

MOLUSCOS TERRESTRES EXÓTICOS E INVASORES: os seus principais prejuízos no Brasil

Layza Haiter Santos¹
Centro Universitário Academia, Juiz de Fora, MG
Paula Ferreira de Abreu²
Centro Universitário Academia, Juiz de Fora, MG

Linha de Pesquisa: Meio ambiente e Biodiversidade

RESUMO

Um dos problemas enfrentados pelo Brasil é a introdução de espécies exóticas que se tornam invasoras. Nesse contexto, um dos grupos de animais de grande destaque são os moluscos terrestres exóticos invasores. O propósito deste trabalho é avaliar os prejuízos causados pelas espécies de moluscos exóticos: *Achatina fulica*, *Bradybaena similaris*, *Subulina octona*, *Deroceras* sp e *Sarasinula* sp, no Brasil. Foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura, focando nos prejuízos agrícolas, riscos à saúde e à malacofauna nativa, buscando o esclarecimento desses impactos, o tamanho deles e como eles podem afetar a população brasileira e aos moluscos nativos do Brasil. A falta de preparo do país para lidar com esses moluscos, bem como a falta de conhecimento e de um plano de manejo se mostram um obstáculo para a realização do controle desses animais.

Palavras-chave: Gastrópodes. Saúde. Agricultura. Alteração ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O filo Mollusca é atualmente o segundo maior filo do reino animal com 90.000 espécies ainda existentes (Hickman et al., 2016). Esses animais formam um grupo bem diversificado e possuem como principal característica o corpo mole, além disso alguns representantes possuem uma concha calcária que pode ser externa ou interna, já outros indivíduos, como algumas lesmas não possuem conchas ou vestígios de conchas. Suas características anatômicas permitiram ao grupo a conquista de vários habitats, no

¹ Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Academia – UniAcademia. Endereço: Rua Luz Interior, 345- Juiz de Fora. Celular: 3299112 4666 E-mail: layzahaiter@gmail.com

² Docente do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Academia – UniAcademia. Orientador(a).

ambiente marinho, dulcícola e terrestre, embora ainda sejam necessitados de água para sobreviver (Hickman *et al.*, 2016).

Dentre os moluscos, a classe dos Gastrópodes possui os representantes que conquistaram o ambiente terrestre, sendo eles conhecidos popularmente como as lesmas e os caracóis, e apesar de conquistarem o ambiente terrestre, esses moluscos precisam de um ambiente úmido para conseguirem a sua sobrevivência e reprodução. Algumas das características que facilitaram a expansão desses animais são: o índice de reprodução e hábitos diversificados (Colley; Fisher, 2009) relacionados como alimentação, adaptação a diferentes temperaturas e regiões. Esses animais podem ser herbívoros, carnívoros ou podem se alimentar de matéria orgânica e a dieta alimentar desses animais pode variar em diferentes espécies vegetais, podendo consumir caules, raízes e folhas, até o lixo de áreas urbanas (Valim; Bim, 2017). Outra característica generalista do grupo se refere às condições atmosféricas. Mesmo os indivíduos que possuem hábitos mais noturnos podem ser encontrados ativos durante o dia, dependendo da umidade e temperatura do local. Além disso, espécies que possuem conchas calcárias possuem uma proteção extra para ficarem em ambientes mais quentes e secos. Apesar de as conchas serem estruturas típicas de caracóis, algumas lesmas também podem possuir esse órgão, porém de uma forma mais diminuta, já em outras essa característica não existe (D'Ávila; Rocha, 2016).

Os estudos sobre a malacologia no Brasil ainda são bem recentes e esse fato prejudica a identificação taxonômica dos moluscos terrestres que habitam o país. Atualmente existem ao todo cerca de 700 espécies de moluscos descritos no Brasil, porém, considera-se que isso é apenas uma parcela da diversidade que existe ou que já existiu em todo o território (Simone, 2006 *apud* Colley, 2012). Um dos gêneros de moluscos terrestres nativos do Brasil mais conhecidos é o *Megalobulimus* (Miller, 1878), sendo uma espécie endêmica da América do Sul (Teles, 2022). Uma espécie semelhante ao gênero *Megalobulimus* que também habita o território brasileiro é a *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) porém, ao contrário dele, essa espécie é considerada exótica e invasora.

De acordo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) as espécies exóticas são aquelas que por algum motivo se encontram fora da sua área natural e que podem gerar impactos no local em que se encontram. Para que uma

espécie seja de fato invasora ela precisa passar pelas etapas de transporte, introdução, estabelecimento e invasão, ou expansão (Dechoum *et al.*, 2024). Quando um molusco exótico é introduzido em um novo local ele traz prejuízos para a malacofauna nativa da região, e esses prejuízos estão associados à competição e predação, fazendo com que uma das espécies possa se sobrepor a outra. Se a espécie exótica se sobrepor à espécie nativa elas podem fazer com que os moluscos nativos desapareçam da região, ou se tornem menos frequentes e menos ativas.

O objetivo do presente trabalho foi relatar os principais prejuízos causados pelos moluscos terrestres exóticos invasores, com foco em cinco espécies principais: *Achatina fulica* (Bowdich, 1822), *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821), *Subulina octona* (Bruguière, 1789), *Deroceras* spp e *Sarasinula* spp, avaliando os impactos ambientais, sociais, econômicos e médicos no Brasil.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se trata de uma revisão bibliográfica de outros estudos e dados já publicados sobre os caramujos *A. fulica*, *B. similaris*, *S. octona* e nos gêneros *Deroceras* e *Sarasinula*. Foi realizado um levantamento de informações sobre os moluscos terrestres exóticos, bem como os prejuízos e consequências que a presença desses animais podem trazer.

