caseara	Rio	INPA
Corbiculidae	<i>Corbicula</i> sp.	Peixe	Lagoa	CMIOC
	<i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774)	Palmeirópolis, Paraná e São Salvador	Lago e rio	CMIOC
	<i>Corbicula largillierti</i> (Müller, 1774)	Palmas, Paraná, Peixe e São Salvador	Lago e rio	CMIOC

CMIOC - Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz

INPA – Instituto de Pesquisas da Amazônia

CMMCT/PUCR – Coleção de Moluscos do Museu de Ciências Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Também foram analisados os 12 registros da Coleção de Malacologia Médica (CMM) do Centro de Pesquisas René Rachou/ Fundação Oswaldo Cruz, através do banco de dados da rede *Specieslink*: foram fornecidos registros de *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria kuhniana*, mas não foi possível identificar o município de procedência dos moluscos, pois esta informação não estava disponibilizada.

O município de Paranã foi o que registrou o maior número de gênero de moluscos encontrados (16) e o município com o menor número de registros foi Araguatins (Figura 11).

Com relação aos planorbídeos as espécies encontradas foram: *Biomphalaria straminea*, *Biomphalaria occidentalis*, *Biomphalaria schrammi* e *Biomphalaria kuhniana*. Nenhum exemplar coletado apresentou infecção por *S. mansoni*.

Registros de *Biomphalaria* sp. foram encontrados em 8 dos 16 municípios, representando 50% dos municípios relatados (Figura 12).

Espécies exóticas também foram identificadas na análise dos dados: *M. tuberculata*, *C. fluminea* e *Corbicula largillierti* (Figura 10).

De acordo com a classificação do ambiente de coleta, a maior riqueza de espécies foi obtida em rios (22), seguido por lago (15), lagoa (15) e córrego (12).

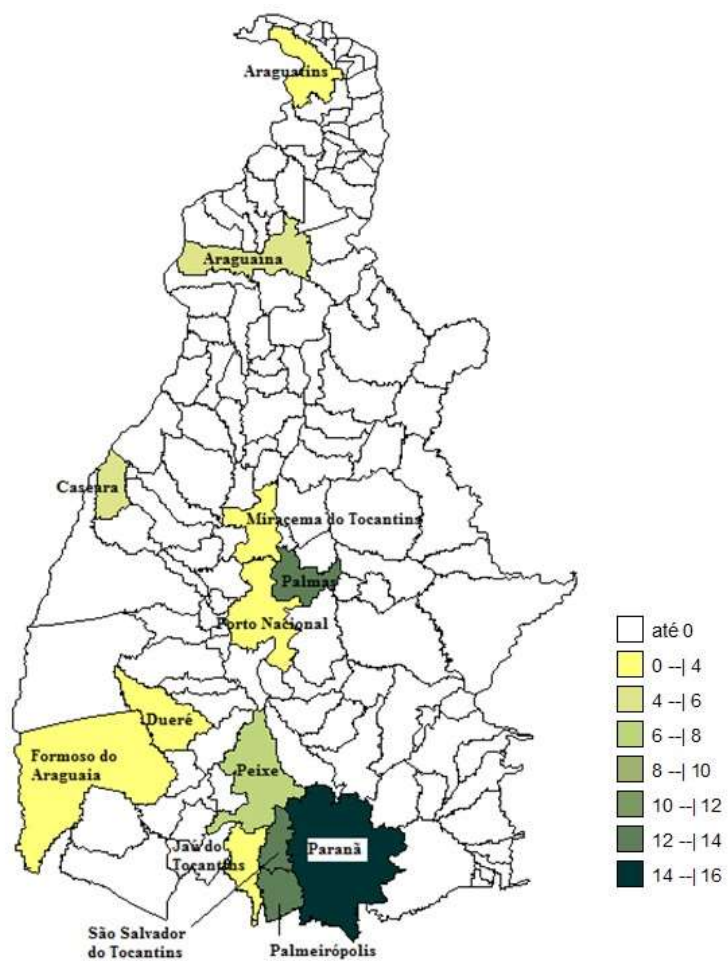


Figura 11 - Mapa dos municípios do Estado do Tocantins relacionados com o número de gênero dos moluscos encontrados.

