

OCORRÊNCIA DE PARASITOS EM *ACHATINA FULICA* (BOWDICH, 1822). EM UMA ÁREA DO ESTADO DE ALAGOAS, NORDESTE DO BRASIL

Data de aceite: 02/05/2023

Juliana Ferreira dos Santos*

Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL;

José Danilo da Silva*

Graduado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL;

Claudimary Bispo dos Santos*

Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL

RESUMO: O molusco *A. fulica* (caramujo africano) é considerado uma praga agrícola e apresenta riscos ambientais. Atualmente, a espécie apresenta ampla distribuição em todo o Brasil, devido a fatores como, potencial reprodutivo, a alta adaptação e resistência aos fatores abióticos (temperatura e umidade). Além disso, sua dispersão em todo território nacional pode se tornar um sério problema de saúde pública, pois esta espécie é um potencial hospedeiro de nematoides. Neste sentido, este estudo objetivou investigar a ocorrência de parasitos nematoides em exemplares de caramujo *A. fulica* coletados no município

de Igreja Nova, estado de Alagoas (nordeste do Brasil). As coletas dos caramujos ocorreram em áreas de terreno baldio, com presença de lixo, entulhos e vegetação, e o ambiente úmido, favorecido pelo maior índice pluviométrico durante os meses da coleta, no período de junho a agosto de 2017. Para o procedimento analítico laboratorial, os tecidos fragmentados dos caramujos foram incubados em solução de ácido clorídrico a 0,7%, por 8h. Em seguida, as larvas obtidas foram analisadas de acordo com a morfologia, por microscópio estereoscópico. Foram coletados 80 moluscos no período do estudo. No material analisado foram detectadas larvas de nematoides do gênero *Angiostrongylus* sp., em 05 (6,25%) das amostras. Em conjunto, as análises do estudo demonstraram que a área apresentava vários exemplares de caramujos *A. fulica*, provavelmente, devido às condições ambientais favoráveis do local. Ademais, foi possível verificar que eles estavam contaminados por parasitos metastrongilídeos, o que oferece risco à saúde da população local.

PALAVRAS-CHAVE: Caramujo africano. Nematoides. Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

O molusco gastrópode *Achatina fulica*, popularmente conhecido como caramujo africano, é originário do leste da África e sua distribuição original no continente vai de KwaZulu-Natal (África do Sul), no Sul, até o Norte da Somália (RAUT; BARKER, 2002). Atualmente abrange quase todos os continentes, inclusive regiões temperadas (RAUT; GHOSE, 1981). Ele é considerado uma das cem piores espécies exóticas invasivas do mundo, uma vez que a sua rusticidade e os seus hábitos generalistas, aliados ao elevado potencial reprodutivo e ao grande porte dos adultos, favorecem a adaptação e colonização de diferentes ambientes (LOWE et al., 2004).

O caramujo africano foi introduzido no Brasil em 1988 a partir de uma feira agropecuária em Curitiba, com a finalidade de comercialização em substituição do tradicional escargot *Helix aspersa*. No entanto, devido à pouca aceitação do mercado brasileiro, esses animais foram liberados e abandonados dos locais de criação, sem nenhum tipo de manejo (FISCHER et al., 2010). Atualmente, já se encontra nos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal (MONDAINE, 2019), causando incômodos às comunidades afetadas e prejuízos econômicos, particularmente à agricultura de subsistência (THIENGO et al., 2013).

Outrossim, a dispersão de *A. fulica* em todo o território nacional pode se tornar um sério problema de saúde pública. O caramujo é hospedeiro de nematoides causadores de angiostrongilose humana (FISCHER et al., 2010) e contribuem também com a expansão de mosquito *Aedes aegypti*, já que as larvas se desenvolvem em águas acumuladas em suas conchas vazias (OLIVEIRA et al., 2013).

Estudos prévios relatam que o *A. fulica* é um dos principais hospedeiros de dois importantes nematoides do gênero *Angiostrongylus* sp. O *Angiostrongylus costaricensis*, que causa uma doença conhecida como angiostrongilose abdominal, cujos sintomas são fortes dores no abdome, febre, perda de apetite, vômitos, anorexia, entre outros, podendo levar a vítima a óbito (CALDEIRA et al., 2003).

