
ACHATINA FULICA COMO HOSPEDEIRO
INTERMEDIÁRIO DE NEMATÓDEOS DE INTERESSE
MÉDICO-VETERINÁRIO EM GOIÁS, BRASIL

Ana Paula Martins de Oliveira,¹ Eduardo José Lopes Torres,² Arnaldo Maldonado Jr.,³ José Luiz de Barros Araújo,⁴ Monica Ammon Fernandez¹ e Silvana Carvalho Thiengo¹

RESUMO

Achatina fulica, também conhecido como caramujo africano, é um molusco terrestre que pode atuar como hospedeiro intermediário de vários helmintos, entre eles alguns com importância médica e veterinária como *Angiostrongylus cantonensis* e *Angiostrongylus costaricensis*, nematódeos responsáveis pela meningoencefalite eosinofílica e pela angiostrongilose abdominal, respectivamente. Este estudo objetivou conhecer a distribuição deste molusco no estado de Goiás e pesquisar a ocorrência de larvas de nematódeos de interesse parasitológico. Detectado, inicialmente, em 2003 no município de Morrinhos, *A. fulica* teve sua distribuição geográfica ampliada e encontra-se atualmente presente em 39,5% dos municípios de Goiás. A pesquisa da helmintofauna, realizada pela técnica de digestão artificial das amostras obtidas em Caldas Novas, Morrinhos e Bela Vista de Goiás, resultou no encontro de larvas de *Aelurostrongylus abstrusus* (prevalência de 35%), *Rhabditis* sp. (47,5%), *Strongyluris* sp. (15%) e de outros metastrongilídeos (2,5%). Este estudo ampliou o conhecimento da distribuição geográfica de *A. fulica* em Goiás e reforçou a participação deste molusco em ciclos biológicos de helmintos, indicando a necessidade de controle e vigilância epidemiológica em áreas urbanas com grande densidade deste molusco em razão da facilidade de contato com as populações humanas e de animais domésticos, o que propicia a transmissão de zoonoses.

DESCRITORES: *Achatina fulica*. Distribuição geográfica. Goiás. Larvas de nematódeos. Metastrongylidae.

-
- 1 Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica (LRNM), IOC, FIOCRUZ.
 - 2 Laboratório de Biologia de Helmintos Otto Wucherer, IBCCF, UFRJ.
 - 3 Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios/IOC.
 - 4 Departamento de Parasitologia, IPTSP, UFG.

Endereço para correspondência: Ana Paula Martins de Oliveira, Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica, Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ 2140-900, Brasil. E-mail: apmartin@ioc.fiocruz.br

Recebido para publicação em: 22/2/2010. Revisto em: 14/7/2010. Aceito em: 31/8/2010.

INTRODUÇÃO

Considerado como uma das cem espécies invasoras (2), o molusco exótico *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) originário do leste da África, encontra-se distribuído em 24 dos 26 estados brasileiros (34), causando incômodos às comunidades afetadas e prejuízos econômicos, particularmente à agricultura de subsistência (11). Sua introdução no Brasil ocorreu em 1988 numa feira de agricultura no Paraná, como uma alternativa econômica para substituir a espécie comestível *Helix aspersa* (Müller, 1774), o verdadeiro *escargot* (17, 31). No estado do Rio de Janeiro, foi observada a rápida dispersão de *A. fulica* entre os anos de 2002 e 2006 (34).

Há relatos de *A. fulica* naturalmente infectada por *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935), nematódeo responsável pela transmissão da meningite eosinofílica, no Japão (4), nas ilhas do Oceano Pacífico (41) e na China (19). No Brasil, os dois primeiros casos desta zoonose ocorreram no município de Cariacica, no estado do Espírito Santo, onde várias espécies de moluscos terrestres foram encontradas infectadas, inclusive *A. fulica* (8). Recentemente, em Olinda, município turístico de Pernambuco, *A. fulica* mostrou-se como o principal responsável pela transmissão de *A. cantonensis* (36). Além dessa parasitose este molusco pode atuar como hospedeiro intermediário de *Angiostrongylus costaricensis* (Morera & Céspedes, 1971) (10) e *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866; Kamensky, 1905) (28), embora sem registros de transmissão natural no Brasil.

Quanto aos outros nematódeos de interesse médico-veterinário, *A. fulica* foi encontrado naturalmente infectado com larvas de *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) (35), *Rhabditis* sp. (29) e *Strongyluris* sp. (14, 35). Os registros de *A. abstrusus* e *Strongyluris* sp. em amostras de *A. fulica* obtidas nos estados do Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe demonstram sua participação em ciclos biológicos da fauna silvestre e doméstica no Brasil (14, 35, 37).