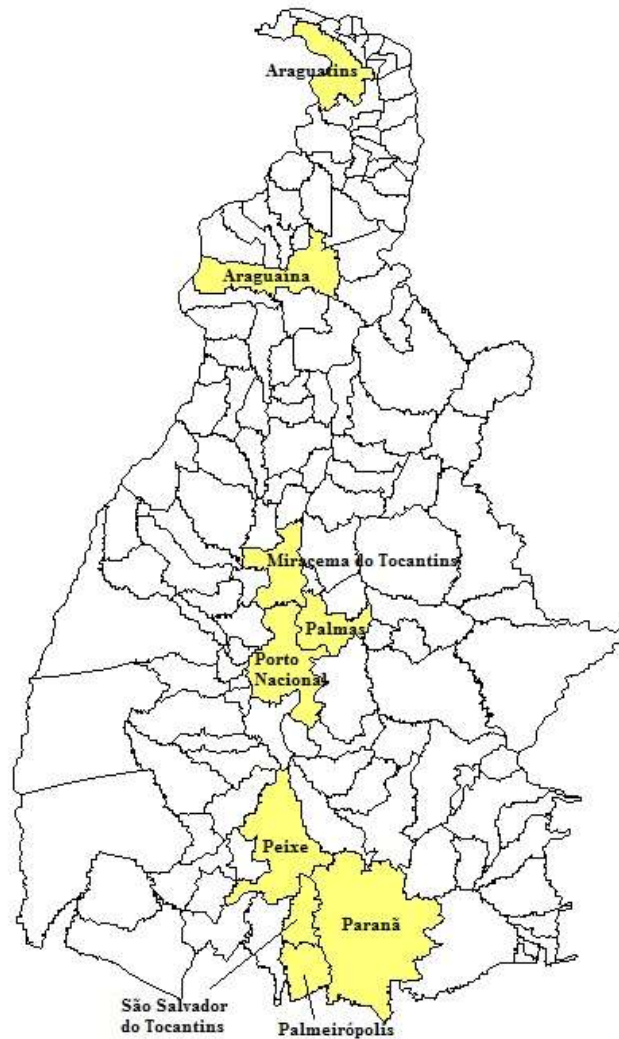


Figura 12 - Municípios do Estado de Tocantins com registros de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848).

Dos 16 municípios amostrados, 08 municípios apresentaram uma ou mais espécies exóticas conforme demonstrado na figura 8.