A infecção ocorre quando o homem ingere água e/ou alimentos com muco de *A. fulica* contaminado pelas formas infectantes da larva em estágio L3 (MEDEIROS et al., 2009). O outro é o *Angiostrongylus cantonesis*, causador da meningite eosinofílica. Ocorre em humanos através da ingestão de hospedeiros intermediário (caramujos e lesmas) crus ou mal-cozidos, ou hospedeiros paratênicos, incluindo peixes, crustáceos, anfíbios e répteis. Ao instalar-se no sistema nervoso central da vítima, causa inflamação nas meninges que envolvem o cérebro e a espinha, podendo levar a óbito (ACHA et al., 2003).

O estudo de Cardoso (2017) mostrou a ocorrência do caramujo *A. fulica* em diversas regiões da cidade de Palmas, estado de Tocantins e seu papel como hospedeiro de nematoides.

Foram encontradas larvas de *Aelurostrongylus abstrusus* nos caramujos provenientes de 35,6% dos terrenos baldios estudados e também a forma adulta de *Rhabditis* sp.

Similarmente, em outro estudo realizado no território da grande Aracaju, estado de Sergipe, foram encontrados em *A. fulica* apenas nematoides do gênero *Rhabditis* macho e fêmea (SILVA, 2018).

O parasito *A. abstrusus* é o mais comum do parênquima pulmonar de gatos domésticos e felídeos silvestres; causa a “aelurostrongilose”, também conhecida como forteilloidose cardiopulmonar, e é o parasita mais frequentemente encontrado em *A. fulica* (THIENGO et al., 2007; THIENGO et al., 2008). Além desse, os caramujos podem ser hospedeiros do nematoide *Rhabditis*, que habitualmente vive em matéria orgânica em decomposição, terra úmida, em água doce ou salgada. Algumas espécies são parasitas, sobretudo de insetos e ocasionalmente de vertebrados (NEVEU-LEMAIRE, 1936).

Eles alcançam com muita facilidade o corpo de grandes animais (bovinos) e os aparelhos reprodutor, digestivo e respiratório desses animais geralmente são expostos à entrada de vermes por meio do contato com o solo (SCHMIDT; ROBERTS, 1981).

Em relação ao estado de Alagoas, não foram encontrados estudos recentes sobre a ocorrência e distribuição de *A. fulica* e a presença de nematoides nesses caramujos. Contudo, é sabido de sua dispersão e danos que podem causar na horticultura. O estudo de Santos et al. (2018a) determinou a dinâmica populacional e a preferência alimentar do caramujo-africano em três áreas de alface localizadas em Alagoas. Em outro trabalho, foi avaliado o controle de *A. fulica* em alface, através de extratos botânicos alcoólicos de *Capsicum frutescens* (pimenta-malagueta) e *Piper tuberculatum*, conhecida popularmente como pimenta de macaco (SANTOS et al., 2018b).

O molusco *A. fulica* é considerado uma praga agrícola e apresenta riscos ambientais. No Brasil, há vários fatores que contribuem para a sua ampla distribuição como, potencial reprodutivo, a alta adaptação e resistência aos fatores abióticos (temperatura e umidade), com alta proliferação na estação chuvosa. Ele habita sobretudo as margens de brejos, capoeira, hortas e pomares, plantações abandonadas, terrenos baldios (contato direto com lixo), quintais, jardins, entre outros (COELHO, 2005; PAIVA, 2004). Além disso, existe o risco de transmissão de parasitos nematoides para seres humanos, quando há consumo do molusco ou pela ingestão de alimentos contaminados com seu muco (RODRIGUES et al., 2007; BOAVENTURA et al., 2011).

Importante destacar também que a invasão desses caramujos é frequente e abundante no estado de Alagoas, sendo considerado uma praga, já que não existe um predador natural na região. Diante deste cenário, este estudo objetivou investigar a ocorrência de parasitos nematoides em exemplares do caramujo *A. fulica* coletados no município de Igreja Nova, interior do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar a ocorrência de parasitos nematoides em exemplares do caramujo *A. fulica* coletados no município de Igreja Nova, interior do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil.