Portanto, este trabalho teve como objetivos verificar a distribuição do molusco *A. fulica* no estado de Goiás, examinar a ocorrência de larvas de nematódeos em moluscos provenientes dos municípios de Bela Vista de Goiás, Morrinhos e Caldas Novas e, finalmente, caracterizar a morfologia das larvas de nematódeos encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre 2003 e 2005, foram realizadas coletas de *A. fulica*, sem distinção de tamanho, em 14 municípios de Goiás, nos meses de dezembro a junho, em ambientes favoráveis à ocorrência do molusco como quintais, jardins, terrenos baldios e construções. Os moluscos foram mantidos em caixas de amianto (0,3m³) no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de

Goiás (IPTSP/UFG) até serem analisados com base na conquiologia, visando à identificação específica. A espécie *A. fulica* possui características peculiares que permite a identificação por meio da concha, fato recentemente documentado por Salgado (25). Entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007, o IPTSP/UFG recebeu outras amostras da Secretaria de Vigilância em Saúde de Goiás (SVISA-GO), ampliando os registros de ocorrência. Cerca de quatro exemplares de cada amostra foram fixados em Railliet-Henry para o acervo do IPTSP/UFG, juntamente com as conchas. Em novembro de 2009, três novos registros de ocorrência foram fornecidos pela SVISA-GO ao Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica (LRNM) do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Estas informações foram reunidas aos dados de ocorrência existentes no LRNM, assinalados por Thiengo et al. (35) para o estado de Goiás.

Para a pesquisa da helmintofauna, foram coletados 184 exemplares vivos de *A. fulica* em três municípios de Goiás de acordo com os seguintes critérios: Morrinhos (62 exemplares) (17°43'55"S, 49°06'03"W), por apresentar o primeiro registro de ocorrência da espécie; Caldas Novas (62 exemplares) (17°44'38"S, 48°37'33"W), em virtude de sua importância turística e Bela Vista de Goiás (60 exemplares) (16°58'22"S, 48°57'10"W), por apresentar o último registro da presença do molusco.

Após as coletas, os moluscos foram embalados separadamente em gazes secas e, posteriormente, colocados em caixas para transporte de risco biológico (Risco 2) e enviados por transporte aéreo ao LRNM/IOC. As informações referentes à amostra, como procedência e coletor, foram juntamente enviadas.

No LRNM/IOC, os exemplares recebidos foram mantidos em terrários de vidro (20x19x30 cm) e alimentados com folhas de alface fresca, a cada dois dias, até o processamento das amostras para a pesquisa de nematódeos. Diariamente foram observados para se verificar a presença de exemplares mortos que foram representados em porcentagens. Todos os exemplares vivos foram examinados utilizando-se o método de digestão artificial em HCL a 0,7% (16), técnica que permite a recuperação das larvas vivas de nematódeos.

Em seguida as larvas foram fixadas em solução de Railliet-Henry aquecida a 60°C, montadas entre lâmina e lamínula e analisadas quanto à morfologia em microscópio estereoscópico. Todos os exemplares de *Rhabditis* sp. foram classificados com base em chave taxonômica (24) e as demais larvas de acordo com a literatura disponível (5, 6). Os registros fotográficos foram realizados com auxílio de câmera digital Sony DSC- S75 acoplada a um microscópio ZEISS – modelo Axioskop 2.

RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram a distribuição de *A. fulica* em junho de 2005 e novembro de 2009 (Figura 1), bem como a caracterização morfológica das

larvas de helmintos encontrados em *A. fulica* provenientes dos municípios de Bela Vista de Goiás, Caldas Novas e Morrinhos (figuras 2, 3, 4, 5).

