



O CARAMUJO-AFRICANO *(Achatina fulica)*



Uma sequência didática que visa sensibilizar sobre os riscos que o caramujo-africano traz à saúde e ao meio ambiente

PRODUTO EDUCACIONAL

Donizethe Aparecida Lopes Barbosa Silva
Aline Locatelli

Universidade de Passo Fundo
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

2024

Dados Catalográficos

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S586c Silva, Donizethe Aparecida Lopes Barbosa
O caramujo-africano (*Achatina fulica*) [recurso eletrônico] : uma sequência didática que visa sensibilizar sobre os riscos que o caramujo-africano traz à saúde e ao meio ambiente / Donizethe Aparecida Lopes Barbosa Silva, Aline Locatelli. – Passo Fundo: EDIUPF, 2024.
7 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

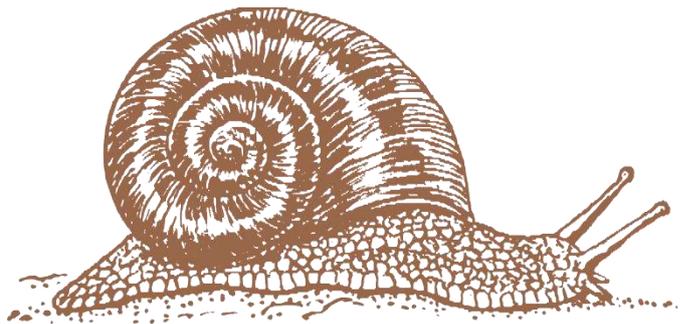
Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.
Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Caramujo gigante africano. 3. *Achatina fulica*. 4. Hortas escolares. 5. Hortaliças - Cultivo. 6. Material didático.
I. Locatelli, Aline. II. Título. III. Série.

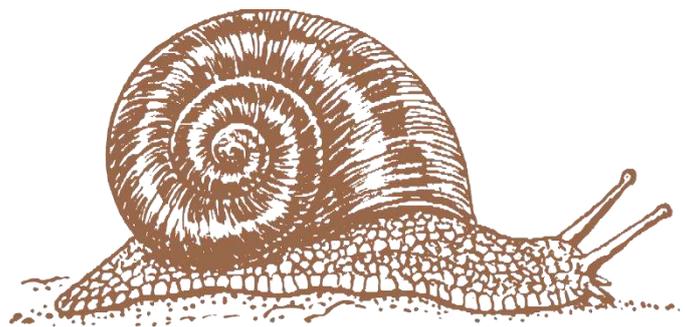
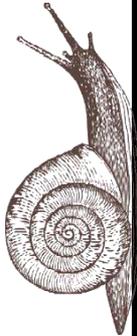
CDU: 372.85

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427



Sumário

Apresentação.....	4
Sobre o <i>Achatina fulica</i>	5
Os Três Momentos Pedagógicos.....	8
Sequência didática.....	9
Problematização Inicial.....	11
Organização do Conhecimento.....	16
Aplicação do Conhecimento.....	20
Considerações Finais.....	22
Sobre as autoras.....	23
Referências.....	24
Material Suplementar.....	25



Apresentação

Este produto educacional trata-se de um material de apoio para os professores de Ciências e foi desenvolvido a partir da necessidade de levar conhecimentos científicos à comunidade escolar sobre o caramujo-africano (*Achatina fulica*). Por isso, foi construído como uma cartilha pedagógica, a qual apresenta subsídios teóricos acerca do caramujo-africano e uma sequência didática à luz dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

O produto educacional é vinculado a dissertação de mestrado intitulada “Inserção do caramujo-africano (*Achatina fulica*) no currículo de Ciências da Natureza visando à contextualização do saber”, de autoria de Donizethe Aparecida Lopes Barbosa Silva, sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo.

O material de apoio visa fomentar um processo de ensino e de aprendizagem mais contextualizado, além de sensibilizar os estudantes do 7º ano do ensino fundamental acerca da problemática ambiental relacionada ao caramujo-africano. Na sequência didática é abordado além das habilidades e objetos do conhecimento do componente de Ciência (no que condiz a Base Nacional Comum Curricular - BNCC), o estudo do caramujo-africano, enfatizando sobre os perigos do manuseio incorreto do molusco e a problemática recorrente da contaminação das hortaliças.

A sequência didática, que está organizada em 13 períodos de 50 minutos cada, foi aplicada em uma escola pública do estado de Goiás. Um breve relato da intervenção didática encontra-se na seção intitulada "considerações finais".

O produto educacional encontra-se disponível de forma livre, on-line e gratuita no site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UPF e no portal do Educapes, para que os interessados possam utilizá-lo ao todo ou em partes, modificando-o e adaptando-o, se necessário, para atender a realidade de cada contexto escolar.



Sobre o *Achatina fulica*



Diversos métodos de controle das populações de caramujo-africano já foram estudados e testados, como por exemplo o uso de produtos químicos e controle biológico. A aplicação de produtos químicos sintéticos tem sido utilizada como processo de combate, entretanto, o conhecimento acerca de substâncias como os moluscidas ainda é pequeno e a aplicação destes acaba poluindo o solo e prejudicando as espécies nativas, já que não apresentam especificidade. Até o momento, os métodos mais eficientes de combate foram a coleta manual e as medidas de saneamento, que não poluem o solo e têm eficiência significativa no combate ao caramujo invasor, sem afetar as espécies nativas. Algumas estratégias podem ser utilizadas para contribuir com o combate à recolonização do invasor, como as barreiras físicas, em que se constroem barreiras extensas de terra, arames ou biombos protegendo as plantas dos ataques (Madella; Auricchio, 2014).



O caramujo impede a plantação de hortaliças, pois a sua presença contamina os vegetais e impede o seu crescimento. Assim, embora a produção de pequenas hortas individuais e comunitárias pudesse garantir a soberania alimentar da comunidade escolar, em muitos espaços esse cenário é inviável em razão da presença do caramujo-africano.



Ademais, além de impedir o crescimento de hortaliças, dificultando a construção de medidas paliativas para o combate à fome na região, o caramujo-africano também pode transmitir a meningite eosinofílica ou angiostrongilíase cerebral, além de infecções intestinais, como a angiostrongilíase abdominal.

Entre as principais características do *Achatina fulica*, pode-se observar que o gastrópode terrestre tem uma concha oval-cônica, helicoidal ou espiralada que protege o animal (Figura 1). Sua cor é castanho claro e marrom e tal coloração varia de acordo com a idade do caracol. Além disso, pode-se estipular a idade do caramujo ou a fase de sua vida pelas voltas espirais de suas conchas, quanto mais voltas, maior a sua idade. Aqueles que já estão maduros possuem duas ou mais voltas, aqueles mais novos possuem apenas uma volta arredondada. Nestes, as manchas se manifestam como pequenos pontos, e posteriormente por estrias mais longas (Fischer; Nering, 2009).

Figura 1 - O caramujo-africano (*Achatina fulica*)



Fonte: engeplus, 2022, p. 01

Seu comportamento gregário (animais que vivem em bando) facilita explosões populacionais que trazem incômodo aos moradores ao atacar principalmente os jardins ornamentais e as hortaliças. O caracol africano se prolifera facilmente por depositar cerca de 300 ovos por postura de cada indivíduo e por ser hermafrodita com fertilização mútua (Simão; Fisher, 2004).