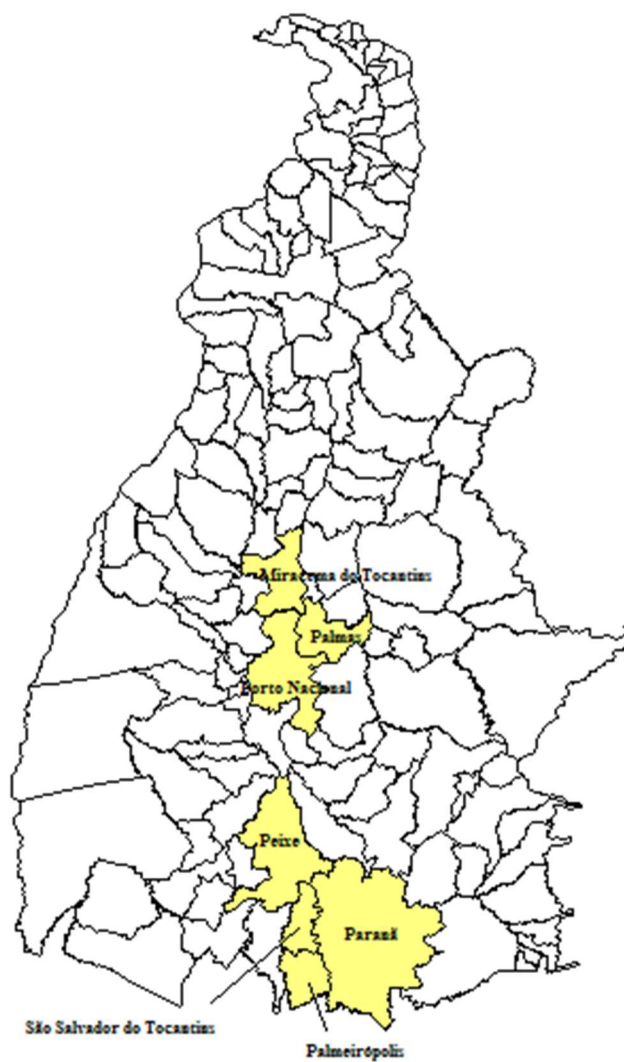


Figura 13 - Espécies exóticas (*Melanoides tuberculata*, *Corbicula fluminea* e *C. largillierti*) registradas por município no Estado do Tocantins.

DISCUSSÃO

No Brasil são conhecidas 373 espécies de moluscos de água doce, sendo 117 da Classe Bivalvia e 256 da Classe Gastropoda (SIMONE, 2006). Conforme os dados analisados, o Estado do Tocantins até o momento possui registro de menos de 10% da riqueza de espécie de moluscos de água doce do Brasil e apenas 12% dos municípios possuem alguma informação sobre a malacofauna.

Apesar de ser uma região de importância ambiental e socioeconômica, polariza interesses de diversos estados pois é ponto de conexão entre importantes regiões do país. Infelizmente ações sistematizadas de pesquisas praticamente inexistem e quando existem são frutos de projetos conduzidos a distância.

Neste trabalho foram relatadas 4 espécies de *Biomphalaria* para o estado de Tocantins, sendo que dessas apenas *B. straminea* atua como hospedeira intermediária da esquistossomose. De acordo com o Ministério da Saúde (2008), a presença desta espécie na região estudada, somada ao uso frequente dos rios no período de seca (julho e agosto) pela população, quando se formam as praias de água doce, identificam a região como vulnerável à ocorrência de esquistossomose.

Em Araguaína e Palmas foram coletados exemplares de *B. straminea*, o que coloca esses municípios como área vulnerável, já que existem notificações de casos de esquistossomose em residentes destes municípios. Outros municípios (Colinas do Tocantins, Cristalândia e Palmeirante) também reportaram casos esporádicos de esquistossomose nos últimos anos (DATASUS, 2014), porém não há pesquisa sobre a malacofauna límnic dos desses municípios.

De acordo com as informações de Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), o Estado do Tocantins registrou nos últimos 7 anos 18 casos de esquistossomose, sendo que no ano de 2014 foram notificados 6 casos. Pode haver subnotificações ou casos sem sintomatologia, pois a população de todo Estado frequenta os leitos dos rios em determinados períodos do ano, sem contar a população rural que muitas vezes utiliza as águas dos rios para uso doméstico.

Ainda de acordo com o DATASUS (2014), em Araguaína, o segundo maior município do estado, foram notificados 2 casos em 2014 e um caso em 2012. O município por ser o mais desenvolvido da região é muito procurado pela população ao

redor e de outros estados que fazem fronteira com o Tocantins, como o Maranhão e Pará, nos quais a esquistossomose é endêmica e focal, respectivamente.

Os municípios de Colinas e Palmeirante também notificaram 1 caso cada no ano de 2014. Já o município de Palmas, a capital do Estado, também possui notificações da doença (2 em 2007; 1 caso em cada ano em 2008; 2009; 2010 e 2012; e 2 casos em 2013).

No município de Nova Olinda, onde foram realizadas coletas em consequência de uma investigação por parte da Secretária de Saúde do Tocantins (SESAU/TO), foram reportados dois casos (mãe e filho), que não apresentaram histórico de viagem nos últimos 7 anos. O município notificou um caso em 2013.

Este trabalho registrou pela primeira vez a presença do molusco *B. occidentalis* no Estado do Tocantins, o exemplar foi encontrado no município de Araguaína no Rio Lontra, um dos mais importantes rios da cidade. Isso demonstra que outros estudos devem ser realizados na região com a finalidade de descrever outras espécies da malacofauna local.