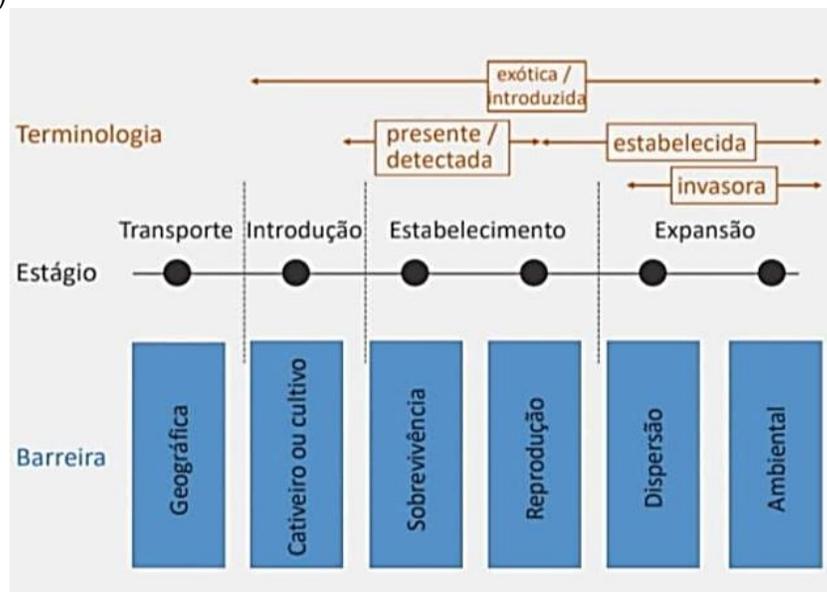
A pesquisa foi efetuada entre os meses de agosto a novembro de 2024. Ao todo foram analisados 45 documentos, entre eles artigos, boletins epidemiológicos, livros, livros didáticos, revistas e mapas digitais. Desses, 33 foram usados no processo de escrita do presente trabalho. Os documentos utilizados, de forma geral, foram retirados de bancos de dados científicos disponíveis online e alguns materiais físicos, sendo eles: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Revista Brasileira de Zootecnia, Google Scholar, órgãos ambientais, como o ICMBio, livro acadêmico, periódicos e outras revistas.

Alguns dos descritores utilizados para as buscas foram “moluscos”, “gastrópodes” e “espécies introduzidas”. As buscas foram feitas preferencialmente por trabalhos em português e em inglês e que foram realizados entre os anos de 1989 até 2024.

3 DESENVOLVIMENTO

Segundo o Relatório Temático Sobre Espécies Exóticas Invasoras, publicado em 2024, pela Plataforma Brasileira de Biodiversidade e serviços Ecossistêmicos nem sempre uma espécie invasora vai conseguir se estabelecer no local em que foi introduzida, devido a barreiras existentes em cada etapa (Dechoum *et al.* 2024) (Fig. 1).

FIGURA 1: Estrutura unificada do processo de invasão biológica (modificada de Blackburn *et al.* 2011 - Dechoum *et al.* 2024)



Fonte: Relatório Temático Sobre Espécies Exóticas Invasoras. BPBES. Disponível em: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/978-65-00-87228-6.cap1.pdf> . Acesso em: 29 set. 2024.

No entanto, os efeitos do mundo globalizado também são sentidos quando se trata de espécies exóticas invasoras, pois proporciona uma maior facilidade de disseminação desses indivíduos para além do seu território natural. Ao falar sobre esse tema é necessário expor as relações de interesse entre os seres humanos e essas espécies. Essa associação é antiga, datada do período paleolítico e o uso desses animais varia entre alimentação, utensílios de ferramentas e ornamentação (Deoti, 2021), porém essa relação não é sempre benéfica, uma vez que esses moluscos podem contribuir para a transmissão de algumas doenças, disseminação de helmintos e prejuízos agrícolas para a economia do país. Ao compreender a facilidade de disseminação e o conflito de interesses por trás desses moluscos, pode-se ter uma noção dos motivos que levam uma

espécie a se tornar invasora, compreender como essa invasão ocorreu e possivelmente os impactos que ela pode gerar. Alguns dos impactos negativos que ocorrem atualmente são a influência na perda da biodiversidade nativa e a fragmentação de diversos habitats naturais (Teles, 2022), além de trazer prejuízos econômicos e à saúde das populações que possuem contato direto ou indireto com esses animais.

As invasões por moluscos Gastrópodes no Brasil se deu em alguns casos por ações antrópicas, como por exemplo o caso do caracol *Achatina fulica* conhecido popularmente como “Caramujo-gigante-africano” que chegou ao país na década de 80 com a finalidade de consumo humano (Colley; Fisher, 2009). Porém nem todos os casos de dispersão de espécies de moluscos por ação antrópica acontecem de forma intencional. Acredita-se que o molusco da espécie *Bradybaena similaris* foi incorporado em outros ambientes devido ao comércio de plantas (Carvalho; Bessa; D’Ávila, 2008). A disseminação desses moluscos em território nacional causa muitos prejuízos sociais que estão relacionados com a disseminação de doenças e prejuízos econômicos, porém, também causam prejuízos para a malacofauna nativa do Brasil, uma vez que os moluscos brasileiros precisam competir por alimentos e ainda possuem maiores chances de serem predados. A interação de espécies nativas e exóticas que compartilham um mesmo habitat e nicho ecológico pode acabar gerando uma sobreposição de espécies (Teles, 2022).

A disseminação de espécies ao longo do tempo e espaço geográfico é resultado de ações do passado e do presente (Deoti, 2021) e pode ocorrer de diversas formas, seja por meios terrestres, aquáticos ou aéreos. Porém, depois que elas são transportadas e introduzidas elas ainda precisam conseguir se estabelecer no novo território, ter sucesso reprodutivo e de sobrevivência. Uma espécie pode ser levada a outro território por alguns motivos, entre eles: manejo inadequado, exploração de recursos biológicos e mudanças no uso da terra e do mar (Bergallo *et al.*, 2024).