Assim, tanto aqueles do sexo masculino quanto aqueles do sexo feminino podem ser inseminados e ovularem. Costumam depositar seus ovos em pequenos buracos no solo, caso haja condições favoráveis de umidade e uma terra fofa. Lugares muito secos ou muito umidos não demonstram condições climáticas para sua reprodução (Mead, 1961, 1979; Raut; Barker, 2002 apud Fischer; Nering, 2009).

O crescimento dos caramujos depende da disponibilidade de alimentos no local. O *Achatina fulica* é um animal herbívoro, o que, por vezes, o caracteriza como uma praga para as plantações. Contudo, além de plantas nativas, o caramujo também se alimenta de cascas de ovo e de terra molhada e em alguns casos até mesmo de papel. O molusco necessita de cálcio para o seu desenvolvimento, especificamente para a formação da concha, e por esse motivo, nas áreas urbanas, também se alimentam de cimento. Além das zonas urbanas, os caramujos podem viver e se reproduzir em áreas naturais e em bordas de florestas e biomas. O *Achatina fulica* é capaz de ingerir uma grande variedade de alimentos orgânicos e inorgânicos e também vale observar que sua alimentação varia de acordo com a fase de seu crescimento.

**Quer saber mais sobre mim?
Mais informações e
curiosidades para você não
ficar com nenhuma dúvida? Vá
até o Material Suplementar!!!!**

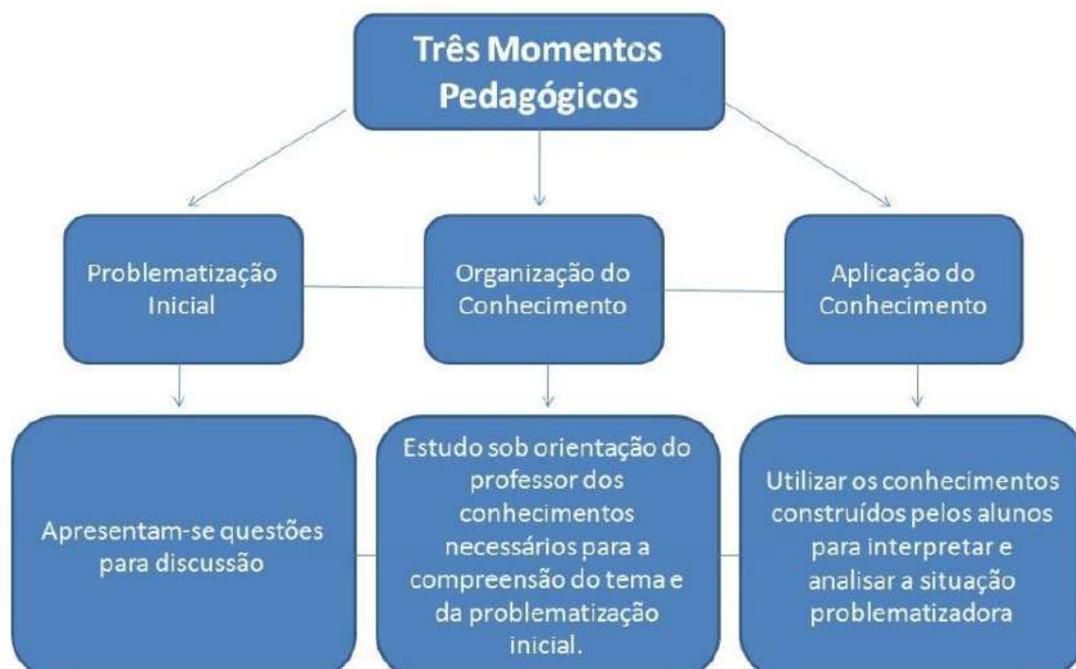


Os Três Momentos Pedagógicos

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) foi proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), durante o processo de formação de professores na região de Guiné-Bissau, originada da transposição da concepção de Paulo Freire (1987) para um contexto de educação formal que enfatiza uma educação dialógica, na qual o professor deve mediar uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula e a realidade de seu cotidiano. Em síntese, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 194) colocam que:

[...] a abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e de outro o início do processo dialógico e problematizador.

Na preocupação de estabelecer uma dinâmica de atuação em sala de aula que se baseie em um ensino dialógico, os pesquisadores apresentam a proposta educacional denominada 3MP, que se divide em Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.



Sequência didática

Com o desejo de proporcionar uma oportunidade de aprendizagem mais contextualizada, foi elaborado essa sequência didática que oportuniza aos estudantes conhecer um pouco mais o caramujo-africano. Indicamos que ela seja desenvolvida junto aos estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

Objeto do conhecimento: Caramujo-africano (*Achatina fulica*)

Metodologia: Três Momentos Pedagógicos

Duração: 13 aulas de 50 minutos cada.

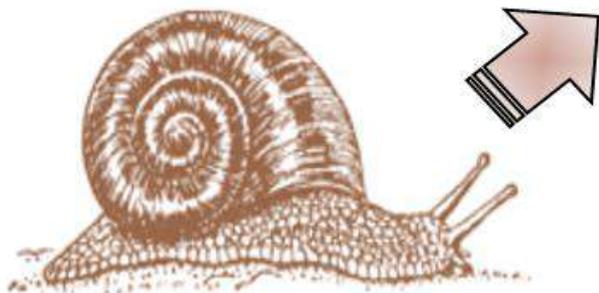
ATENÇÃO!!



Professor fique atento ao
calendário escolar!!!

A aplicação dessa sequência
para ser mais eficaz é
recomendado que seja
aplicada no 1º Bimestre!

Recomendamos, antes de iniciar a intervenção didática, que o professor de Ciências faça o armazenamento do caramujo-africano em potes de vidro com soluções com formol ou álcool 70%. Os caramujos serão utilizados para amostras ao decorrer dos encontros pedagógicos. As amostras tornarão os encontros mais didáticos e facilitarão o trabalho do professor durante períodos de seca, quando há menos possibilidades de encontrar os moluscos vivos.



Sequência didática

Três Momentos Pedagógicos		
Momento pedagógico	Períodos*	Atividades propostas
Problematização Inicial (PI)	2	<ul style="list-style-type: none">- Conhecendo e problematizando o <i>Achatina fulica</i> por meio de vídeos e questionamentos.- Exposição do espécime.- Mesa redonda.
Organização do Conhecimento (OC)	6	<ul style="list-style-type: none">- Pesquisa sobre o <i>Achatina fulica</i>.- Entrevista com a comunidade escolar.
Aplicação do Conhecimento (AC)	5	<ul style="list-style-type: none">- Identificar e coletar o <i>Achatina fulica</i> na escola.- Confeccionar cartazes.- Expor e socializar os cartazes na comunidade escolar.- Questionário final.

A seguir, são apresentados mais detalhes sobre as atividades propostas em cada Momento Pedagógico com relação aos encontros previstos.