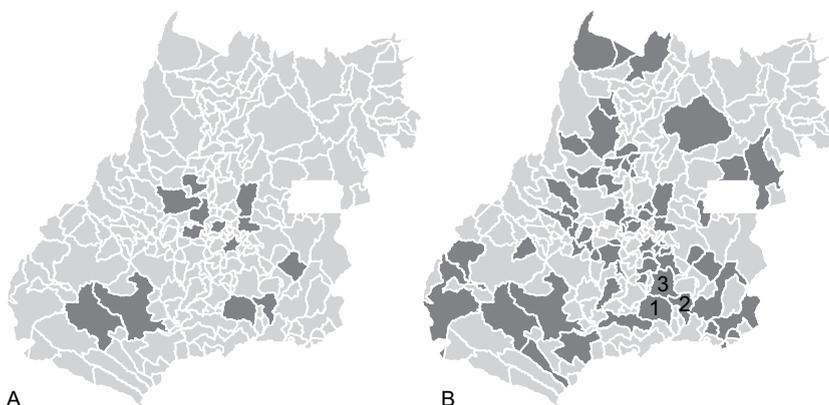


Figura 1. Distribuição de *Achatina fulica* no estado de Goiás em junho de 2005 (A) e novembro de 2009 (B), nos municípios de Morrinhos (1), Caldas Novas (2) e Bela Vista de Goiás (3), de onde foram obtidas amostras para a pesquisa da helmintofauna.

Em 2005, foram assinalados 14 municípios (correspondendo a 5,7% do estado) e, em 2009, foi confirmada a presença de *A. fulica* em 82 municípios (39,5%), o que reflete a expansão de sua ocorrência no estado. Como pode ser observado na Figura 1, as localidades foram: Figura 1a (2005) - Anápolis, Caldas Novas, Cidade de Goiás, Goiânia, Inhumas, Itaberaí, Itapuranga, Jataí, Morrinhos, Nazário, Orizona, Ouvidor, Pirenópolis e Rio Verde; Figura 1b (2009) - Adelândia, Aparecida de Goiânia, Araçu, Aurilândia, Bela Vista de Goiás, Bom Jesus de Goiás, Bonfinópolis, Bonópolis, Buriti de Goiás, Cachoeira de Goiás, Caçu, Caldazinha, Campinorte, Castelândia, Catalão, Caturai, Ceres, Cesarina, Córrego do Ouro, Corumbá de Goiás, Crixás, Cromínia, Dorvelândia, Edealina, Edeia, Estrela do Norte, Faina, Fazenda Nova, Firminópolis, Formosa, Formoso, Goianira, Goiandira, Goiatuba, Hidrolândia, Ipameri, Itapaci, Itapirapuã, Itauçu, Jandaia, Jaraguá, Jesúpolis, Joviânia, Leopoldo de Bulhões, Maurilândia, Minaçu, Mineiros, Moiporá, Montividiu do Norte, Mossamedes, Mozarlândia, Mutunópolis, Niquelândia, Nova Glória, Novo Brasil, Novo Planalto, Palestina de Goiás, Palmeiras de Goiás, Palminópolis, Paranaiguara, Paraúna, Petrolina de Goiás, Piracanjuba, Planaltina, Porangatu, Quirinópolis, Rialma, Rubiataba, Sancrerlândia, Santa Teresa de Goiás, São Francisco de Goiás, São João da Paraúna, São Luís de Montes Belos, São Miguel do Araguaia, Senador Canedo, Santo Antônio do Descoberto, Taquaral de Goiás, Trombas, Turvânia, Uirapuru, Uruaçu e Vianópolis.

As mortalidades atingiram 28,3%, 1,61% e 3,22% em Morrinhos, Bela Vista de Goiás e Caldas Novas, respectivamente. Quanto à taxa de infecção, todas as amostras apresentaram exemplares parasitados por nematódeos (27,9% em Morrinhos, 29,5 % em Bela Vista de Goiás e 16,7 % em Caldas Novas), sendo observados quatro morfotipos larvais (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de infecção por larvas de nematódeos em *A. fulica* proveniente dos municípios de Morrinhos, Bela Vista de Goiás e Caldas Novas, no estado de Goiás

Municípios	Moluscos		Morfotipos							
			<i>Rhabditis</i> sp.		<i>Strongyluris</i> sp.		<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>		Outros Metastrongilídeos	
	Examinados n	Infectados n	n	%	n	%	n	%	n	%
Morrinhos	28	12	5	41,6	6	50,1	1	8,3	-	-
Bela Vista de Goiás	61	18	11	61,2	-	-	7	38,8	-	-
Caldas Novas	60	10	3	30,0	-	-	6	60,0	1	10
Total	149	40	19	47,5	6	15	14	35	1	2,5

A forma larvar mais encontrada (47,5% das amostras) foi *Rhabditis* sp., caracterizada pelo primórdio da cápsula bucal, esôfago longo do tipo rabditoide constituído de corpo, pseudobulbo, istmo e bulbo posterior, ânus e cauda afilada (figuras 2a, 2b, 2c, 2d e 2e).