Merece destaque o encontro de três espécies exóticas invasoras, *M. tuberculata*, *C. largillierti* e *C. fluminea*. De forma geral as espécies invasoras são beneficiadas pela degradação ambiental, e conseguem com sucesso manter populações em ambientes alterados. As alterações ambientais possivelmente auxiliam no potencial invasor e severidade no impacto dessas populações estabelecidas na região (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

A ocupação humana desordenada provoca aceleração no processo de invasões biológicas, o que somado à tentativa de controle biológico com espécies invasoras, já registradas na literatura, somente contribui para mais alterações biológicas no ambiente, resultando em sobreposições de espécies e até mesmo extinção de outras (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Além da questão ambiental, as espécies exóticas podem ser responsáveis por carrear patógenos e como não possuem predadores ou patógenos naturais, estas conseguem se manter com grandes populações, o que pode trazer riscos à saúde humana. *M. tuberculata*, por exemplo, atua como hospedeiro intermediário de trematódeos (cerca de 17 famílias, 25 gêneros e 37 espécies) em diversos países, dentre os quais encontram-se alguns que causam doenças em humanos e em animais (PINTO

& DE MELO, 2011). O trematódeo *Paragonimus westermani* (Manson, 1878), agente etiológico da paragonimíase, doença parasitária endêmica da Ásia, onde existem mais de 20 milhões de pessoas infectadas e outras 300 milhões de pessoas vivendo em área de risco, é um bom exemplo (DAVIS et al., 1994; KEIZER & UTZINGER, 2005). No Brasil há o relato de um caso autóctone de paragonimíase no Estado da Bahia, mas a participação de *M. tuberculata* e outros moluscos na transmissão deste parasito não foi investigada (LEMOS et al., 2007).

No Brasil, apesar da ocorrência de *M. tuberculata* ter sido registrada há mais de quatro décadas, ainda são poucos os estudos desses tiarídeos albergando larvas de trematódeos. Cercárias do tipo *Pleurolofocerca* foram primeiramente encontradas em *M. tuberculata* no Estado do Rio de Janeiro por Thiengo et al. (2002). Boaventura et al. (2002) e Bogéa et al. (2005) também estudaram larvas do tipo *Pleurolofocerca* emergidas de *M. tuberculata* coletados na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, RJ, e verificaram através de estudos de quetotaxia, se tratar de larvas de trematódeos da família Heterophyidae, parasitos intestinais de aves e mamíferos.

Em Minas Gerais, Carneiro et al. (2004) relataram pela primeira vez o encontro de cercárias do tipo *Pleurolofocerca* em *M. tuberculata* na represa da Pampulha, Belo Horizonte. Estas larvas foram também estudadas na mesma localidade por SANTOS et al. (2005) e PINTO et al. (2007). PINTO et al. (2006) registraram preliminarmente, neste mesmo hospedeiro e localidade, larvas caracterizadas como cercária do tipo *Megalura*, cujos representantes pertencem à família *Philophthalmidae*. Andrade et al. (2008) encontraram no Lago Paranoá larvas do tipo *Pleurolofocerca*, sendo este o primeiro registro em Brasília.

Em 2013, Pinto & Melo encontraram *M. tuberculata* parasitado com larvas identificadas como *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) no Estado de Minas Gerais, e Santos et al. (2013) no Estado do Rio de Janeiro na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Tendo em vista a participação de *M. tuberculata* no ciclo biológico de várias espécies de trematódeos em diferentes localidades do mundo, bem como os relatos preliminares sobre a infecção desse molusco por larvas de trematódeos no Brasil, os estudos relacionados a aspectos biológicos e taxonômicos destes helmintos são necessários uma vez que estes tiarídeos podem estar envolvidos na introdução e manutenção de parasitos de interesse médico-veterinário no país.

Outro molusco invasor, o bivalve *C. fluminea*, que possui rápida capacidade de multiplicação, atingindo densidades populacionais superiores a 10.000 indivíduos por m². (CASTILHO, 2007), merece destaque. Devido a essa alta capacidade reprodutiva, *C. fluminea* ocasiona uma diminuição drástica no número de espécies nativas (TAKEDA et al., 2000 e MANSUR & GARCES, 1988) e também entra em competição com *C. largillierti* (Philippi, 1844), também de origem asiática, diminuindo gradativamente sua população (DARRIGRAN, 1991), o mesmo ocorrendo possivelmente em relação às espécies nativas.