Problematização Inicial

Este é o momento em que se apresentam situações do cotidiano que os alunos conhecem ou vivenciam em relação ao tema. Os alunos são instigados a refletir sobre tais situações a partir do conhecimento prévio que já possuem, permitindo ao professor saber quanto os alunos sabem sobre a temática em questão. Esse momento proporciona ao aluno novas interpretações a respeito do tema, tornando necessária a aquisição de novos saberes que ele ainda não detém.

Objetivos:

- a) Delimitar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o caramujo-africano.
- b) Questionar/identificar o meio de informação dos estudantes sobre o tema.
- c) Problematizar sobre a relação entre o caramujo-africano e as doenças que ele pode transmitir.

Tempo necessário: 2 períodos.



Problematização Inicial

Como sugestão, o professor poderá apresentar imagens do caramujo-africano (*Achatina fulica*) ou o próprio caramujo dentro de um pote de vidro para que os alunos possam imediatamente visualizar o molusco, observando inicialmente algumas características primárias. Após alguns minutos de observação, o docente pode iniciar a problematização com os alunos, apresentando vídeos e fazendo perguntas simples.

Ao professor, recomenda-se organizar o espaço para a transmissão dos vídeos para que o alunos os assistam de forma confortável. Sugere-se apresentar os dois vídeos a seguir como forma de problematização. Ambos são vídeos curtos, que, juntos, têm uma duração de 5 minutos.

- a) Apresentar o vídeo 01: Caramujo gigante africano pode colocar saúde em risco”



<https://www.youtube.com/watch?v=8cwmcNKdgMA&t=83s>

- b) Apresentar o vídeo 02: “UnB pesquisa sobre Caramujo gigante africano”



<https://www.youtube.com/watch?v=bMhwXNDzD1E>

- c) Após assistir aos vídeos, propor um debate sobre as principais informações neles apresentadas. Para fomentar o debate, recomenda-se ao professor indagar os estudantes com as seguintes questões:

- a) Vocês conhecem esse animal?
- b) Em que espaço da escola ou de sua casa você presenciou esse tipo de caramujo-africano?
- c) Conhecem esse ou outros tipos de caramujo? Quais?
- d) Já ouviram alguém falar que alguns tipos de caramujos podem ser consumidos pelos humanos?
- e) Quais são as doenças que o caramujo-africano pode transmitir?
- f) Como o caramujo-africano se reproduz?
- g) Existe um moluscicida para combater o caramujo-africano?
- h) O caramujo-africano pode prejudicar o meio ambiente?
- i) A carapaça do caramujo-africano pode servir para criadouro de mosquito da dengue?
- j) O que se deve fazer se encontrar um caramujo-africano no quintal?
- k) Existe na biologia alguma medida ou controle biológico que possa exterminar o caramujo-africano do nosso estado?





Querido professor, segue sugestões de alguns vídeos



Invasores Urbanos: caramujos se multiplicam e viram ameaça à saúde nas cidades



COMO COMBATER E ELIMINAR DA MANEIRA CORRETA O CARAMUJO AFRICANO, SEM USAR VENENO NA SUA HORTA! Ep 18



Conheça mais sobre o "Caramujo Africano"

Clique nos materiais e adquira mais conhecimento sobre mim!





Querido professor, segue sugestões de alguns textos científicos



Ricardo Moreira de Queiroz

ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO O "CARAMUJO AFRICANO" *ACHATINA FULICA*

Março 2011

Alfabetização ecológica no ensino fundamental utilizando “o caramujo africano” *Achatina fulica*.

Educação Ambiental e Controle do Caramujo Africano *Achatina fulica* (Bowdich, 1822), no Bairro Joquei Clube, Juiz de Fora, Minas Gerais.



LÍGIA CRISTINA CAZARIN OLIVEIRA

Levantamento do impacto socioambiental dos caramujos gigantes-africanos, *Achatina fulica*, na população de Alto Paraíso-GO

Alto Paraíso da Goia 2016

Levantamento do impacto socioambiental dos caramujos- gigantes-africanos, *Achatina fulica*, na população de Alto Paraíso, GO.

Organização do Conhecimento

Esse é o momento em que o professor orienta os alunos sobre os conhecimentos científicos em relação ao caramujo-africano necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial.

Objetivos:

- Comparar os conhecimentos empíricos aos conhecimentos científicos sobre o *Achatina fulica*.
- Compreender os danos que o caramujo-africano traz ao ecossistema.
- Perceber a importância da higienização das hortaliças.
- Identificar as formas corretas de manejo e descarte do caramujo-africano.

Tempo necessário: 5 períodos

Observa-se que o caramujo-africano corresponde a um problema de saúde pública. A BNCC (2018) regulamenta as habilidades para o ensino de Ciências da Natureza do sétimo ano do ensino fundamental e dispõe sobre a necessidade de:

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, etc.

(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

Organização do Conhecimento

Além disso, dentro das competências da BNCC para o ensino de Ciências no ensino fundamental, estão previstos os seguintes conteúdos:

Competência 03: Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

Competência 08: Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

No momento pedagógico de organização do conhecimento, os conteúdos relacionados com o a temática caramujo-africano que podem abordar tais habilidades e competências da BNCC são: cadeia alimentar, vegetação, água, temperatura, desequilíbrio ambiental, pragas, interferência humana no meio ambiente, extinção de espécies, doenças, saneamento básico, taxa de mortalidade e políticas públicas. Como sugestão para o enriquecimento das aulas de Ciências utilizando a temática caramujo- africano, a criação de projetos ou atividades interdisciplinares com os alunos e outras áreas afins se evidencia como elemento chave para outros temas. Por exemplo: na construção de uma horta escolar proporcionará o trabalho com temas como:

- a) Água: limpeza de hortaliças, manutenção da qualidade da água, uso consciente da água, compreensão das etapas de tratamento da água;
- b) Desequilíbrio ambiental: controle de pragas animais e vegetais, uso de pesticidas e substâncias, contaminação do solo e cadeia alimentar;
- c) Doenças: manuseio incorreto de substâncias, ingestão de hortaliças contaminadas por agrotóxicos e/ou animais, consumo de hortaliças para a prevenção de doenças.

Organização do Conhecimento

Outra proposta de trabalho com a temática caramujo-africano é o saneamento básico, já que essa espécie vive especialmente em áreas de alto índice de resto de construção, mato, entulho e lixos. Nesse projeto, é possível explorar questões como: manejo consciente do lixo, manejo adequado de águas pluviais, tratamento de redes de esgoto e conscientização sobre sua importância, transmissões de doenças e saneamento básico para um ambiente saudável.

Pode-se ainda trabalhar as temáticas sustentáveis. Dentro do ensino de Ciências, o professor pode desenvolver atividades que abarquem essa dinâmica, se baseando nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável preconizado pelas Nações Unidas. Particularmente no que refere ao ensino de Ciências e ao estudo sobre o caramujo-africano, os objetivos que se adequam a esse planejamento, são:



Objetivo 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;

Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos;



Objetivo 15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.



Pesquisa sobre o *Achatina fulica*

O professor poderá solicitar uma pesquisa escrita no caderno sobre o caramujo-africano, podendo ser utilizados livros e internet para a consulta, que deve abordar principalmente questões como:

- a) características da espécie;
- b) reprodução;
- c) transmissão de doenças;
- d) manejo e descarte.