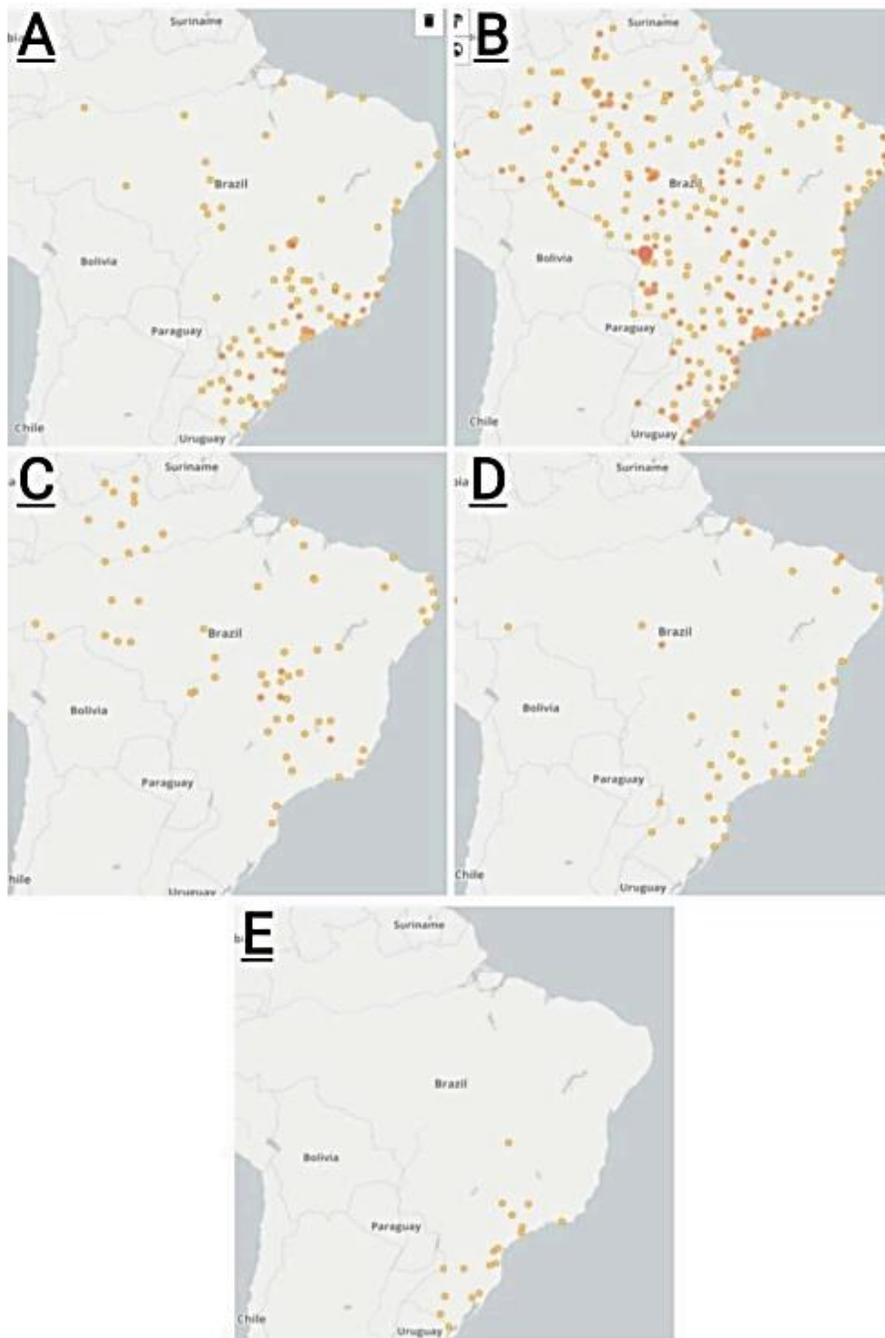
A dispersão de uma espécie depende de fatores ambientais que determinam a taxa de desenvolvimento da nova espécie no local, sendo o clima atmosférico um dos principais fatores (Deoti, 2021). Apesar de os moluscos terrestres não viverem no ambiente aquático, eles ainda precisam que o ambiente no qual estão inseridos tenha um pouco de água e umidade para conseguirem sobreviver no meio terrestre. A

temperatura e umidade estão relacionadas com o equilíbrio hídrico dos moluscos e podem afetar o comportamento desses animais (D'Ávila *et al.*, 2004), em relação à disponibilidade de procurar alimento e sucesso reprodutivo. Caso o ambiente comece a ter pouca disponibilidade de água, os moluscos podem apresentar baixa taxa reprodutiva e menor procura de alimento. Os processos de hibernação e estivação são dois meios que ajudam a compreender como os caramujos se adaptam a ambientes um pouco mais hostis (Dannemann; Pieri, 1989) usando a concha externa para a proteção, evitando a perda de água. Ambos os processos fazem o animal entrar em estado de dormência, se retraindo para dentro da concha e formando uma estrutura chamada epifragma. A diferença entre as duas características é que a hibernação ocorre em baixas temperaturas, enquanto que a estivação ocorre em baixa umidade (Caetana, 2019).

Os moluscos terrestres *A. fulica*; *B. similaris*; *S. octona*; *Deroceras* spp e *Sarasinula* spp são originários de diversos continentes diferentes, com características pouco semelhantes às do Brasil, como África leste oriental, Ásia e Europa e são alguns dos principais moluscos que conseguiram não somente invadir o território brasileiro, como também se estabelecer com sucesso reprodutivo e se dispersar ainda mais por todo o território nacional, ocupando atualmente todos os estados brasileiros.