Objetivos específicos

- Mensurar o comprimento das conchas dos caramujos *A. fulica* encontrados na área do estudo;
- Observar as características ambientais do local onde estão os caramujos;
- Identificar os parasitos nematoides presentes nos caramujos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área do estudo

A pesquisa foi realizada no município de Igreja Nova, interior do estado de Alagoas. Este município ocupa uma área de 426,538 km², localiza-se a uma latitude 10°07'31" sul e a uma longitude 36°39'43" oeste, sua população estimada para 2021 foi de 24.670 habitantes, com densidade demográfica 54,49 hab/km². É um dos maiores produtores de arroz do estado, com reconhecida importância no desenvolvimento da região ribeirinha do São Francisco. Além disso, são desenvolvidos projetos de piscicultura em parceria com a Codevasf, que encontra no município um laboratório natural, no maior açude de Alagoas. Em 2019, a taxa de mortalidade infantil média na cidade foi de 9,38 óbitos por mil nascidos vivos; e as internações devido a diarreias são de 1,4 para cada 1.000 habitantes (IBGE, 2021).

Coleta dos caramujos (*A. fulica*)

As coletas ocorreram na área rural do povoado Perucaba, em um terreno de aproximadamente 32 m² de extensão. Tratava-se de um terreno baldio, com a presença de lixo (plástico, pneus e etc.) e matéria orgânica em decomposição. Os exemplares de *A. fulica* foram coletados durante os meses mais chuvosos, junho, julho e agosto de 2017, com a realização de uma coleta por semana (total de 12 coletas).

O horário da coleta ocorreu sempre entre 7h e 10hrs da manhã. Os exemplares coletados foram mensurados pelo comprimento da concha (distância compreendida entre o ápice da concha e o bordo posterior da abertura). Nos procedimentos de coleta foram utilizados equipamentos de proteção individual (EPIs), luvas, máscaras, galochas e sacos plásticos. Posteriormente, foram encaminhados ao Laboratório da Universidade Estadual

de Alagoas – UNEAL, localizado no município de Arapiraca/AL, para as análises.

No laboratório, os caramujos foram higienizados e acondicionados em recipientes de vidro, previamente esterilizados, identificados com informações referentes ao horário e data da coleta. A manutenção dos animais e limpeza dos recipientes ocorreram três vezes por semana. Eles foram alimentados com alface (*Lactuca sativa*).

Procedimento analítico para pesquisa dos nematoides

Os caramujos foram eviscerados e seccionados, suas conchas quebradas e descartadas. Para identificação de infecção por nematoides, foi utilizado o método de digestão artificial, técnica que permite a recuperação das larvas vivas (GRAEFF-TEIXEIRA; MORERA, 1995).

Os tecidos fragmentados foram então incubados em solução de ácido clorídrico 0,7% por 8h. Em seguida, as larvas foram fixadas em solução de Raillit-Henry aquecida a 60°C, no micro-ondas, montadas entre lâminas e lamínulas e analisadas quanto à morfologia em microscópio estereoscópico. Os parasitas foram identificados ao menor nível taxonômico possível com base nas características morfológicas e auxílio da chave de classificação, de acordo com Ash (1970) e Oliveira et al. (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 80 moluscos da espécie *A. fulica* (caramujo africano), durante o período do estudo. Os exemplares coletados apresentavam médio a grande porte, com variação de 4,0 a 10,0 cm de comprimento da concha. Estes foram processados para investigação dos parasitas e detectados a presença de larvas de nematoides do gênero *Angiostrongylus* (família Metastrongylidae) em 05 (6,25%) das amostras. No entanto, foi perceptível a presença de outros parasitas nas amostras analisadas. Mas infelizmente, não foi possível identificá-los com as técnicas laboratoriais disponíveis. Além disso, o método da análise laboratorial não pôde determinar qual a espécie de *Angiostrongylus* detectada.

O local da pesquisa onde foram coletados os caramujos apresentava características muito propícias para a invasão desses animais: terreno baldio com presença de lixo, entulhos e vegetação; o ambiente era úmido, favorecido pelo maior índice pluviométrico durante os meses da coleta. Importante destacar que, quanto maior a umidade, maiores são a chance de encontrar *A. fulica* e o próprio solo contribuindo para a presença dos nematoides.

No estudo realizado por Silva e colaboradores (2018), na região metropolitana de Aracaju, foram coletados vários exemplares de *A. fulica*, em locais com características similares ao do nosso estudo. Dados também semelhantes ao estudo de Oliveira et al. (2013), com coleta de *A. fulica* em três bairros da Cidade de Santana, estado do Amapá,

houve um maior número de moluscos nos locais com a maior presença de lixo orgânico, entulhos, folhas, podendo a falta de limpeza nas áreas e o acúmulo de material orgânico facilitar a proliferação da espécie invasora. O número crescente de moluscos em terrenos baldios pode estar relacionado à forte presença de resíduos orgânicos que representam uma importante fonte de alimento para o gastrópode (FISCHER et al., 2010).