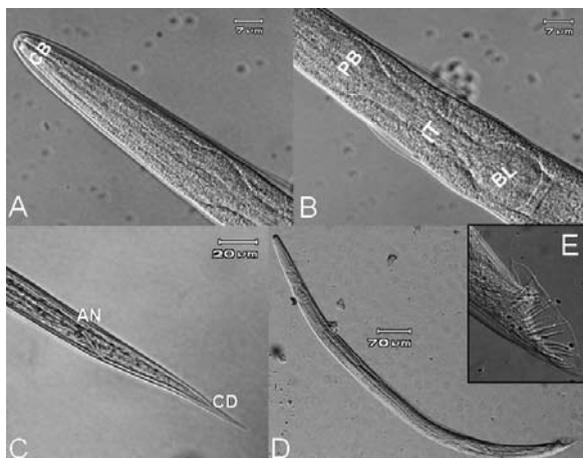


Figura 2. *Rhabditis* sp.: extremidade anterior com primórdio da cápsula bucal (CB) (Figura 2A); sistema digestivo assinalando pseudobulbo (PB), istmo (IT) e bulbo (BL) (Figura 2B), extremidade posterior da larva com o ânus (AN) e cauda longa e afilada (CD) (Figura 2C) e morfotipo macho recuperado de *A. fulica*, com o detalhe do veu bursal (Figuras 2D e 2E).

Em Morrinhos, município em que *A. fulica* foi observada pela primeira vez no estado, 50,1% dos moluscos tinham larvas de *Strongyluris* sp. que apresentavam lábios com papilas, anel nervoso posicionado no terço médio do esôfago que termina em um bulbo esofágico, intestino com a extremidade anterior dilatada e cauda longa que se afina gradativamente (figuras 3a, 3b e 3c). Além destas larvas, os exemplares de Morrinhos apresentavam também larvas de *A. abstrusus*, que possuem corpo filiforme com a extremidade anterior arredondada e a posterior curvada dorsoventralmente; cauda pontiaguda com extremidade puntiforme com um botão terminal na cauda (figuras 4a, 4b, 4c e 4d).

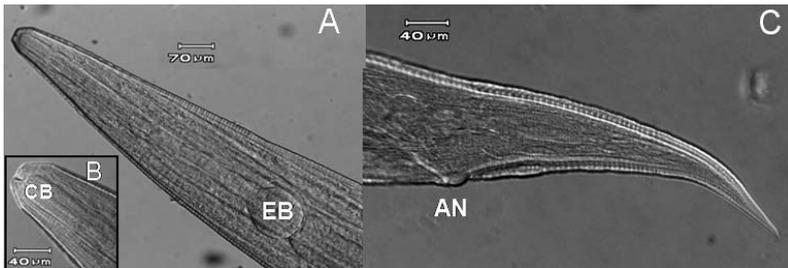


Figura 3. *Strongyluris* sp.: extremidade anterior demonstrando esôfago bulbiforme (EB) (Figura 3A); cápsula bucal (CB) (Figura 3B) e extremidade posterior com o ânus (AN) e cauda curvada dorsoventralmente (Figura 3C).



Figura 4. *Aelurostrongylus abstrusus*: visão geral do estágio L₃ (Figura 4A); término do esôfago longo (seta) (Figura 4B); extremidade posterior mostrando o primórdio genital (PG) (Figura 4C) e cauda com nitida presença do botão característico da espécie (BT) e ânus (AN).

Os moluscos obtidos em Caldas Novas apresentavam *Rhabditis* sp., *A. abstrusus* e larvas de outros metastrongilídeos, cuja identificação não foi possível pelo reduzido número de larvas obtidas.

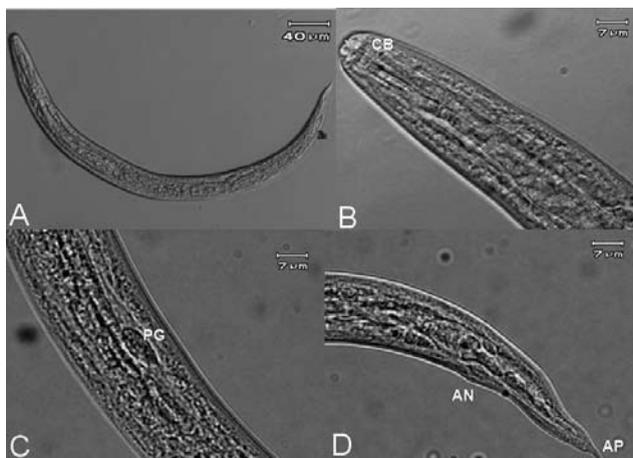


Figura 5. Larva L₃ de Metastrongylidae: visão geral (Figura 5A); extremidade anterior com primórdio da cápsula bucal (CB) (Figura 5B); primórdio genital situado no terço médio do corpo da larva L₃ (PG) (Figura 5C), extremidade posterior com o ânus (AN) e nitida presença de apêndice (AP) (Figura 5D).