O professor fará a correção no caderno.

Entrevista sobre o caramujo-africano

Os alunos, sob orientação do professor regente, poderão realizar entrevista com colegas, familiares e funcionários da escola sobre quais os conhecimentos o entrevistado tem sobre o caramujo- africano *Achatina fulica* e quais são as formas usadas para manejo e e descarte desse molusco. As entrevistas poderão ser socializadas em uma roda de conversas mediada pelo professor.

Sugestões de perguntas:

- Vocês conhecem esse animal?
- Em que espaço da escola ou de sua casa você presenciou esse tipo de caramujo-africano?
- Conhecem esse ou outros tipos de caramujo-africano? Quais?
- Já ouviram alguém falar que alguns tipos de caramujos /caracóis podem ser consumidos pelos humanos?
- Quais são as doenças que o caramujo-africano pode transmitir?
- Como o caramujo-africano se reproduz?



Com essa pesquisa todos me conhecerão melhor!!!

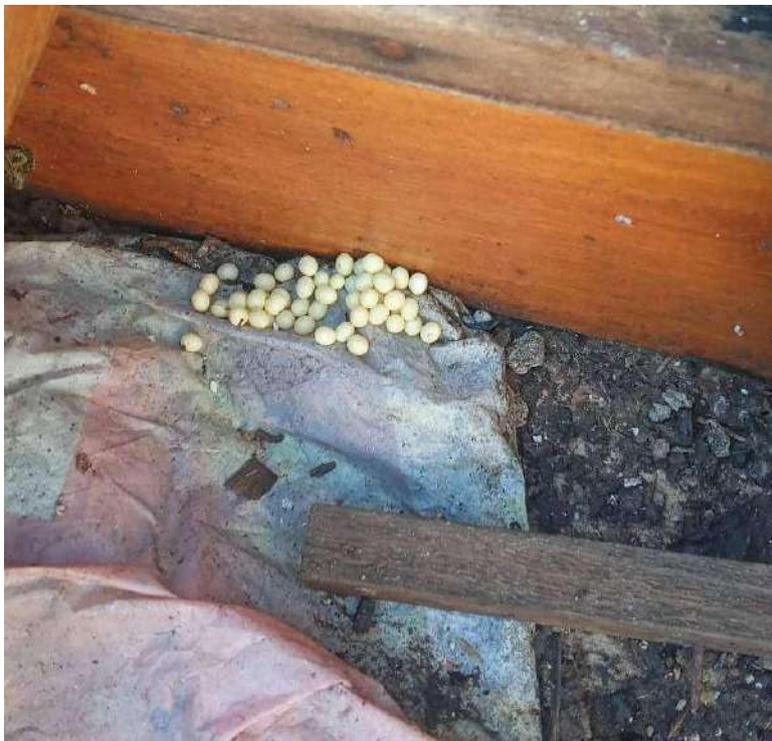
Aplicação do Conhecimento

Esse é o momento em que se aplica o conhecimento que os estudantes apreenderam ao longo dos encontros. Nessa fase, o estudante também é capaz de interpretar as questões da problematização inicial.

Objetivos:

- a) Aplicar as capacidades sobre o tema nas atividades desenvolvidas nos encontros;
- b) identificar as características físicas e biológicas do *Achatina fulica*.

Tempo necessário: 5 períodos.





Sensibilizando a comunidade escolar

Para esse encontro, o professor deverá levar à sala, acondicionados em vidros, alguns caramujos-africanos (*Achatina fulica*) preservados em álcool ou formol para que os alunos observem e possam utilizá-los em uma exposição, próximo a cartazes que serão confeccionados pela turma.

No início da aula, o professor poderá dividir a sala em grupos de quatro ou cinco pessoas e orientará os estudantes para que confeccionem alguns cartazes, utilizando as informações das pesquisas feitas anteriormente.

Cada grupo deverá receber um dos seguintes temas:

- O histórico do caramujo-africano.
- Interferência do caramujo-africano no meio ambiente.
- Transmissão de doenças.
- Manejo e descarte.
- Reprodução do caramujo-africano.

A atividade de sistematização terá a duração aproximada de 3 períodos. Posteriormente, os alunos deverão organizar as cadeiras e recolher o lixo, deixando a sala limpa. Em seguida, fixarão os cartazes nas paredes do espaço interno da escola. A exposição dos cartazes e dos caramujos-africanos preservados será organizada em torno de dois períodos.

Para finalizar, sugere-se que seja aplicado o questionário final contendo questões sobre o *Achatina fulica*. Acesso para download em: <https://docs.google.com/document/d/10bLC964Cu4VODxl66hTi31wlOv1p5VZ/edit?usp=sharing&oid=109818256504049425129&rtpof=true&sd=true>



Considerações Finais

Querido professor, este material de apoio foi criado com o intuito de dar suporte ao trabalho desenvolvido nas aulas de Ciência da Natureza, podendo ser usado como material complementar ao livro didático. A cartilha foi idealizada com muita estima aos professores, sabendo de sua total dedicação ao aprendizado dos alunos. Espera-se que seja utilizada para o enriquecimento das aulas. Ao longo dos Momentos Pedagógicos, os alunos poderão construir novos conhecimentos científicos sobre o caramujo-africano, sua interferência no ecossistema, seu ciclo de vida, doenças e descartes.

Ao final da intervenção didática, espera-se que os alunos possam ser agentes divulgadores dos conhecimentos apreendidos ao longo dos encontros e que possam, de maneira positiva, impactar a rotina da comunidade em que vivem. Tais conhecimentos poderão ser úteis para a preservação do meio ambiente e para a promoção da saúde e do bem-estar da comunidade local.

Essa interferência moveu-se em consideração à relevância da aplicabilidade de metodologias que proporcionem que o processo de ensino-aprendizagem seja mais ativo. Sendo assim, a utilização da metodologia concebida promoveu a aptidão dos estudantes no entendimento de conteúdos abordados e a apropriação do conhecimento científico. Ainda que as ideias pré-existentes dos alunos fossem limitadas ou até errôneas em relação ao conhecimento científico, à medida que as ações da sequência didática foram desenvolvidas, tornou-se evidente uma melhora na compreensão ao observar-se nas conversas dos estudantes a manifestação de conhecimentos científicos e a transposição de noções do senso.

Os conteúdos apresentados nesta intervenção didática poderão contemplar também as disciplinas de: História, Português, Geografia, Biologia e Química, dentre outras, para a realização de um trabalho interdisciplinar que amplie a visão dos alunos sobre como um elemento recorrente em sua comunidade pode estar ligado a diversos temas e áreas do conhecimento.

E ainda podemos acrescentar que essa proposta também contribui para a solução de uma problemática que outros professores enfrentam em sua comunidade escolar, quando desejam implementar uma horta. Além disso, contribui para levar às comunidades escolares informações importantes sobre doenças, devastação do meio ambiente e saneamento.



Referências

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria; SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da (Colab.). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria; SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da (Colab.). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2009.