Apesar de os moluscos *A. fulica*; *B. similaris*; *S. octona*; *Deroceras* e *Sarasinula*, apresentarem algumas características e hábitos semelhantes, a distribuição deles no território geográfico do Brasil não foi totalmente igualitária. Essa diferença pode ser explicada levando em consideração fatores anatômicos das espécies, uma vez que as espécies com a estrutura de concha externa possuem uma taxa de dispersão maior, ocupando maiores áreas, enquanto aqueles indivíduos que não possuem essa estrutura, ou possuem de forma vestigial, ficam mais restritos (Deoti, 2021) ou isolados em diferentes locais (Fig. 2).

FIGURA 2: Distribuição e ocorrência dos moluscos *Bradybaena similaris* (imagem A), *Achatina fulica* (imagem B), *Subulina octona* (imagem C), *Sarasinula spp* (imagem D) e *Deroceras spp* (imagem E) no território brasileiro. Legenda: A coloração indica o grau de incidência. Sendo a cor vermelha: com maiores índices, laranja: grau intermediário, amarela: menores índices e cinza são as regiões que não possuem relatos.



Fonte: GBIF. Disponível em: https://www.gbif.org/occurrence/map?q=achatina%20fulica&continent=SOUTH_AMERICA&country=BR&

occurrence_status=present

Os mapas apontam que as espécies invasoras que não possuem totalmente a concha externa ficam predominantemente em áreas com o clima mais úmido, como o sul e o sudeste, embora a dispersão do molusco *Sarasinula* spp seja mais alta que a do gênero *Deroceras* spp, esse fato pode ser explicado por alguma diferença no tegumento que reveste esses animais. Por ser uma região menos seca, o substrato dessas regiões permite que esses moluscos consigam manter a sua homeostase mesmo em dias mais quentes (D'Ávila *et al.*, 2004), e assim manter seus hábitos comportamentais. As mudanças climáticas que afetam o mundo atual também se relacionam com a dispersão dos moluscos invasores, uma vez que essas espécies migram buscando por melhores condições de sobrevivência e climas mais estáveis.

3.1 PRAGA AGRÍCOLA

Uma das principais consequências da presença de moluscos terrestres são os prejuízos agrícolas que eles trazem nas regiões em que se instalam. No Brasil a ocorrência de lesmas e caracóis já foram associadas a plantações de feijão, milho, soja, café, mandioca e hortaliças em diversos estados (Oliveira, 2002). Esses moluscos apresentam na região bucal uma estrutura raspadora chamada rádula e sua função é auxiliar na alimentação do animal, raspando a superfície do alimento em pequenas partículas que serão digeridas. Ao se alimentarem em alguma plantação é possível observar os danos causados pelas rádulas, o que gera um dano para a planta e uma perda visual para o produtor (Moura, 2018).

Segundo estudos publicados por Bruschi-Figueiró e Veitenheimer-Mendes (2002) as espécies *Bradybaena similaris* e *Deroceras laeve* (Muller, 1774) foram avistadas se alimentando de plantações de espinafre, brócolis, couve, rabanetes e cebolinha. Enquanto indivíduos de *Achatina fulica*, *Subulina octona* e *Sarasinula* spp foram coletados por Oliveira (2020) em plantações de bortalha, batata doce, mandioca e almeirão. Ambos os estudos evidenciam a grande variedade alimentar dos moluscos terrestres exóticos, mesmo mostrando apenas uma parcela do que é cultivado no Brasil.

A principal espécie de molusco exótico invasor relatada como praga agrícola é a

A. fulica, justamente por se alimentar de diversos tipos de culturas e de plantas diferentes. A espécie também pode consumir diferentes partes das plantações, como as raízes, caules, as flores, as folhas e também os frutos (Valim; Bim, 2017), isso faz com que os prejuízos dos produtores que possuem esses moluscos em suas plantações seja sempre constante, pois o animal consegue encontrar alimento nas diferentes fases das culturas.

As lesmas por não possuírem uma concha calcária completa na parte externa, precisam de proteção durante o dia, período em que estão inativas, com isso acabam buscando a proteção do solo que possui restos de culturas ou plantações ativas (Quintela, 2002 *apud* Oliveira, 2002), o que deixa o solo mais rico e úmido, facilitando o comportamento de se enterrar e a busca por alimentos.

As diferenças entre espécies exóticas e nativas podem ser observadas bem claramente nas taxas de ataques à plantações, sendo que as espécies nativas possuem menos registros de ocorrência em comparação com as espécies invasoras. Ainda segundo os estudos de Bruschi-Figueiró e Veitenheimer-Mendes (2002), 14 plantações foram analisadas e 2 espécies de moluscos foram as mais frequentes e com maior número: *Deroceas laeve* em todas as plantações e *Bradybaena similaris* em 8 culturas. O principal motivo que faz com que os prejuízos agrícolas ocasionados por espécies de moluscos exóticos sejam maiores é o fato de não possuírem um predador natural e assim eles podem se reproduzir com mais sucesso nos campos de plantio em que ocupam (Moreira; Ávila, 2024).

Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) o Brasil é o terceiro maior exportador de produtos de agropecuária e isso corresponde a 49% dos produtos exportados internacionalmente em 2023. Dessa forma os prejuízos trazidos pelos moluscos, principalmente pelos invasores, impactam diretamente na economia do país, pois eles podem danificar boa parte das plantações. Em contrapartida, o uso de moluscidas químicos nas plantações também oferece um risco à saúde da população, das plantas, de outros animais, além de ser um método com um custo financeiro elevado.

3.2 MALACOFAUNA NATIVA

Existem três fatores que são importantes para espécies invasoras terem sucesso ao entrarem em uma nova região, sendo eles quantidade de predadores naturais,

competição com outras espécies e taxa reprodutiva. Quando uma espécie exótica é inserida e se estabelece na região ela pode ocasionar uma modificação ambiental naquele local. Uma espécie invasora oferece um grande risco para a biodiversidade, pois geralmente ela não possui predadores e se ela tiver um bom índice reprodutivo pode se tornar uma praga (Deoti, 2021).