Em um estudo realizado por Mondaine (2019), sobre a ocorrência e distribuição de *A. fulica* no Brasil, com dados disponíveis na literatura científica, e de bases de dados de biodiversidade, revelou uma maior ocorrência dos caramujos na costa sul, sudeste e nordeste do país. Em Alagoas, o autor cita uma reportagem do ano de 2017 sobre a infestação de caramujos, em períodos chuvosos, nas cidades de Marechal Deodoro e Maceió. Ainda em Alagoas, Santos (2018) comparou, ao longo de um ano, a abundância e a atividade reprodutiva da espécie invasora *A. fulica* entre dois ambientes com características distintas: presença e ausência de rede coletora de esgoto e resíduos sólidos na cidade de Penedo. Os resultados demonstraram que a pluviosidade e as condições precárias de saneamento básico são fatores que influenciam diretamente no crescimento populacional da espécie, tendo em vista sua melhor adaptação e reprodução em ambientes úmidos e com presença de lixo.

Em 2007, surgiram os primeiros trabalhos que demonstram a atuação de *A. fulica* como vetor de parasitos de interesse médico e veterinário, no Brasil, uma vez que foram encontrados exemplares parasitados por *Angiostrongylus cantonensis* (CALDEIRA et al., 2007), *Aelurostrongylus abstrusus* e *Strongyluris-like* (THIENGO et al., 2008). Em relação aos moluscos infectados por nematoides, Silva (2018) e Cardoso (2017) encontraram outros metastrongilídeos ao avaliarem a infecção em *A. fulica*. Silva (2018) identificou também exemplares de *A. fulica* infectados pelo gênero *Rhabditis*, em quatro dos cinco municípios pesquisados da grande Aracaju/SE. Cardoso (2017) detectaram, além da forma adulta de *Rhabditis sp*, a presença das larvas de *A. abstrusus* em caramujos do município de Palmas, estado de Tocantins.

Além disso, espécies de *Angiostrongylus sp.* foram encontrados em amostras de *A. fulica* obtidas em Santos-SP por Santos et al. (2009) e *A. cantonensis* em Olinda-PE, por Thiengo et al. (2010), com resultado semelhante ao encontrado no presente estudo, em que 6,25% dos espécimes foram positivas para *Angiostrongylus*. Segundo, Valente; Robles e Diaz (2020), o tamanho pequeno (400-600 μm) e a ausência de caracteres morfológicos desenvolvidos das larvas infectantes (L3) não permitem um diagnóstico mais preciso, é necessário a extração de DNA e métodos de sequenciação para identificação da espécie, o que encarece e dificulta a determinação da espécie.

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 e possui, portanto, grande potencial

de dispersão (CALDEIRA, 2009; OLIVEIRA et al., 2010). Apesar de não ter sido encontrado estudos em Alagoas que relatem casos de *Angiostrongylus* em humanos veiculados pelos caramujos *A. fulica*, no presente estudo, esses achados, dos moluscos como hospedeiro desses helmintos são de grande importância como subsídios para ações de prevenção e controle de zoonoses na região.

O homem pode ser hospedeiro acidental de *A. costaricensis*, causador de angiostrongilose abdominal, ao ingerir alimentos contaminados com larvas de terceiro estágio (L3) presentes no muco secretado pelo molusco terrestre *A. fulica* (hospedeiro intermediário). Os roedores são os principais hospedeiros definitivos do verme na fase adulta, o qual vive na luz de suas artérias mesentéricas (MOTA; LENZI, 1995). Clinicamente, ele causa reação inflamatória intensa na camada muscular da parede intestinal de hospedeiros humanos infectados, principalmente devido à presença de ovos e larvas retidas no tecido (MEDEIROS et al., 2009).

Em aspectos epidemiológicos, a angiostrongilose abdominal tem sido descrita com ampla distribuição geográfica nas Américas. No Brasil, a maioria dos casos ocorre nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo (BENDER et al., 2003), além de Minas Gerais, Distrito Federal e Espírito Santo (PENA et al., 1995). Por outro lado, poucos pacientes são diagnosticados no Brasil devido a dificuldade de padronização de testes imunológicos necessários para a confirmação clínica da doença (BENDER et al., 2003).