DISCUSSÃO

A ocorrência de *A. fulica* em áreas urbanas peridomiciliares ou nativas tem sido documentada por alguns autores (11, 12, 27, 30). Fischer (13) comenta que em área urbana a infestação é focal, uma vez que nem todos os terrenos possuem o molusco, mas, quando ele ocorre, está presente em grande quantidade. A autora assinala que a dispersão é uma questão de tempo, conforme a disponibilidade dos recursos alimentares do ambiente antrópico. A disseminação e o estabelecimento de *A. fulica* foram bem documentados no estado do Rio de Janeiro (34), onde está presente em 61,9% dos municípios, fato que vem ocorrendo em Goiás como pode ser observado.

Possivelmente o índice de infestação de *A. fulica* em Goiás e, provavelmente, no Brasil esteja subestimado, uma vez que nem todas as Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde notificam a presença desse molusco à Vigilância em Saúde (SVS), embora o controle seja uma recomendação do Ministério da Saúde (3), conforme as Instruções Normativas do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente nº 73, de agosto de 2005, e nº 109, de agosto de 2006.

Considerando a expansão desta espécie no estado de Goiás, são indicadas ações que visem ao controle ou mesmo à redução populacional de *A. fulica* e, seguindo as experiências bem sucedidas no Rio de Janeiro (22), a prevenção se faz por meio da interação entre a população local e o poder público (Secretarias de Saúde e do Meio Ambiente). Efetivamente são necessárias ações de conscientização e educação ambiental, incluindo a realização de coletas periódicas desta espécie seguida pelo descarte adequado, reduzindo, assim, o contato com o homem e os animais domésticos.

Em 2007, surgiram os primeiros trabalhos que demonstram a atuação de *A. fulica* como vetor de parasitos de interesse médico e veterinário, uma vez que foram encontrados exemplares parasitados por *A. cantonensis* (8), *A. abstrusus* e *Strongyluris*-like (35). Thiengo et al. (35) analisaram amostras de *A. fulica* obtidas em sete estados do Brasil e, em Goiás, obtiveram taxas de infecção por *A. abstrusus* e *Strongyluris*-like entre 6,1% e 72,5%, 1,7% e 10,4%, respectivamente, em *A. fulica* proveniente dos municípios de Jaraguá, Niquelândia e Uruaçu. Similarmente, o presente estudo verificou a ocorrência de *A. abstrusus* (35%) em todas as amostras analisadas: Morrinhos (8,3%), Bela Vista de Goiás (38,8%) e Caldas Novas (60%).

A confirmação de *A. fulica* parasitado por *A. abstrusus* em Goiás foi obtida por Teodoro et al. (32) quando analisaram as amostras de Jaraguá observadas por Thiengo et al (35), utilizando técnicas de biologia molecular. Complementarmente, ampliaram este dado de ocorrência para amostras de *A. fulica* obtidas em Belém (Pará) e Uberlândia (MG).

Além deste morfotipo, *A. fulica* coletado em Goiás apresentou *Rhabditis* sp., *Strongyluris*-sp e larvas de metastrongilídeos que requerem estudos complementares. Este foi o primeiro registro de *Rhabditis* sp. nesta espécie no Brasil, embora haja registros na Tailândia (29). Este nematódeo vive em matéria orgânica em decomposição, sendo comum no solo, em água parada e frutas em decomposição, razão pela qual alcançam com muita facilidade os animais. No Brasil, sua ocorrência tem sido associada à otite parasitária em bovinos (20, 21, 39). Martins Jr. (20) descreveu duas novas espécies de *Rhabditis* presentes em bovinos procedentes de Formosa (Goiás) e Sertãozinho (São Paulo); Vieira et al. (40) registraram este nematódeo em outros 12 municípios de Goiás. Estes registros, somados ao encontro de *Rhabditis* sp. em *A. fulica* procedente de Bela Vista de Goiás, demonstram a distribuição deste nematódeo no estado.