Atualmente o estabelecimento de espécies exóticas invasoras é uma das maiores causas da perda de biodiversidade global (Dechoum *et al.*, 2024), isso porque essas espécies não possuem predadores naturais e competem diretamente com a fauna nativa do local, podendo causar uma expulsão da espécie nativa (Teles, 2022). No caso do Brasil a inserção e disseminação dos moluscos exóticos impacta diretamente no desenvolvimento e sobrevivência da malacofauna nativa de cada região. O molusco nativo mais conhecido do país é o gênero *Megalobulimus* que se assemelha a espécie invasora *Achatina fulica* e é um dos moluscos nativos que mais vem sofrendo com a invasão de espécies de moluscos exóticos, e um dos principais motivos é a taxa reprodutiva, sendo que o molusco nativo pode colocar até nove ovos por ano (Fontenelle; Miranda, 2017), enquanto a espécie *A. fulica* pode colocar até 1200 ovos por ano em diferentes eventos reprodutivos (Rault; baker, 2002 *apud* Teles, 2022) (Fig. 3).

FIGURA 3: Ovos de *Achatina fulica* à esquerda e de *Megalobulimus* (Jatutá) à direita.



Fonte: Carlos Birckolz. Ano: 2013. Parque Nacional de Saint-Hilaire / Serra da Prata. Autor: Carlos Birckolz. Disponível em: <https://parnasainthilairelance.wordpress.com/tag/megalobulimus/>

Segundo o estudo publicado por Teles (2022), comparando moluscos nativos e *A. fulica*, mostrou que a espécie nativa possui menos adequabilidade em relação às mudanças climáticas e existe uma sobreposição de nichos. Isso sugere que além de o

molusco nativo sofrer uma pressão pela presença do molusco invasor, em razão de um aumento de competição por recursos, ele também sofre uma maior pressão em relação ao clima dos locais em que ocupa, pois é mais sensível à alterações climáticas.

A falta de adaptabilidade, aumento de competição e os poucos ovos na fase reprodutiva pode gerar uma queda no número de indivíduos nativos do gênero *Megalobulimus* no Brasil, reduzindo a taxa de crescimento das espécies. De acordo com as pesquisas feitas por Pilate *et al.*, (2017), com os moluscos *Megalobulimus* e *A. fulica*, mostrou que a espécie nativa é mais ativa em relação a exploração do ambiente, porém ainda fica em desvantagem, em relação ao tamanho da população.

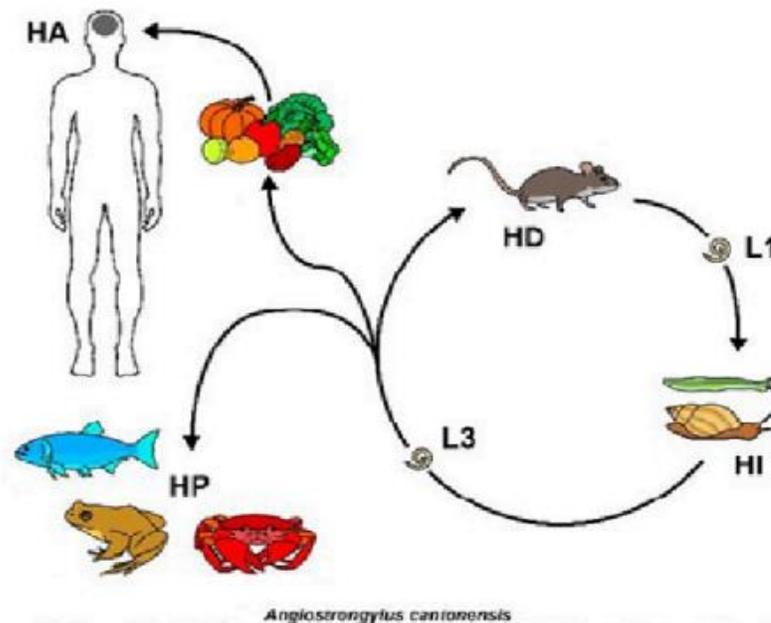
3.3 SAÚDE

A falta de bons tratamentos de água, esgoto, coleta de lixo, higiene e boa alimentação geram um grande risco para a saúde pública (Agudo-Padrón; Veado; Saalfeld, 2013) e podem propiciar o aparecimento de moluscos em áreas residenciais da zona urbana ou rural, gerando contato direto ou indireto com os seres humanos e outros animais. Os moluscos terrestres podem atuar como hospedeiros intermediários de muitos parasitos (Souza, 2018) e uma das maiores preocupações associadas aos moluscos exóticos no Brasil têm sido justamente essa relação entre eles e as possíveis parasitoses que afetam não somente a saúde humana como também a saúde de outros animais, uma vez que esses moluscos podem agir como vetores de diversas doenças.

A espécie *Achatina fulica*, tem sido ligada a transmissão de dois nematóides: *Angiostrongylus cantonensis* (Chen 1935) e *Angiostrongylus costaricensis* (Morera e Céspedes, 1971) (Valim; Bim, 2017), porém esses nematóides não se restringem somente à *A. fulica*, sendo encontrados utilizando como hospedeiros intermediários também nas espécies *Bradybaena similaris*, *Subulina octona* e no gênero *Deroceras* spp (Teles *et al.*, 1997). Esses nematóides são os causadores da meningoencefalite e angiostrongilíase respectivamente, e não possuem os moluscos como hospedeiros definitivos e sim como hospedeiros intermediários, por tempo indeterminado, até conseguirem infectar o hospedeiro definitivo e assim concluir o seu ciclo. Os seres humanos também não são os hospedeiros definitivos e não estão presentes no ciclo desses helmintos, sendo considerados hospedeiros acidentais (Agudo-Padrón; Veado;

Saalfeld, 2013). A forma de infecção dos moluscos se dá pelo contato com fezes de outros animais infectados, já a forma de contágio dos seres humanos por esses nematóides ocorre principalmente pela ingestão de moluscos contaminados e de forma acidental, através do contato com o muco que é liberado pelos moluscos e que pode conter a larva infectante (Fig. 4).