CONCLUSÕES

Foram identificados 13 diferentes moluscos, 12 da Classe Gastropoda e 1 da Classe Bivalvia, nas coletas realizadas no município de Araguaína. Entre as espécies coletadas estão *B. straminea* e *L. columella*, transmissoras da esquistossomose e da fasciolose, respectivamente. Porém, nenhum exemplar estava infectado por larvas de *S. mansoni* ou *F. hepatica*. Já em Nova Olinda não foram obtidos moluscos, provavelmente devido às chuvas ocorridas no período da coleta.

Os dados de coletas realizadas associados aos do levantamento de dados das coleções na rede *Specieslink* resultaram na listagem de ocorrência de 31 espécies, além dos exemplares identificados até o nível de gênero e de 14 famílias de moluscos límnicos em 16 municípios do Estado do Tocantins.

Foi verificado que apenas 12% dos municípios desse Estado possui informação sobre a malacofauna límnic.

A ocorrência de moluscos transmissores de parasitoses para humanos, mesmo que até o momento não haja registro de parasitos em moluscos, indica a necessidade de monitoramento da malacofauna e helminofauna associada, em áreas de importância epidemiológica, como é o caso das áreas de influência das usinas hidrelétricas em operação ou em construção neste estado.

Portanto, ressaltamos a importância da continuidade do levantamento da malacofauna límnic, visando ampliar o conhecimento sobre os moluscos nativos e exóticos na região, pela relevância para a Saúde Pública e Sanidade Animal, assim como pela importância ecológica e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, A.A. e Starkey, E. Wildlife disease in U.S. National Parks: Historical and Coevolutionary perspectives. *Conservation Biology*. 1994. 8:654-661.

Allan, J.David & Flecker, Alexander S. Biodiversity Conservation in Running Waters: Identifying the major factors that threaten destruction of riverine species and ecosystems. *BioScience* 1993; 43(1):32-43.

Andrade, C. P.; Pinto, H. A.; Coscarelli, D.; Vidigal, T. H. D. A.; Melo, A. L. Infecção natural de *Melanoides tuberculatus* (Caenogastropoda: Thiaridae) por larvas de trematódeos digenéticos em Brasília, Distrito. In: XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2008 fev 12-21; Curitiba. p. 27.

Boaventura, M. F.; Fernandez, M. A.; Thiengo, S. C.; Silva, R. E.; Melo, A. L. Formas larvais de Trematoda provenientes de gastrópodes límnicos da microrregião Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Lundiana*. 2002 (3): 45-49.

Bogéa, T.; Cordeiro, F. M.; Gouveia, J. S. *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) as intermediate host of Heterophyidae (Trematoda: Digenea) in Rio de Janeiro metropolitan area, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 2005. (47): 87-90.

Brusca, R. C.; Brusca, G. Filo Mollusca, p. 731- 804 in: *Invertebrados*. Ed. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 2ª. Edição, 2007, 968pp.

Cantanhede PD, A.P. F, Matos IE. Esquistossomose mansônica no Estado do Maranhão. *Cadernos de Saúde Pública*. 2001 abril: p. 811-816.

Carneiro, A. C. A. V.; Santos, V. C.; Sousa, F. B. C.; Melo, A. L. Infecção natural de *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774), na represa da Pampulha, Belo Horizonte, MG. In: XXX Congresso Brasileiro de Zoologia,, 2004, Brasília, 2004. p.292 .

Castilho, A.R; Bortoluzzi, L.R.; Oliveira, E. V. Distribuição e densidade populacional de *Corbicula fluminea* (Mueller, 1744) do Arroio Imbaá, Rio Uruguai, Uruguaiana, Brasil. *Biodiversidade Pameana*. PUCRS, Uruguaiana. 2007. 5 (1): 25-29.

Colley, E.; Simone, L. C. L.; Silva, J. L. Uma viagem pela história da malacologia. *Estudos de Biologia. Ambiente e Diversidade*, p. 175-190, 2012. *Estud. Biol., Ambiente Divers*. 2012 jul.;dez., 34(83):175-190.