Berto e Bogéa (7) assinalaram a ocorrência de *A. fulica* na localidade de Vargem Pequena, Rio de Janeiro, parasitado por nematódeos (prevalência de 4,8%), sem assinalar a identificação específica. Entretanto, pelas características apresentadas, possivelmente trata-se de um similar de *Strongyluris* sp., parasita que habita o intestino grosso de lacertídeos (1) e já havia sido reportado no Brasil em várias espécies de moluscos terrestres, incluindo *A. fulica* (14, 35). Das amostras de *A. fulica* examinadas e procedentes de Goiás, somente as de Morrinhos estavam infectadas por *Strongyluris* sp.

A família Metastrongylidae merece destaque por incluir *A. cantonensis*, *A. costaricensis* e *A. vasorum*. Estas espécies têm importância em saúde pública e animal por apresentarem baixa especificidade para seu hospedeiro intermediário, já que utilizam moluscos de diferentes espécies em seus ciclos de vida (9, 15, 18, 23, 33), portanto é grande o potencial de dispersão. Assim, é importante assinalar o encontro de *A. fulica* parasitado por larvas de metastrongilídeos em Caldas Novas, município com grande potencial turístico no estado de Goiás, o que justifica novas pesquisas na localidade para permitir a identificação específica do nematódeo.

Estudos recentes confirmaram a presença de *Angiostrongylus* sp. em amostras de *A. fulica* obtidas em São Vicente (São Paulo) (26) e, especificamente, de *A. cantonensis* em Olinda (Pernambuco) (36, 38). Esses dados reforçam a importância do conhecimento sobre a distribuição desta espécie exótica e a pesquisa da helmintofauna, subsídios essenciais às ações preventivas e de controle de zoonoses.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Vigilância em Saúde do Estado de Goiás (SVISA/GO) pela coleta e envio dos moluscos ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública do Estado de Goiás. À Secretaria Estadual de Saúde (SES/GO) pelo fornecimento da carta cartográfica.

ABSTRACT

Achatina fulica as an intermediate host of nematoda of medical-veterinary interest in Goiás, Brazil

Achatina fulica also known as African snail is a terrestrial mollusc that may act as an intermediate host for helminthes, some of them with medical and veterinary importance such as: *Angiostrongylus cantonensis* and *Angiostrongylus costaricensis*, which may cause eosinophilic meningitis and abdominal angiostrongyliasis, respectively. This study aimed to investigate the distribution of *A. fulica* in the state of Goiás, Central Brazil, and to search for nematode larvae with parasitological importance. *A. fulica* was first reported in the municipality of Morrinhos in 2003 and it is currently present in 39.5% of the municipalities of Goiás. The search for larval nematodes, on the samples from the municipalities of Caldas Novas, Morrinhos, and Bela Vista de Goiás, performed using the artificial digestion technique revealed the occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* (prevalence of 35%), *Rhabditis* sp. (47.5%), *Strongyluris* sp. (15%), and other metastrongyloid larvae (2.5%). This paper expanded the knowledge on the geographical distribution of *A. fulica* in Goiás and illustrated the role of this mollusc as intermediate host of nematodes of veterinary and medical importance. In addition, these results showed the high densities of this mollusc in the investigated municipalities pointing to the urgency of measures of control and epidemiological surveillance of this mollusc in urban

areas where the contact between humans and domestic animals with infected *A. fulica* is easier.

KEY WORDS: *Achatina fulica*. Geographical distribution. Goiás. Nematode larvae. Metastrongylidae.