O *A. fulica* é um dos principais hospedeiros do *A. cantonesis*, agente etiológico da meningite eosinofílica no homem (THIENGO et al. 2007). Os vermes adultos de *A. cantonensis* vivem nas artérias pulmonares de roedores (hospedeiro definitivo). As larvas do primeiro estágio ao serem ingeridas, ou penetrarem no molusco, produzem larvas do de terceiro estágio (L3), que são infecciosas para os mamíferos. O hospedeiro acidental (homem) pode adquirir a infecção ao ingerir *A. fulica* infectada com o parasito, assim como pela ingestão de produtos agrícolas (verduras e frutas) que contém muco do molusco ou partes do mesmo. Quando o homem ingere produtos contaminados, as larvas de terceiro estágio (L3) penetram na parede intestinal e migram pelo sistema circulatório e podem atingir o sistema nervoso central (SNC), onde se desenvolvem em adultos jovens. Os vermes jovens não completam seu ciclo de vida em humanos e geralmente morrem, causando lesões inflamatórias intensas e lesivas nas meninges (CDC, 2016).

Os casos de meningite eosinofílica foram registrados nos estados de Espírito Santo (CALDEIRA et al., 2007), e de Pernambuco (LIMA et al., 2009.). O estudo epidemiológico realizado em Pernambuco mostrou a participação ativa do caramujo *A. fulica* na transmissão desse parasito (THIENGO et al., 2010). No estado de São Paulo, cinco casos de meningite eosinofílica causada por *A. cantonensis* foram relatados até setembro de 2010. Quatro deles no litoral sul do estado, em Mongaguá, que envolveu indivíduos infectados de uma mesma família, e outro na cidade de São Paulo (ESPIRITO SANTO et al., 2013).

Dentre as limitações da pesquisa, destaca-se, a ausência de técnicas laboratoriais mais precisas para o diagnóstico das espécies de *Angiostrongylus* e a impossibilidade da identificação dos outros parasitos vistos nos caramujos.

CONCLUSÃO

Em conjunto, os dados do estudo demonstram a ocorrência de exemplares de *A. fulica* no município de Igreja Nova, interior do estado de Alagoas. Os caramujos estavam presentes em áreas com abundância de lixo, matéria orgânica em decomposição e ausência de rede de saneamento básico, o que corrobora a presença dessa espécie de caramujo nesse tipo de ambiente. Além disso, foi possível identificar caramujos parasitados por metastrongilídeos, pertencentes ao gênero *Angiostrongylus sp.*, o que reforça o potencial dessa espécie.

Portanto, diante da expansão do *A. fulica* em todo Brasil, e considerando que eles podem ser fatores de risco para a saúde pública, como vetores de doenças para os seres humanos, é necessário que haja mais estudos epidemiológicos sobre a participação ativa do caramujo no ciclo de transmissão dos helmintos. Mais que isso, são necessárias ações efetivas que visem o controle dessa espécie no Brasil, com a participação conjunta da população local e dos gestores públicos (Secretarias de Saúde e do Meio Ambiente). Por fim, Oliveira et al. (2010) ressaltam que 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. Washington, DC: **Organización Panamericana de la Salud**; 2003.

ASH, R.L. Diagnostic morphology of the third stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis*, *Angiostrongylus vasorum*, *Angiostrongylus abstrusus* and *Anafilarioides rostratus* (Nematoda: Metastrongyloidea). **J Parasitol.** 56 (2): 249-253. 1970.

BENDER, A. L.; MAURER, R. L.; SILVA, M. C. F. DA; BEM, R.; TERRACIANO, P. B.; SILVA, A.

C. A. DA; GRAEFF-TEIXEIRA, C. Ovos e órgãos reprodutores de fêmeas de *Angiostrongylus costaricensis* são reconhecidos mais intensamente por soros humanos de fase aguda na angiostrongilíase abdominal. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.36, n. 4, Uberaba, Julh/Agos, 2003.

BOAVENTURA, M.F.F; THIENGO, S.C; MONTEIRO, S. Infecções por caramujo africano (*Achatina fulica*): análise de conteúdo das matérias jornalísticas e de materiais educativos sobre o tema no Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Bra de Pesq em Ciênc**; 11(2): 9-24. 2011.