Darrigran, G. A. Competencia entre espécies de pelecipodos invasores, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) y *Corbicula largillierti* (Philippi, 1844) em el litoral argentino del estuário del rio de la Plata. *Biología Acuática*. 1991 (15):2.1991. 214-215.

Downing, J.A., Van Meter, P. & Woolnough, D.A. 2010. Suspects and evidence: a review of the causes of extirpation and decline in freshwater mussels. *Anim. Biodivers. Conserv*. 2010. 33.(2):151-185.

Davis, G. M.; Chen, C. E.; Kang, Z. B.; Liu, Y. Y. Snail hosts of *Paragonimus* in Asia and the Americas. *Biomedical and Environmental Sciences*. 1994. (7)369-382 .

Dornfeld, C.B.; Pamplin, P.A.Z.; Espínola, E.L.G.; Alves, R.G.; Rocha, O. Composição, distribuição e mudanças temporais da fauna de invertebrados bentônicos do reservatório de Salto Grande (Americana, SP). In: Evaldo Luiz Gaeta Espíndola; Maurício Augusto Leite, C.B.D. (Org.). Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): Caracterização, Impactos e Propostas de Manejo. RIMA. São Carlos. 2004.(1), 221-238.

Fernandez MS, Thiengo, SC, Amaral, RS. Técnicas malacológicas. In: Amaral RS, Thiengo SC, Pieri O. (Org) Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica- Diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. 43-70 p.

Fernandez, M. A., Thiengo, S. C. e Simone, L. R. L. Distribution of the introduced freshwater snail *Melanooides tuberculatus* (Mollusca; Thiaridae) in Brazil. The Nautilus. 2003, 117(3):78-82.

IBGE Araguaína. [Online]. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=170210&search=tocantins|araguaína>.

Lemos, A. C. M.; Coelho, J. C.; Matos, E. D.; Montal, G.; Aguiar, F.; Badaró, R. Paragonimiasis: first case reported in Brazil. Brazilian Journal of Infectious Diseases. 2007 (11):153-156.

Machado CA, Oliveira VM. Planejamento Ambiental para Cidade de Araguaína. Revista UFT. 2005: p. 52-65.

Maldonado, A.J., Simões, R.O., Oliveira, A. P. M, Motta, E.M., Fernandez, M. A, Pereira, Z. M., Thiengo, S.C. First report of *Angiostrongylus cantonensis* (Nematoda: Metastrongylidae) in *Achatina fulica* (Mollusca: Gastropoda) from Southeast and South Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz . 2010, 105(7):938-941.

Magalhães-Fraga, S. A. Moluscos límnicos e funcionamento de ecossistemas lóticos: uma abordagem ecológica. In: SANTOS, S. et al. (Org.) Tópicos em Malacologia. Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia. 1ª ed. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Malacologia, 2007. 21-29 p.

Mansur, M.C.D.; Garces, L.M.M.P. Ocorrência e densidade de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) e *Neocorbicula limosa* (Matton, 1811) na Estação Ecológica do TAIM e áreas adjacentes, RS. Brasil. (Mollusca, Bivalvia, Corbiculidae). Iheringia, Série Zoologia. 1988 (68): 99-115

Massara, C.L., Amaral, G.L., Caldeira, R.L., Drummond, S. C., Enk, M. J., Carvalho, O.S. Esquistossomose em área de ecoturismo do Estado de Minas Gerais, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2008, 24 (7): 1709-1712.

Morassuti, A. Thiengo, S.C., Fernandez, M.A., Kittisak Sawanyawisuth, Graeff-Teixeira, C. Eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis*: an emergent disease in Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 2014: 1-9.

Neves, D.P. Parasitologia Humana Rio de Janeiro: Atheneu; 2012. 264 p.

Pinto, H.A; Melo, A.L. Distribuição temporal de *Melanoides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) naturalmente infectados por *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) no Brasil. *Lundiana*. Minas Gerais. 2013, 11(1/2):79-82.

Pinto H.; De Melo, A.L.. A checklist of trematodes (Platyhelminthes) transmitted by *Melanoides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae). *Zootaxa* 2011, 2799. 15-28.