FISCHER, Marta L.; COLLEY, Eduardo. Diagnóstico da ocorrência do caramujo gigante africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822 na Apa de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Revista Estudos de Biologia*, Curitiba, v. 26, n. 54, p. 43-50, jan./mar. 2004.

MADELLA, Claudia Renata; AURICCHIO, Paulo. Record of *Achatina fulica* Bowdich (Mollusca, Gastropoda) in the Cerrado-Caatinga ecotone in southern Piauí. State, Brazil. *Acta Biológica Paranaense*, v. 43, n. 1-2, p. 53-60, jun. 2014.

SIMIÃO, Monica; FISCHER, Marta. Luciane. Estimativa e caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich 1822 (mollusca; Achatinidae) na ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil, no município de Pontal do Paraná In: CONGRESSO BRASILEIRA DE ZOOLOGIA, 25, 2004. Brasília. Resumos... Brasília: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2004.

Sobre as autoras

Donizethe Aparecida Lopes Barbosa Silva - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo, RS. Especialista em Gestão e Orientação Educacional pela Faculdade de Tecnologia Equipe Darwin, ED, Brasil. Especialista em Orientação Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira. Licenciada em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC GOIÁS, Brasil, e licenciada em Pedagogia pela Fiplac - Faculdade do Planalto Central. Tem experiência na área de Educação como professora do ensino fundamental, ensino médio e EJA, como coordenadora pedagógica e diretora escolar. Atuou nos municípios goianos de Valparaíso e de Novo Gama e trabalha pelo estado de Goiás.

Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/7933337328995267>

E-mail: donilopes01@gmail.com

Aline Locatelli - Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br



MATERIAL SUPLEMENTAR

Venha me conhecer, tenho muitas coisas interessantes para compartilhar com você!!!!



25



Ilustrador do caramujo-africano: João Vitor Angelo dos Reis



As características do caramujo-africano

Os moluscos, seres invertebrados da classe Gastropoda (representado taxonomicamente no Quadro 1), dispõem de corpo mole, sendo que algumas espécies possuem conchas protetoras. São encontrados tanto em ambientes marinhos quanto em ambiente terrestre. Depois dos artrópodes, são os animais com maior número de espécies, e, pela grande diversidade e adaptação que possuem, são capazes de sobreviver em diversos ambientes.

Quadro 1 – Classificação taxonômica do caramujo-africano

Grupos Taxonômicos	
Reino	Animalia
Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Subclasse	Pulmonata
Ordem	Stylommatopora
Subordem	Sigmurethra
Superfamília	Achatinoidea
Família	Achatinidae
Espécie	<i>Achatina fulica</i>

Fonte: Henrique, Pereira e Vasconcelos, 2007, p. 1.

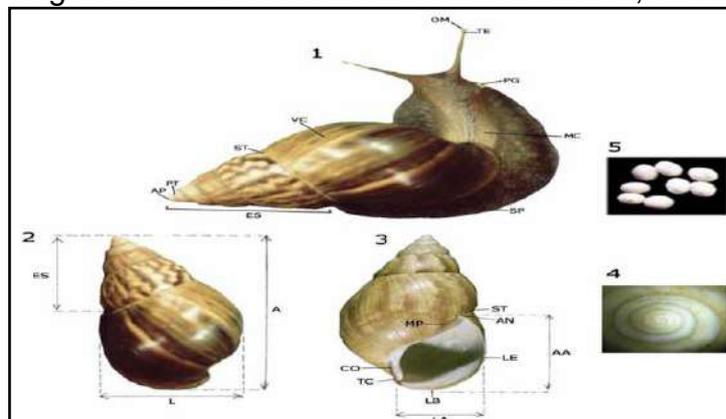
Cada vez mais interessante!!!



O *Achatina fulica* foi descrito pela primeira vez por Thomas Edward Bowdich (1791-1824), considerado por muitos um brilhante negociador por seu trabalho como escriturário no Royal African Company, na cidade de Cabo, em Gana. É principalmente conhecido por seus trabalhos nos estudos da Antropologia. A primeira gravura e menção do caramujo-africano mostra-se na obra póstuma de Bowdich “*Elements of Conchology Including the Fossil Genera and the Animals*” (1822), publicada por sua esposa Sarah Bowdich. Para Bowdich, os estudos da Conchologia restringiam-se à compreensão das conchas, identificando-as como sendo de moluscos terrestres ou de água doce ou como conchas marinhas.

As origens do caramujo-africano são remetidas à costa leste da África, e dentre suas principais características pode-se observar que o gastrópode terrestre tem uma concha oval-cônica, helicoidal ou espiralada que protege o animal, a qual tem habilidade regenerativa, o que os ajuda em casos de acidentes e colisões (como evidenciado pelas conchas na Figura 1, a seguir).

Figura 1 – Concha *Achatina fulica* Bowdich, 1822



Dados: 1 e 2: Exemplar e concha, MNRJ 10346; 3, 4 e 5: Abertura da concha, Protoconcha e Ovos, MNRJ 10341.
 Notas: (A) Altura, (AA) altura da abertura, (Na) ângulo, (AP) ápice, (CO) columela, (ES) Espira, (L) largura, (LA) largura da abertura, (LB) lábio basal, (LE) lábio externo, (MC) massa cefalopediosa, (MP) margem parietal, (PG) poro genital, (PT) protoconcha, (OM) omatóforo, (SP) sola pediosa, (ST) sutura, (TC) truncamento columelar, (VC) volta corporal.

Fonte: Salgado *apud* Fischer e Colley, 2010, p. 24.

Sua cor é castanho claro e marrom. Tal coloração varia de acordo com a idade do caramujo. Além disso, pode-se estipular a idade do caramujo ou a fase de sua vida pelas voltas espirais de suas conchas, quanto mais voltas, maior a sua idade.

Aqueles que já estão maduros possuem duas ou mais voltas, podendo alcançar até 15 cm de comprimento de concha e peso em torno de 200 gramas. Os mais novos, por sua vez, possuem apenas uma volta arredondada. Nestes, as manchas manifestam-se como pequenos pontos e posteriormente por estrias mais longas (Fisher; Nering, 2010). Conforme Fischer e Costa (2010, p. 73) destacam:

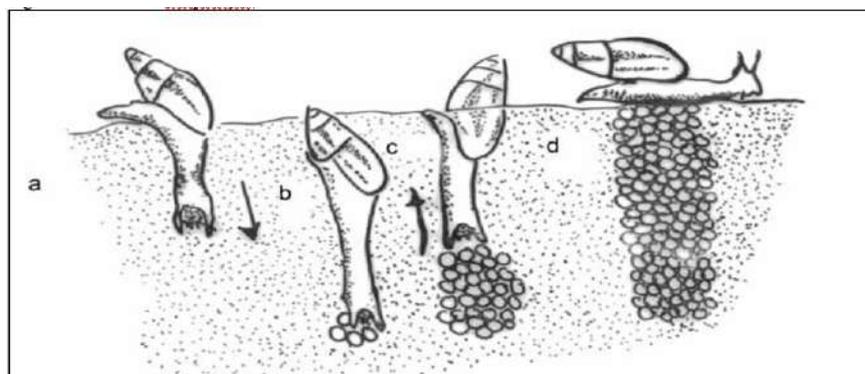
A necessidade do cálcio durante o desenvolvimento, principalmente para formação da concha, foi demonstrada por diferentes autores (IRELAND, 1991, 1994). [...] Alguns autores relacionam a abundância da *Achatina fulica* na área urbana à grande disponibilidade de concreto e cimento, por causa da utilização destes como fonte de cálcio.