REFERÊNCIAS

1. Alho CJR. Oxyurata de lagartos do Planalto Central. Sobre o gênero *Strongyluris* Mueller, 1894 com descrição de duas espécies novas (Nematoda, Subuluroidea). *Rev Bras Biol* 29: 65-74, 1969.
2. Alowe SB, Boudjelas MS. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. Disponível: www.issg.org/database (último acesso em 15/07/2005) 2004.
3. Amaral RS, Pieri OS, Thiengo SC, Fernandez MA, Abílio FJP, Schall VT, Deberdt AJ, Yamada HT, Marcelino JMR, Menezes MJR, Dantas TCM. Vigilância e controle dos moluscos de importância médica. In: *Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica*. Diretrizes Técnicas: Programa de Vigilância e controle de esquistossomose (PCE). Ministério da Saúde, Brasília, 2008.
4. Asato R, Taira K, Nakamura M, Kudaka J, Itokazu K, Kawanaka M. Changing epidemiology of *Angiostrongylus Cantonensis* in Okinawa Prefecture, Japan. *Jpn J Infect Dis* 57: 184-186, 2004.
5. Ash RL. Diagnostic morphology of the third-stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis*, *Angiostrongylus vasorum*, *Angiostrongylus abstrusus* and *Anafilarioides rostratus* (Nematoda: Metastrongyloidea). *J Invertebr Pathol* 56: 249-253, 1970.
6. Bain O. Cycle évolutif de l'*Heterakidae Strongyluris brevicaudata* (Nematoda). *Ann Parasit* 45: 637-653, 1970.
7. Berto B, Bógea T. Ocorrência de nematode larvae in *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda: Achatinidae) snails in Vargem Pequena, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Patol Trop* 36: 171-177, 2007.
8. Caldeira RL, Mendonça CLGF, Goveia CO, Lenzi HL, Graeff-Teixeira C, Lima WS, Mota EM, Pecora IL, Medeiros AMZ, Carvalho OS. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 102: 887-889, 2007.
9. Caldeira RL. Biologia molecular aplicada ao diagnóstico de nematóides *Angiostrongylus* spp. com importância médico-veterinária. In: XXI Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro p.87, 2009.
10. Carvalho OS, Teles HMS, Mota EM, Mendonça CLGF, Lenzi HL. Potentiality of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) as intermediate host of *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971. *Rev Soc Bras Med Trop* 36: 743-745, 2003.
11. Fischer ML, Colley E. Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante Africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na APA de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Biota Neotrop* 26: 43-50, 2004.
12. Fischer ML, Colley E. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Biota Neotrop* 5: 1-18, 2006.
13. Fischer ML. Protocolo para diagnóstico e monitoramento da população de *Achatina fulica*. In: Resumos do XXI Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro p.75, 2009.
14. Franco-Acuña DO, Pinheiro J, Torres E JL, Lanfredi RM, Brandolini SVPB. Nematode cysts and larvae found in *Achatina fulica* Bowdich, 1822. *J Invertebr Pathol* 100: 106-110, 2009.
15. Graeff-Teixeira C, Thiengo SC, Thomé JW, Medeiros AB, Camilo-Coura L, Agostini AA. On the diversity of mollusc intermediate host of *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971 in southern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 88: 487-489, 1993.
16. Graeff-Teixeira C, Morera P. Métodos de digestão em ácido clorídrico para isolamento e larvas de Metastrongilídeos. *Biociências* 3: 85-89, 1995.