Pinto, H. A.; Barbosa, F. S.; Melo, A. L. Análise temporal da infecção natural de *Melanoides tuberculatus* (Mollusca: Thiaridae) por cercárias de Heterophyidae (Trematoda: Digenea) em Minas Gerais, Brasil. In: Resumos do XX EBRAM, 2007, agosto 10-15, Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Malacologia.

Pinto, H. A.; Barbosa, F. S.; Melo, A. L. *Melanoides tuberculatus* (Mollusca: Thiaridae) hospedeiro natural de *Philophthalmus* sp. (Digenea: Philophthalmidae) em Minas Gerais, Brasil. In: Resumos do Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e Simpósio Latino Americano de Rickttioses, 2006 set 03-06, Ribeirão Preto, 2006.

Prefeitura Municipal de Araguaína. [Online]. [cited 2013 09 23. Available from: <http://www.araguaina.to.gov.br/portal/paginas.php?p=turismo>.

Prefeitura Municipal de Nova Olinda. [cited 2015 12 10 Available from. <http://www.novaolinda.to.gov.br/?i=7967791d08c33bfa3caa5e521b7957bb>

Primack ,R. B.; Rodrigues, E. *Biologia da conservação*. Efraim Rodrigues, 2001.

Quinino, L.R.M.; et al. Avaliação das Atividades de Rotina do Programa de Controle da Esquistossomose em Municípios da Região Metropolitana de Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*. 2009 nov-dez: 335-343 p.

Qgis 2.0.1 -Dufour.[software na internet].Project Steering Committee. [atualizado em 01 set 2014; acesso 08 de out 2014]. Disponível em: www.qgis.org/pt_BR/site/

Rey, L. *Parasitologia* 4ª edição: Guanabara Koogan; 2008.

Resende, M. F. Variação das características hidráulicas em condutos forçados devido à infestação pelo *Limnoperna fortunei*. Minas Gerais [Dissertação]-Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

Santos, E.G.N; Costa, V.S.; Santos, P.S. Does trematode *Centrocestus formosanus* affect the locomotory activity of the mollusc *Melanoides tuberculatus*? *Parasite & Vectors*. 2013. 6:92. 1-5 p.

Santos, A. B.; Addum, F. M; Souza, M. A. A.; Melo. A. L. Infecção natural de moluscos oriundos da represa da Pampulha, Belo Horizonte, MG, por larvas de trematódeos. In: Resumos do XIX Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2005 Porto Alegre.

Scholte, R.G.C., Carvalho, O.S., Malone, J.B., Utzinger, J., Vounatsou, P. Spatialdistribution of *Biomphalaria* spp., the intermediate host snails of *Schistosomamansonii* in Brazil. *Geospat. Health*, 2012, 6, S95–S101.

Simone, L. R. L. *Land and Freshwater Molluscs*. São Paulo: Fapesp, 2006. 390 p.

Shimizu, G. Y. Represa de Americana: aspectos dos bentos litoral. São Paulo. [Dissertação]- Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1978.

TabWin Versão 3.b [software na internet]. Datasus: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde; [atualizado 09 set 2014; acesso 01 out 2014]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>

Takeda, A. M.; Higuti, J.; Fujita, D. S. & Bubena, M. R. Proliferação de uma espécie de bivalve invasora, *Corbicula fluminea*, na área alagável do Alto rio Paraná (Brasil). In: Seminário Brasileiro sobre Água de Lastro. 2000. Arraial do Cabo.

Teles, H.M.S. Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores da esquistossomose no Estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2005, 38(5):426-432.

Thiengo, S.C.; Thiengo, M.A.; Torres, E.J.L.; Coelho, P. M.; Lanfredi, R.M.. First record of a nematode Metastrongyloidea (*Aelurostrongylus abstrusus* larvae) in *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Achatinidae) in Brazil. Journal of Invertebrate Pathology. 2008 98: 34–39.

Thiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Simone, L. R. L. Sobre a expansão de *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) no Brasil. Tentacle. 2002. (10):17.

Thiengo, S. C.; Fernandez, M. A. Gastrópodes neotropicais continentais de importância médica, Vol I, p. 131- 140 In: Coura, J.R.(Ed.), Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2ª. Ed., 2013, 1173p.