CALDEIRA, R. L CARVALHO, O.S MENDONÇA, C.L.F.G et al. Molecular differentiaton of *Angiostrongylus costericensis*, *A. contonesis*, and *A. vasorum* by polymerase chain reaction restriction fragment length polymorphism. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** vol.98, no.8, p.1039-1043. 2003.

CALDEIRA, R.L. Biologia molecular aplicada ao diagnóstico de nematoides *Angiostrongylus* spp. Com importância médico-veterinária. In: **XXI Encontro Brasileiro de Malacologia**, Rio de Janeiro p.87, 2009.

CALDEIRA, R.L.; MENDONÇA, C.L.G.F.; GOVEIA, C.O.; LENZI, H.L.; GRAEFF-TEIXEIRA, C.; LIMA, W.S.; MOTA, E.M.; PECORA, I.L.; MEDEIROS, A.M.Z.; CARVALHO, O.S. First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 102: 887-889, 2007.

CARDOSO, C.R.L. Ocorrência e distribuição de *Achatina fulica* e sua importância como hospedeiro de Nematoides na Cidade de Palmas, Estado do Tocantins, Brasil. **[Dissertação]**. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Tocantins. Palmas –TO, 2017.

CDC. Centers for disease control and prevention. Epi Info [online]. 2016 [acessado em nov.2021]. Disponível em: http://www.cdc.gov/parasites/angiostrongylus/gen_info/faqs.html.

COELHO, L. M. Informe técnico para controle do caramujo africano (*Achatina fulica*), Bowdich 1882 em Goiás. Goiânia: **Agência Rural**. 12P. Documento ,4), 2005.

ESPIRITO-SANTO, M. C. C.; PINTO, P. L. S.; MOTA, D. J. G.; GRYSCHKEK, R. C. B. The first case of *Angiostrongylus cantonensis* eosinophilic meningitis diagnosed in the city of São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.55, p.129-132, 2013.

FISCHER, M. L.; COSTA, L. C. M. O caramujo gigante africano *Achatina fulica* no Brasil. **Champagnat Editora – PUCPR**, Curitiba, 269p, 2010.

GRAEFF-TEIXEIRA, C; MORERA, P. Métodos de digestão em ácido clorídrico para isolamento e larvas de Metastrongilídeos. **Biociências** 3: 85-89, 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/igreja-nova/panorama>. Acesso em nov. 2021.

LIMA, A. R. M. C.; MESQUITA, S. D.; SANTOS, S. S.; AQUINO, E. R. P.; ROSA, L. R. S.; DUARTE, F. S. D.; TEIXEIRA, A. O.; COSTA, Z. R. S.; FERREIRA, M. L. B. Neuroinfestation by *Angiostrongylus cantonensis* in Recife, Pernambuco, Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.67, p.1093-1096, 2009.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas de mundo. **Uma selección del global invasive species database**. GEEI, 2004.

MEDEIROS, F.; CREPALDI, N.; TOGNOLI, L. *Angiostrongylus costaricensis*. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VII. Nº 12. 2009.

MONDAINE, S.F. Modelagem de nicho climático da espécie exótica invasiva *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Gastropoda, Achatinidae) no Brasil. **Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Mestrado em Ecologia aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais pela Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2019.

MOTA, E. M.; LENZI, H. L. Life cycle: *Angiostrongylus costaricensis* a new proposal. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 90, 707-709, 1995.

NEVEU-LEMAIRE M. Traité D'Helminthologie Médicale et Veterinaire. **Vigot Frères**, Paris, 1936.

OLIVEIRA, A.P.M.; TORRES, E.J.L.; MALDONADO, A.; ARAÚJO, J.L.B.; FERNANDEZ, M.A.;

THIENGO, S.C. *Achatina fulica* como hospedeiro intermediário de nematódeos de interesse médico-veterinário em Goiás, Brasil. **Rev Patol Trop.** 39 (3) 199-210; 2010.

OLIVEIRA, J.C.S; CORRÊA, K.J.G; VASCONCELOS, H.C.G. Ocorrência de *Achatina fulica* (Molusca: Pulmonata: Achatinidae) em três Bairros da Cidade de Santana, Amapá. **Biota Amazonia**, vol. 3, n.1, pp. 9-12, 2013.