17. Kosloski MA, Fischer ML. Primeira ocorrência de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) no litoral do Estado do Paraná (Mollusca; Stylommatophora; Achatinidae). *Estud Biol* 24: 65-69, 2002.
18. Lima LC, Massara CL, Souza CP, Vidigal TD, Lenzi HL, Carvalho OS. Suscetibilidade de planorbídeos da região metropolitana de Belo Horizonte, MG (Brasil) ao *Angiostrongylus costaricensis* (Nematoda, Angiostrongylidae). *Rev Inst Med Trop São Paulo* 34: 399-402, 1992.
19. Lv S, Yi Zhang, He-XL, Ling H, Kun Y, Peter S, Zhao Chen, Li-Ying Wang, Jurg Utzinger, Xiao-Nong Zhou. Invasive snails and an emerging infectious disease: results from the first national survey on *Angiostrongylus cantonensis* in China. *PLoS Negl Trop Dis* 3: 368, 2009.
20. Martins Jr.W, Nunes LA, Ribeiral LA, Rosa CEE, Nunes VA. Nota sobre a ocorrência de Rhabditidae (Nematodea, Rhabditidae) relacionadas com otite em bovinos na região geo econômica de Brasília- DF. *Cien e Cult* 23: 248-249, 1971.
21. Martins Jr.W. *Rhabditis (Rhabditis) freitasi* sp. n. e *Rhabditis (Rhabditis) costai* sp. n. (Nematoda-Rhabditidae) isolados de otite bovina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 80: 11-16, 1985.
22. Melo RMS. Programa de monitoramento da dispersão do molusco *Achatina fulica* no Município do Rio de Janeiro. In: Resumos do XXI Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro p.78, 2009.
23. Mendonça CLGF, Carvalho OS, Mota EM, Pelajo-Machado M, Caputo LFG, Lenzi HL. Penetration sites of and migratory routes of *Angiostrongylus costaricensis* in the experimental intermediate host (*Sarasimula marginata*). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 94: 549 -556, 1999.
24. Poinar Jr. GO. CIH key to the groups and genera of nematode parasites of invertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England, 1977.
25. Salgado NC. Morfologia e taxonomia: recaracterização de *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora, Achatinidae). In: O caramujo Gigante Africano no Brasil. Champagnat. Curitiba, 2010.
26. Santos LO, Xicheiro CCG, Rocha S, Virga RHP, Teixeira TCN. Infecção do *Achatina fulica* por *Angiostrongylus* sp. na região Costa e Silva, Cubatão, SP. In: XXI Congresso Brasileiro de Parasitologia. Paraná p.673, 2009.
27. Santos SB, Thiengo SAC. *Achatina fulica* (Mollusca, Achatinidae) na Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro: implicações para a saúde ambiental. *Biociências* 10: 159-162, 2002.
28. Sauerländer R, Eckert J. The African giant snail (*Achatina fulica*) as experimental intermediate host of *Angiostrongylus vasorum* (Nematoda). *Parasitol Res* 44: 59-72, 1974.
29. Seehabutr V. Nematodes in alimentary tracts of giant African snails (*Achatina fulica*) in Thailand. *Kamphaengsaen Acad J* 30: 37-41, 2005.
30. Simião MS, Fischer ML. Estimativa e inferências do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. *Cad biodivers* 4: 74-82, 2004.
31. Teles HMS, Fontes LR. Implicações da introdução e dispersão de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Brasil. *Bol Inst Adolfo Lutz* 12: 3-5, 2002.
32. Teodoro TM. Diagnóstico molecular de larvas de helmintos presentes em *Achatina fulica* Bowdich, 1822. In: XX Encontro Brasileiro de Malacologia, Rio de Janeiro p, 242, 2007.
33. Thiengo SC, Amato SB, Aventino A, Araújo JLB. Estudo sobre os hospedeiros intermediários do *Angiostrongylus costaricensis* Morera & Céspedes, 1971. *Rev Bras Parasitol Vet* 2: 64,1993.
34. Thiengo SC, Faraco AF, Salgado NC, Cowie RH, Fernandez MA. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biol Invasions* 9: 693-702, 2007.
35. Thiengo SC, Fernandez MA, Torres E JL, Coelho PM, Lanfredi RM. First record of a Metastrongyloidea *Aelurostrongylus abstrusus* larvae in *Achatina (Lissachatina) fulica* (Mollusca, Achatinidae) in Brazil. *J Invertebr Pathol* 98: 34-39, 2008.
36. Thiengo SC, Maldonado Jr. A, Mota EM, Torres E JL, Caldeira R, Oliveira APM, Simões RO, Fernandez MA, Lanfredi RM. The role of the giant African snail *Achatina fulica* as vector of eosinophilic meningoencephalitis: current situation in Brazil. *Acta Trop* 115: 194-199, 2010.
37. Thiengo SC, Fernandez MA. *Achatina fulica*: um problema de saúde pública. In: *O caramujo Gigante Africano no Brasil*. Champagnat. Curitiba, 2010.

38. Torres EJJ, Oliveira APM, Thiengo SC, Maldonado Jr. A, Motta EM, Lanfredi RM. Microscopia eletrônica de varredura de vermes adultos de *Angiostrongylus cantonensis* provenientes de *Rattus norvegicus* infectados experimentalmente com larvas recuperadas de *Achatina fulica* de Olinda-PE. In: XXI Congresso Brasileiro de Parasitologia. Paraná p, 528, 2009.
39. Verocai GG, Fernandes JI, Correia TR, Melo RMPS, Alves PAM Scott FB. Otite parasitária bovina por nematóides Rhabditiiformes em vacas Gir no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 16: 105-107, 2007.
40. Vieira MCM, Silva LAF, Borges NC, Araújo JLB, Santin API, Silva EV. Estudo da prevalência de otites clínicas por *Rhabditis* sp. em bovinos da raça Gir no estado de Goiás. *Anais da Escola de Agronomia e Veterinária* 19-29, 1998.
41. Wallace GD, Rosen L. Studies on eosinophilic meningitis. V. Molluscan hosts of *Angiostrongylus cantonensis* on the Pacific Islands. *Am J Trop Med Hyg* 18: 206-216, 1969.