FIGURA 4: Ciclo de vida do nematódeo *Angiostrongylus cantonensis*. Legenda: HD: hospedeiro definitivo; HI: hospedeiro intermediário; HA: hospedeiro acidental; HP: hospedeiro paratênico; L1 e L3: estágios de larva do parasito.



Fonte: Nicole Stakowian. Ano: 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Ciclo-de-vida-do-nematodeo-Angiostrongylus-cantonensis_fig3_371567224

Ao serem infectados por essas larvas os moluscos podem contaminar vegetações através do muco que é liberado, e esse muco pode ter a presença das larvas infectantes, além disso, muitas vezes esses animais são ingeridos sem que a pessoa que está ingerindo perceba, isso porque esses moluscos nos estágios iniciais de vida são bem pequenos e se alimentam justamente de plantações de verduras e legumes (Valim; Bim, 2017), e quando estes são mal cozidos a larva em forma infectante não morre. Quando um ser humano se infecta por *A. cantonensis* de forma acidental o que acontece é que ele ingere a fase infectante L3 do nematóide que migra para o sistema nervoso central

causando a meningite eosinofílica (Souza, 2018). Já a angiostrongilíase abdominal causada por *A. costaricensis* é o grande número de vermes no intestino causando oclusão ou perfuração do órgão (Carvalho, 2006 *apud* Valim; Bim, 2017).

Segundo estudos publicados pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) em 2014, o verme *A. cantonensis* já foi encontrado associado ao molusco *A. fulica* em onze estados brasileiros (Menezes, 2014). Em regiões populosas onde se tem muita gente com condições precárias de saneamento e moradia existe um aumento da população de roedores, moluscos e parasitos (Souza, 2018), em um intenso contato com seres humanos e com outros animais o que gera uma preocupação médica e veterinária.

De acordo com o trabalho de Oliveira *et al.* (2010) realizado no estado de Goiás o molusco *A. fulica* também foi encontrado portando os parasitos: *Rhabditis* sp, *Strongyluris* sp e *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898), sendo todos os três parasitos de interesse médico e veterinário. Os nematóides *Strongyluris* sp, *A. abstrusus*, *A. cantonensis* e *A. costaricensis* são alguns dos 180 representantes da superfamília Metastrongyloidea que possui o maior índice de importância médica veterinária (Mota, 2018).

Caldeira *et al.* (2007) relatou que dentre os 45 exemplares de *Sarasinula* coletados, 27 estavam infectadas, sendo que algumas tinham mais de 2.000 larvas. Além disso, de 157 exemplares de *S. octona*, 120 também estavam infectadas por *A. cantonensis*, sendo todos os moluscos infectados classificados como altamente infectados.

Além desses animais trazerem prejuízos enquanto estão vivos, depois de terem morrido o descarte incorreto da sua concha também pode trazer problemas para a população, uma vez que essas conchas servem de criadouros para dípteros ao acumularem água (Durço *et al.*, 2013). Esse fato ocorre principalmente em caracóis de tamanho grande, como no caso dos indivíduos adultos da espécie exótica *A. fulica*, que pode chegar a medir até cerca de 15 cm de comprimento (Valim; Bim, 2017), que possuem a concha grande, robusta e espiralada garantindo proteção para os ovos. De acordo com a agência Fiocruz um dos dípteros que se beneficiam dos restos de concha dos moluscos é o mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) transmissor da dengue, zika e chikungunya, isso porque a concha calcária demora muito para se degenerar, o que

representa um grave problema de saúde pública.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível avaliar de maneira aprofundada os reais impactos que os moluscos terrestres, exóticos e invasores podem gerar no Brasil, passando pelos principais pontos de prejuízos agrícolas, riscos à saúde da população e impactos na malacofauna nativa.

Segundo os estudos realizados para a elaboração deste trabalho pode-se concluir que os moluscos: *Achatina fulica*, *Bradybaena similaris*, *Subulina octona*, *Deroceras* e *Sarasinula* trazem um grande impacto econômico para o país, visto que podem destruir plantações agrícolas trazendo prejuízos para diversos tipos de agricultores. Também é possível avaliar os riscos à saúde, uma vez que esses animais são hospedeiros intermediários de diversos parasitos e que ao entrarem em contato com os humanos, ou outros animais, seja de forma direta ou indireta, a liberação de larvas de parasitos contidos nos moluscos podem infectar e trazer doenças para o novo hospedeiro. Também é possível afirmar que as conchas de caramujos já mortos servem como depósito de ovos de dípteros como o mosquito da dengue. Um terceiro prejuízo é relacionado com a malacofauna nativa do Brasil, uma vez que esses moluscos invasores competem com os moluscos nativos pelos recursos disponíveis no ambiente, podendo gerar uma migração das espécies nativas.

Ambos os impactos mostram uma falta de preparo do país, além da falta de um plano de manejo eficiente que vise conhecer, eliminar e controlar esses animais para que esses prejuízos se tornem menores. Além dos danos causados, também foi possível observar uma falta de trabalhos acadêmicos acerca dos moluscos *A. fulica*, *B. similaris*, *S. octona*, *Deroceras* e *Sarasinula* que tratem sobre os reais impactos da dispersão deles no território brasileiro. Essa insuficiência de trabalhos pode sugerir que existam impactos que ainda não foram avaliados, ou que os impactos já descobertos podem ter dimensões ainda maiores.