PAIVA, C. L. ***Achatina fulica* (Moluscos): Praga agrícola ameaça à saúde pública no Brasil.** Disponível em http://www.geocities.com/lagopaiva/achat_tr.htm, 2004. Acesso em nov. de 2020.

PENA, J. P. M.; ANDRADE-FILHO, J. S.; ASSIS, S. C. *Angiostrongylus costaricensis*: First Record of its Occurrence in the State of Espírito Santo, Brazil and A Review of its Geographic Distribution. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 37, p. 369-374, 1995.

RAUT, S.K.; BARKER, G. *Achatina fulica* Bowdich and others Achatinidae pest in tropical agriculture. In mollusks as croup pest (Barker, G. eds). **CAB Publishing**, New Zealand, p.55- 114. 2002.

RAUT, S.K.; GHOSE, K.C. Viability of sperms in aestivating *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen. **Journal of Molluscs Studies**.48:87-94.1981.

RODRIGUES, M.V; JUNIOR, Z.M.F; MONTEIRO, A.G. Análise do impacto socioambiental do caramujo africano no município de São Gonçalo (RJ). In: Periódicos Eletrônicos – Fórum Ambiental da Alta Paulista, 3, 2007. **Anais...** São Paulo: ANAP. P. 2 -12. 2007.

SANTOS, F.A. Ocorrência e distribuição de *Achatina fulica* em zona urbana de Penedo - Alagoas. **Trabalho de Conclusão de Curso** apresentado ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional de Penedo, 2018.

SANTOS, L.; BARBOSA-NEGRISOLI, C.R.C.; SANTOS, M.B.; NEGRISOLI JUNIOR, A.S. Flutuação populacional e preferência alimentar do caramujo-africano por culturas hortícolas. **Arq. Inst. Biol.**, v.85, 1-8, e0402017, 2018a.

SANTOS, L.; BARBOSA-NEGRISOLI, C.R.C.; SANTOS, M.B.; NEGRISOLI JUNIOR, A.S. Manejo de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) (Pulmonata: Achatinidae) em alface (*Lactuca sativa* L.). **Arq. Inst. Biol.**, v.85, 1-15, e0262017, 2018b.

SANTOS, L.O.; XICHEIRO, C.C.G.; ROCHA, S.; VIRGA, R.H.P.; TEIXEIRA, T.C.N. Infecção do *Achatina fulica* por *Angiostrongylus sp.* na região Costa e Silva, Cubatão, SP. In: **XXI Congresso Brasileiro de Parasitologia**. Paraná; p.673. 2009.

SCHMIDT, G. D; ROBERTS, L. S. Foundations in Parasitology. **Mosby Company**, London, 1981.

SILVA, G.M. Avaliação da infecção por nematódeos em *Achatina fulica* Bowdich 1822 do Território da grande Aracaju, Sergipe. **[Dissertação]**. Mestrado em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes – UNIT. Aracaju, 2018.

THIENGO, S.C.; FARACO, F. A.; SALGADO, N. C.; COWIE, R. H.; FERNANDEZ, M. A. 2007. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. **Biological Invasions** v 9: 693-702, 2007.

THIENGO, S.C.; FERNANDEZ, M.A.; TORRES, E.J.L.; COELHO, P.M.; LANFREDI, R.M. First record of a Metastrongyloidea *Aelurostrongylus abstrusus* larvae in *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Mollusca, Achatinidae) in Brazil. **J Invertebr Pathol** 98: 34-39, 2008.

THIENGO, S.C.; MALDONADO-JR, A.; MOTA, E.M.; TORRES, E.J.L.; CALDEIRA, R.;

OLIVEIRA, A.P.M. et al. The role of the giant African snail *Achatina fulica* as vector of eosinophilic meningoencephalitis: current situation in Brazil. **Acta Trop.** 115:194-199. 2010.

THIENGO, S.C.; SIMÕES, O.R.; FERNANDEZ, M.A.; MALDONADO-JÚNIOR, A. *Angiostrongylus cantonensis* and rat lungworm disease in Brazil. **Journal of Medicine & Public Health**, v.72, n.6, p.18-22, 2013.

VALENTE, R.; ROBLES, M. R.; DIAZ, J. I. Gastropods as intermediate hosts of *Angiostrongylus spp.* in the Americas: bioecological characteristics and geographical distribution. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 115: e200236, 2020.