Esse caramujo, em seu ato de reprodução, é caracterizado como molusco hermafrodita protândrico (nos quais ocorre primeiramente o desenvolvimento dos órgãos sexuais masculinos). A cópula é recíproca com alta eficiência, sendo que a fecundação é mútua. A espermateca, bolsa que guarda o sêmen, aguarda condições propícias para que o caramujo receptor possa receber e realizar a fecundação dos óvulos. A corte pode ter duração indeterminada e o parceiro é estimulado pela rádula, que desliza sobre seu corpo ou pela concha, estimulando-o (Tomiyama, 1994).

A introdução do falo permite o deslocamento do sêmen por meio dos gonóporos existentes na base do tentáculo direito. A união dura entre 6 e 8 horas, podendo estender-se por até 24 horas. Acredita-se que a cópula não é casual, podendo ocorrer diversas, em uma mesma estação do ano, entretanto, não em uma mesma noite (Tomiyama, 2002). A oviposição do caramujo-africano ocorre do décimo ao trigésimo dia, após a união, dependendo da quantidade de albume e cálcio disponível. O período de gestação e a viabilidade do esperma possuem divergências de acordo com dados publicados. A produção de albume, a reserva de substâncias cálcicas e as condições adversas do indivíduo interferem diretamente na oviposição, e a escassez de mais de um desses elementos é capaz de dificultar o processo produtivo.

A glândula albumífera pode, no período reprodutivo, ultrapassar o tamanho da glândula que propicia aos óvulos fecundados albume e cobertura de cálcio (Mead, 1961, 1979; Raut; Barker, 2002). A postura de ovos é feita em covas no solo (conforme apresentado na Figura 2), necessitando de terra fofa e umidade ideal, não podendo ter excesso de água.

Figura 2 – Modo de oviposição



Fonte: Nering apud Fischer e Costa, 2010, p. 53.

Se o caramujo encontrar condições propícias para escavação, ocorrerá a oviposição. Os solos ricos em nutrientes podem elevar a taxa de eclosão (Mead, 1961, 1979; Raut; Barker, 2002). As covas são feitas com a parte posterior do pé, chegando a 25 cm de profundidade. O caramujo-africano prolifera-se facilmente por depositar cerca de 300 ovos por postura de cada indivíduo (Simão; Fisher, 2004). Assim, tanto aqueles do sexo masculino quanto aqueles do sexo feminino podem ser inseminados e ovularem. De acordo com Fisher e Costa (2010, p. 58):



A quantidade de ovos por postura é elevada durante qualquer fase da vida do progenitor, sendo influenciado por fatores bióticos e abióticos, tais como a quantidade de espermatozoides, ovulação e produção de albume. Há uma correlação entre o número de ovos e o tamanho do molusco, sendo que os animais maiores depositam mais ovos.



O gonópore – localizado próximo à base do tentáculo direito – é responsável pelo depósito de ovos, que pode ser feito sob cobertura de folhas secas ou sem nenhuma forma de proteção. A baixa ou nulidade de eclosão de ovos geralmente relaciona-se a condições estressantes, principalmente de criações de laboratório ou transporte de animais capturados em vida livre (Mead, 1961, 1979; Raut; Barker, 2002; Tomiyama; Miyashita, 1992). Franco e Brandolini (2007) constataram que o caramujo-africano, em laboratório, constrói casas de 4 a 6,8 cm, correlacionando a profundidade dos ninhos e o número de ovos por postura.

Cabe observar, contudo, que naqueles em que há um processo de autofertilização, a probabilidade de sobrevivência é muito baixa, pois muitos dos ovos são estéreis. O caramujo deposita seus ovos em pequenos buracos no solo, caso haja condições favoráveis de umidade e de uma terra fofa. Lugares muito secos ou muito úmidos não representam condições climáticas para sua reprodução (Mead, 1961, 1979; Raut; Barker, 2002). O caramujo-africano é compreendido como uma espécie herbívora generalista (interesses amplos), uma vez que seus hábitos alimentares são poucos específicos, exibindo variada escolha alimentar, apetite voraz e seleção de habitat amplo para sua alimentação, tirando o máximo de proveito possível dos recursos naturais e não naturais à sua disposição. De acordo com Fischer, Costa e Nering (2008) e conforme citado por Fischer e Costa (2010, p. 75):

Os caramujos também usam resíduos sólidos urbanos como recurso alimentar, principalmente se estiverem úmidos, com destaque para caixas de papelão e restos de comida, o que explica a sua presença preferencial na área urbana, depósitos de lixo e próximos a resíduos sólidos orgânicos jogados em terrenos baldios.



De acordo com Mead (1961, 1979), o alimento é um elemento essencial na vida desse caramujo, no entanto, comparado a outros tipos de moluscos, essa é uma questão que se observa mais flexível, tanto na qualidade quanto em quantidade, uma vez que ele come uma diversidade natural e não-natural de alimento a seu alcance, além disso, podem ficar grandes períodos sem água ou sem comida (Fischer; Costa, 2010). Seu hábito arborícola (alimenta-se de folhas, flores e frutos) permite que ele escale árvores e edificações (Guimarães; 2015). Seu comportamento gregário (animais que vivem em bando) facilita explosões populacionais que trazem incômodo aos moradores, atacando principalmente os jardins ornamentais e as hortaliças.

A variação do hábito alimentar conforme o estágio ontogenético é consenso entre inúmeros pesquisadores. Caramujos recém-eclodidos retiram elementos orgânicos e inorgânicos da casca do ovo, dos ovos que não eclodem e do solo. Os caramujos jovens, até aproximadamente quatro meses, alimentam-se quase exclusivamente de brotos jovens e folhas suculentas, sendo essa a fase mais danosa para as plantas (RAUT; BARKER, 2002). Deve-se ressaltar que nessa fase os animais consomem mais de 10% do seu peso por dia e se houver uma grande taxa de sobrevivência e recrutamento pode de fato trazer grandes danos às plantações. Porém, após o quarto mês de vida, preferem alimentos em decomposição e seu hábito alimentar passa a ser caracterizado como oportunista e onívoro, sendo cerca de 75% do seu alimento composto por detrito (Fischer; Costa, 2010, p. 72).



O caramujo-africano passa a maior parte de sua vida se alimentando e possui o hábito do forrageamento, que ocupa apenas uma parte de sua atividade. Fischer e Costa (2010) apresentam pesquisas realizadas por Raut e Ghose no ano de 1983 que apontaram que esses caramujos iniciam a sua alimentação após escurecer, não dependendo do ciclo circadiano – do latim *circa* (cerca) e *diem* (dia), ou seja, ciclo de cerca de um dia ou então 24 horas –, e dependendo da quantidade de alimento, o forrageamento desse caramujo pode se prolongar por mais de três horas depois de amanhecer (Fischer; Costa, 2010).