Ações que visam um plano de controle desses caracóis e lesmas se mostram extremamente importantes uma vez que esses animais geram riscos e prejuízos para a

população brasileira, além da fauna nativa do país. Um plano de ação que visa o controle eficiente desses animais deve levar em consideração os locais onde essas espécies ocorrem e a elaboração de métodos de controle físico e químico. Além disso, também é fundamental a criação de campanhas de conscientização que buscam alertar e preparar a população para evitar o contato, ou fazer o manejo de forma adequada para evitar mais danos.

Se faz importante novas pesquisas acerca dos moluscos *A. fulica*, *B. similaris*, *S. octona*, *Deroceras* e *Sarasinula*, para a conscientização da sociedade acerca dos perigos desses moluscos exóticos e também para a ampliação dos conhecimentos sobre eles para a elaboração de um plano de manejo com medidas de controle mais eficientes para erradicar ou diminuir os prejuízos causados por esses animais.

ABSTRACT

One of the problems faced by Brazil is the introduction of specific species that become invasive. In this context, one of the most prominent groups of animals are terrestrial mollusks, exotic invasive species. The objective of this study is to evaluate the damage caused by exotic mollusk species: *Achatina fulica*, *Bradybaena similaris*, *Subulina octona*, *Deroceras* sp and *Sarasinula* sp, in Brazil. A bibliographic review of the literature was carried out, with studies already carried out, focusing on agricultural losses, health risks and risks to native malacofauna, seeking to clarify these impacts, their size and how they can affect the Brazilian population and native mollusks in Brazil. The country's lack of preparation to deal with these mollusks, as well as the lack of knowledge and a management plan, are obstacles to carrying out the control of these animals.

Keywords: Gastropods. Health. Agriculture. Environmental change.

REFERÊNCIAS

AGUDO- PADRÓN, A.I.;VEADO, R.W. ad-V.; SAALFELD, K. Introdução Geral e Histórico. *In*: AGUDO- PADRÓN, A.I.;VEADO, R.W. ad-V.; SAALFELD, K. **Moluscos e Saúde Pública em Santa Catarina: subsídios para a formulação estadual de políticas preventivas sanitárias**. Duque de Caxias: Espaço Científico e Projetos Editoriais, 2013. cap. 1, p. 8 - 13. Disponível em: http://sbmalacologia.com.br/wp-content/uploads/2013/10/MOLUSCOS_E_SA%C3%9ADE_P%C3%9ABLICA_EM_SANTA_CATARINA.pdf . Acesso em: 20 nov. 2024.

BIRCKOLZ, C.J. **Ovos de caramujo-gigante-africano (esquerda) e do caramujo-branco ou jatutá (direita)**. 10 abr. 2013. Ilustração/figura. Disponível em:

<https://parnasainthilairrelange.wordpress.com/tag/megalobulimus/> . Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE [ICMBio]. **Manejo de espécies exóticas invasoras**. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras> . Acesso em: 29 ago. 2024.

BERGALLO, H. G. *et al.* Vetores de mudança diretos e indiretos que afetam a introdução, o estabelecimento e a disseminação de espécies exóticas invasoras. *In*: Dechoum, M.S., Junqueira, A. O. R., Orsi, M.L. (Org.). **Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**, São Carlos: Editora Cubo, 2024. cap. 3, P. 92-132. DOI: 10.4322/978-65-00-87228-6. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap3>. Acesso em: 29 set. 2024.

BRUSCHI-FIGUEIRÓ, G.; VEITENHEIMER-MENDES, I L. Moluscos em área de horticultura no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 31-37, Dec 2002. DOI: 10.1590/S0101-81752002000600003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752002000600003>. Acesso em: 28 out. 2024.

CAETANO, D. S. **Caracterização físico-química e nutricional dos caracóis**. 2019. Tese (Mestrado em Qualidade Alimentar e Saúde) - Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/43672>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CALDEIRA, R. L. *et al.* First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935)(Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, p. 887-889, Dec 2007. DOI:10.1590/S0074-02762007000700018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762007000700018> . Acesso em: 15 nov. 2024.

CARVALHO, C. de M.; BESSA, E. C. de A.; D'ÁVILA, S. Life history strategy of *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821)(Mollusca, Pulmonata, Bradybaenidae). **Molluscan Research**, Austrália, v. 28, n. 3, p. 171-174, ISSN: 1323-5818, 2008. Disponível em: <https://www.mapress.com/mr/content/v28/2008f/n3p174.pdf> . Acesso em: 23 set. 2024.

CNA. **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. Brasília: CNA: 2024. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro> . Acesso em: 31 out. 2024.

COLLEY, E. Moluscos terrestres e a malacologia paranaense: histórico e importância no cenário nacional. **Estudos de Biologia**, Paraná, v. 34, n. 82, Dec: 2012.

DOI:10.7213/estud.biol.6127. Disponível em:
<https://periodicos.pucpr.br/estudosdebiologia/article/view/22899> . Acesso em: 19 out. 2024.

COLLEY, E.; FISCHER, M. L. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, p. 674-683, Dec: 2009. DOI: 10.1590/S1984-46702009000400012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000400012> . Acesso em: 08 ago. 2024.

D'ÁVILA, S.; ROCHA, C.A. Cadê a concha que estava aqui?. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 17, n. 2, Dec. 2016 p-ISSN: 1517-6770 e-ISSN: 2596-3325. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24642> . Acesso em: 08 nov.2024.

D'ÁVILA, S. *et al.* Resistência à dessecação em três espécies de moluscos terrestres: aspectos adaptativos e significado para o controle de helmintos, **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 6, n.1, p. 115- 127, jul. 2004.

DANNEMANN, R. D.A.; PIERI, O. S. Anidrobiose e diapausa em *Biomphalaria Glabrata* (Say), caramujo transmissor da esquistossomose, na Região Nordeste. **Biotemas**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 57-68, Dec: 1989. DOI:10.5007/%25x. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/23143> Acesso em: 22 out. 2024.