Os pesquisadores partilham a opinião de que ocorre uma competição por comida entre os caramujos de uma grande população. Entretanto, a espécie do caramujo-africano não dispõe em sua estrutura corporal mecanismos de combate para entrar em uma disputa por comida, desse



modo, utilizam o método de “consumo rápido” para a sua alimentação. Segundo Fischer e Nering (2010, p. 72), “Na presença de coespecíficos, a ingestão da maior quantidade de alimento em um menor tempo possível pode ser tão intensa que o atrito da rádula movimentada rapidamente produz um som audível para humanos”. Ainda de acordo com Fischer e Costa (2010, p. 73):

Esses animais também consomem a terra úmida, hábito que os coloca em uma importante categoria de animais decompositores, fazendo a ciclagem de nutrientes às vezes muito mais rápida do que bactérias e fungos. É possível que as substâncias presentes nos detritos formados de diferentes materiais forneçam os diferentes tipos de nutrientes que os caramujos necessitam para seu desenvolvimento, sem ter que recorrer à vegetação viva.

O tempo de vida do caramujo é diretamente influenciado pelas condições do ambiente em que está inserido. Caso esteja em condições favoráveis à sua sobrevivência, alimentação e reprodução, o caramujo-africano pode viver em média cinco anos. Esse caramujo não tem sistema de defesa, adaptando-se facilmente a ambientes modificados desde terrenos abandonados até lixões, uma vez que a vegetação e o material acumulado lhes servem de camuflagem, abrigo e proteção para a oviposição. E ainda em conformidade com Fischer e Costa (2010, p. 81):

[...] as populações podem se estabelecer em áreas naturais, especialmente em bordas de florestas, ressaltando ser imprevisível o impacto da espécie sobre nossas florestas implantadas e naturais e outros biomas (cerrados, caatinga, manguezais, restingas, capoeiras, catanduvás, campos, brejos, Pantanal).

O estágio de desenvolvimento dos caramujos, no interior dos ovos e após a saída, marca os momentos de maior vulnerabilidade dessa espécie. Quando adentram na fase jovem e adulta, são mais resistentes ao ambiente em que estão devido sua grande adaptabilidade. O recurso de defesa do caramujo-africano a predadores e condições climáticas é a sua dura concha, na qual adentra para se proteger. Em moluscos livres, é comumente perceptível a presença de rachaduras ou fissuras em suas conchas. Essas cicatrizes são adquiridas em quedas, quando se locomovem de forma vertical, em decorrência de predação por parte de inimigos ou até mesmo por desgaste ao colidir com outros de sua espécie, no entanto, essas cicatrizes logo se regeneram. Fischer e Colley (*apud* Fischer; Costa, 2010, p. 86) descrevem sobre os mecanismos de defesa desses moluscos:

Os gastrópodes terrestres são animais noturnos e crepusculares altamente dependentes de umidade. O caramujo africano durante o dia se protege em áreas cobertas, ficando embaixo de serapilheira, em cavidades formadas pelas raízes de árvores, embaixo e dentro de troncos caídos e entre a vegetação. Na área urbana, o molusco usa qualquer cavidade escura e protegida, como espaços formados pelos entulhos, vasos de plantas e resíduos sólidos.

Outro mecanismo considerado de defesa é a força física, que lhes permite deslocar um grande volume de solo, o que, por sua vez, garante que os ovos sejam depositados em terra profunda. Outra vantagem decorrente da força é que, em razão dela, os caramujos conseguem deslocar objetos em seu trajeto e até mesmo carregar outros caramujos em deslocamentos verticais. De acordo com Fischer e Nering (2010, p. 83), “O carregamento de vários coespecíficos pareceu ser especialmente importante na saída de locais suscetíveis a alagamentos”.

Esse caramujo apresenta uma grande resistência a diversos fatores, tal como as grandes temperaturas. Pesquisadores observaram que os caramujos suportam em média 26°C, máxima de 45 °C e uma mínima de 9 °C (Fischer; Nering, 2010), devendo ser levados em conta o solo, o ambiente e o tempo de esfriamento, fatores importantes para a determinação de sua resistência. Em relação à submersão em água, é possível encontrar espécimes do caramujo-africano em águas salobras, doces e salgadas, conforme ressaltado por Fischer e Nering (2010, p. 90): “Há relatos de resistência mesmo quando submergidos em água quente, método utilizado em algumas técnicas de fixação” (Mead, 1961, 1979).

Consoante os relatos de pesquisadores, o caramujo-africano pode permanecer submerso até 20 horas na água doce, e até 5 horas na água salobra, entretanto, na salobra, os caramujos mais novos, pequenos e de tamanho médio retiram-se mais rápido em comparação com os de maior tamanho, o que não ocorre na água doce. O cloreto de sódio, comumente conhecido como sal, é frequentemente utilizado para matar caramujos e lesmas, colocado sobre o animal durante seu deslocamento ou dentro de sacolas quando são colhidos para a limpeza de hortas ou plantações. Os caramujos, em razão de terem cascos, conseguem se proteger do sal, sendo mais resistentes a esse elemento, pois, diferentemente do que ocorre com as lesmas, mantêm preservada a sua umidade. Em ambientes com hortas, o sal é posicionado no terreno ou ao redor dos cultivos para impedir que os caramujos se aproximem. Consoante a Fisher e Nering (2010, p. 91):

E, por fim, a maneira mais eficaz, e provavelmente a mais rápida, a submersão dos caramujos em uma salmoura. Ao se levantar questões sobre se haveria resistência ao sal, foram feitos alguns experimentos e verificado que de fato os animais são pouco resistentes a esse produto. Uma quantidade de sal que caia 1/3 do pé do caramujo, já lhe é fatal. Quando os animais são colocados no interior de um círculo de sal, não ultrapassam a barreira. Mas, apesar da eficiência, a utilização indiscriminada do sal, principalmente quando depositado no terreno, contribui para a mortalidade de outros animais importantes na manutenção do ecossistema e até mesmo na mortalidade de moluscos nativos.

Essas e outras formas de impedir a proliferação do caramujo em hortas tornam-se prejudiciais ao meio ambiente e principalmente ocasionam o aumento da salinidade do solo, impedindo o cultivo de vegetais nesse espaço. Vale ressaltar que esse método não é o mais eficaz para o combate do caramujo-africano, o mais aconselhável ecologicamente seria a catação da espécie, na qual são recolhidos e colocados em vidros, baldes ou sacolas plásticas em solução de água e água sanitária ou solução salina, descartando, após 24 horas, o líquido na rede de esgoto. As conchas devem ser quebradas e enterradas em covas com cal para não haver a proliferação do *Aedes aegypti* e de possíveis resquícios de ovos dos caramujos.

Histórico da presença do caramujo africano no Brasil

A presença de novas espécies em abundância pode acarretar alterações ao ecossistema, afetando a sobrevivência de espécies nativas. O caramujo-africano (*Achatina fulica*), proveniente do continente africano, é um exemplar que demonstra grande habilidade adaptativa da classe gastrópodes. Apresenta expressiva capacidade de interagir com o ambiente e de estabelecer sua população nos locais onde foi introduzida, o que lhe insere na lista de uma das cem piores espécies invasoras do mundo (Lowe *et al.*, 2004). A Figura 3 apresenta a espécie caramujo-africano.