DECHOUM, M. S. *et al.* Introdução. *In*: Dechoum, M.S.; Junqueira, A. O. R.; Orsi, M.L. (Org.). **Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**, São Carlos: Editora Cubo, 2024. cap. 1. P.6-48. DOI:10.4322/978-65-00-87228-6. Disponível em: [https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6](https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap1) . Acesso em: 29 set. 2024.

DEOTI, A.A. **Biogeografia dos moluscos exóticos em Erechim-RS**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - Faculdade de Licenciatura em Geografia, Erechim-RS, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4392> . Acesso em: 23 set. 2024.

DURÇO, E.C.; *et al.* Conhecimento popular: impactos e métodos de controle de *Achatina fulica* em Valença – RJ, Brasil. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v.26, n.1, p. 189 - 196, Dec: 2013. DOI: 10.5007/2175-7925.2013v26n1p189. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p189>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FONTENELLE, J. H.; MIRANDA, M. S. Aspects of biology of *Megalobulimus paranaguensis* (Gastropoda, Acavoidea) in the coastal plain of the Brazilian southeast. **Iheringia. Série Zoologia**, Rio Grande do Sul, v. 107, e2017004, Dec: 2017. DOI: 10.1590/1678-4766e2017004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/isz/a/DCP6VWNSH7VGzdQknsMjtQL/?format=pdf&lang=en> .

Acesso em: 08 nov. 2024.

GBIF. Global Biodiversity Information Facility, 2024. Disponível em: https://www.gbif.org/occurrence/search?occurrence_status=present&q= . Acesso em 22 out. 2024.

HICKMAN, JR, C.P. *et al.* Moluscos. *In:* HICKMAN, JR, C.P. *et al.* **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. cap 16, p. 342- 374.

MENEZES, M. Casos de meningite transmitida por caramujo se espalham pelo país. **Fiocruz**, 17 jul. 2014. Dataset. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/casos-de-meningite-transmitida-por-caramujo-se-espalham-pelo-pais> . Acesso em: 04 out. 2024.

MOREIRA, S. C. da S.; ÁVILA, C. J. Bioecologia, danos e controle de lesmas e caracóis na agricultura brasileira: revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 26, n. 2cont, p. 360-371, Dec:2024. DOI: 10.25110/arqvet.v26i2cont-024. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/veterinaria/article/view/10974>. Acesso em: 27 out. 2024.

MOTA, D. J. G. da. **Infecção natural por larvas de metastrongilídeos em moluscos terrestres de diferentes regiões do estado de São Paulo**. 2018. p.130. Tese (Doutorado em Ciências). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. 2018. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/08/1008307/dan-tese-final_.pdf . Acesso em: 12 set. 2024.

MOURA, A. P. de. et al. Manejo de lesmas e caracóis no contexto da produção integrada de hortaliças folhosas. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2018. ISSN 1414.9850. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189743/1/COT-1183.pdf> . Acesso em 28 out.2024.

OLIVEIRA, L. J. Pragas iniciais da soja: corós, lesmas e caracóis. *In:* ÁVILA, J.C. **Documentos 48 - 1º Seminário de Manejo de Pragas e Doenças Iniciais das Culturas de Soja e Milho em Mato Grosso do Sul**. 01.,2002, Mato Grosso do Sul. **Anais [...]**. Dourados. Embrapa, 2002, cap. 4, p 55-67. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/469243/1/ID22611.pdf> . Acesso em: 27 out. 2024.

OLIVEIRA, A.P.M.de. *et al.* *Achatina fulica* como hospedeiro intermediário de nematódeos de interesse médico - veterinário em Goiás, Brasil.,**Revista de Patologia Tropical**, Goiás, v.39, n.3, p.199-210, Dec. 2010. DOI: 10.5216/rpt.v39i3.12211. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/20874> . Acesso em: 21 out. 2024.

OLIVEIRA, K. L. de. **Diversidade de moluscos terrestres e nematofauna associada**

em horticulturas no município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2020. Monografia (Especialização em Malacologia de Vetores) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/49580> . Acesso em: 21 out. 2024.

PILATE, V.J. *et al.* Biologia comportamental comparada entre moluscos terrestres nativos e exóticos. **Revista de Biologia Neotropical**, Goiânia, v.14, n.1, p. 73-81, Dec. 2017. DOI:10.5216/rbn.v1i1.43314. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rbn.v1i1.43314>. Acesso em: 19 out. 2024.

STAKOWIAN, N. de OLIVEIRA, A. T. **Ciclo de vida do nematódeo Angiostrongylus cantonensis.** Oct. 2021. Ilustração/ figura. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Ciclo-de-vida-do-nematodeo-Angiostrongylus-cantonensis_fig3_371567224 . Acesso em: 21 nov. 2024.

SOUZA, F.N. **Riqueza, distribuição e determinantes ambientais de moluscos terrestres associados a Angiostrongylus cantonensis,** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Bahia - Instituto de Biologia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/36323> . Acesso em: 12 set.2024.

TELES, H. M. S. *et al.* Registro de Achatina fulica Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: caramujo hospedeiro intermediário da angiostrongilíase. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, p. 310-312, Dec. 1997. DOI: 10.1590/S0034-89101997000300014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101997000300014> . Acesso em: 12 set. 2024.

TELES, W. S. **O potencial efeito das mudanças climáticas sobre a competição de espécies nativas e exóticas de moluscos sul-americanos.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2343>. Acesso em: 12 set. 2024.

VALIM, D. S.; BIM, S. Disseminação do caracol gigante africano (Achatina fulica): ameaça ecológica, agrícola e sanitária. **Maiêutica-Ciências Biológicas**, Indaial, v. 5, n. 1, Dec.2017. ISSN: 2318-6569. Disponível em: https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/view/1753/861. Acesso em: 08 ago. 2024.