Figura 3 – O caramujo-africano (*Achatina fulica*)



Fonte: Engeplus, 2022, p. 1.

Segundo Lubell (2004), povos pré-históricos que habitavam no Mediterrâneo aproveitavam a abundância de caramujos terrestres para sua alimentação e outros fins. Os escargots mais consumidos são o *Escargot petit gris* – *Helix aspersa aspersa*, mais conhecido como “o-caramujo-comum-de-jardim”; o *Escargot gross gris* – *Helix aspersa Máxima*, conhecido como “o-gigante-da-Argélia”; o *Escargot gros blanc (grande branco)* – *Helix pomatia*, conhecido como “o-caramujo-dos vinhedos ou escargot de Bourgogne”, e o *Helix lucorum*, conhecido como



“escargot-turco ou dos-bosques”. Por falta de uma legislação anterior ao ano de 1998 houve a introdução desse caramujo em diversos países. A falta de conhecimento sobre suas peculiaridades, somada à ausência de fiscalização pelo poder público, oportunizou sua disseminação pelos cinco continentes. Espécies exóticas invasoras também são responsáveis pela introdução de inúmeros patógenos que podem causar doenças a espécies nativas (Artois, 1997).



Apesar de ser mundialmente conhecida pelo seu poder invasor, a espécie caramujo-africano tem sido introduzida em diversos países. Originário do leste africano, esse molusco foi disseminado pelo mundo antropicamente com fins comerciais. Segundo Teles, Vaz, Fontes e Domingos (2001), a disseminação iniciou pelo Havaí, em meados do ano de 1939. No Brasil, ele foi introduzido em três momentos, com o objetivo de criação e comercialização alimentícia, sendo sua primeira introdução em 1989, em Curitiba, e a segunda entre 1996 e 1998, em Santos, São Paulo (Teles; Fontes *apud* Zanot, 2010).

Já sobre terceiro momento há poucas informações. Um morador de Juiz de Fora descreve ter comprado matrizes de caramujo-africano em uma feira livre (Barçante *apud* Zanot, 2010). De acordo com Zenni e Ziller (2010), a intenção era a comercialização como um substituto mais barato do escargot. A nomenclatura “escargot” surgiu na França no século XVI, entretanto, seu consumo e uso é datado há muito tempo e em diversos lugares. Segundo Paiva (2004, p. 4):

A denominação “escargot” aplicada por criadores e comerciantes de *Achatina fulica* imprópria por razões técnicas e científicas; deve-se restringir-se ao uso como nome popular e comercial de diversas espécies de *Helix* conhecidas na França e nos meios gastronômicos por esse nome, como *Helix aspersas* e *Helix pomatia*. A utilização do nome “escargot” para comercializar a carne de *Achatina fulica* caracteriza-se fraude e má fé. *Achatina fulica* não é escargot.



Como essa iguaria não faz parte do hábito alimentar nacional, a falta de interesse resultou na fuga e na liberação dos animais no ambiente, provavelmente por falta de informação de seus malefícios no meio ambiente brasileiro (Teles; Vaz; Fontes; Domingos, 2001). De acordo com Coelho (2005, p. 1):

[...] o insucesso comercial provocou desistência na criação e a soltura inadequada do molusco no meio ambiente, facilitando sua disseminação. Concomitantemente, propensos criadores, inadvertidamente, coletaram indivíduos ferais (asselvajados, em vida livre) com objetivo experimental e/ou comercial, originando o problema que se agravou mais, porque a espécie introduzida tem alto potencial invasor, sendo considerada uma das cem piores espécies da Lista na União para Conservação da Natureza (UICN).

O alto potencial biótico, aliado à falta de patógeno (intermediário causador de doença) e de consumidores naturais específicos primários, contribuiu para a ampla distribuição dessa espécie no país, alcançando todo o território brasileiro. No Brasil, os governantes, preocupados com a disseminação desse caramujo, viram a necessidade de criar uma legislação que pudesse regulamentar a introdução desse molusco. A Lei nº 9.605 de 12, de fevereiro de 1998 – conhecida como Lei de Crimes Ambientais (*Vade Mecum*, 2023) –, em seu artigo 31, dispõe sobre o tema: “introduzir espécime animal no país, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente: pena-detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, e multa”. No artigo 61, o mesmo dispositivo legal refere: “disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas: Pena-reclusão, de um a quatro anos, e multa”. Embora a lei exista, infelizmente sua fiscalização é ineficaz e geralmente os agentes causadores por esse crime ambiental não recebem a penalidade prevista. Sobre esse contexto, Paiva (2004, p. 16) reflete:

O descaso dos governos municipais, estaduais e federais pela situação e o incentivo desses governos a criação do molusco contribui ativamente para o agravamento da invasão, dos danos agrícolas e da possibilidade da angiostrongilíase abdominal se tornar endemia urbana e rural. Os governos atuam, assim, contra os interesses da população



O caramujo-africano também é conhecido por outros nomes. De acordo com Rodrigues, Júnior e Monteiro (2007, p. 3), em diferentes lugares, são conhecidos como caramujo-gigante-africano, achatina, caramujo-gigante e rainha-da-África. O caramujo-africano é um tipo de molusco presente em várias regiões do Brasil, contudo, não tem suas origens no continente americano. A sua presença está relacionada com a ação humana e a sua alta reprodução ocorre pelo fato de não possuir um predador natural na região, o que tem resultado no descontrole de sua reprodução, dificultando seu controle e captura. Vale frisar que em alguns casos o referido caramujo é capaz de transmitir doenças e interferir de forma negativa na vida dos seres humanos.



Sendo próprio do comportamento generalista, transformou-se em uma praga (animal nocivo ou doença capaz de destruir plantas ou plantações), prejudicando grandes e pequenas produções agrícolas no Brasil. Como observado por Fischer e Costa (2010, p. 72), “Outro dano indireto é a transmissão de doenças para as plantas, o que talvez possa ser o maior impacto econômico da *Achatina fulica*”. Essa e outras pragas dentro das produções rurais afetam a economia e a produtividade alimentícia. Fischer e Costa (2010, p. 70) ainda destacam:

A facilidade e disponibilidade de recursos alimentares são importantes na dinâmica populacional, pois regulam as taxas de crescimento e têm efeitos na sobrevivência, fecundidade e recrutamento da população. *Achatina fulica* é tida como herbívora generalista e altamente voraz, o que lhe confere o status de praga principalmente em pequenas plantações. Embora a espécie apresente associação com plantas cultivadas, existem relatos de consumo de vegetação nativa.

Para alguns pesquisadores, esse quadro com aumento relativo da presença do caramujo-africano desperta a atenção da comunidade científica, da vigilância sanitária, da sociedade e do poder público devido ao fato de ser uma praga agrícola e possível hospedeiro intermediário de helmintos (Fisher, 2020).

Riscos à saúde e formas de descarte



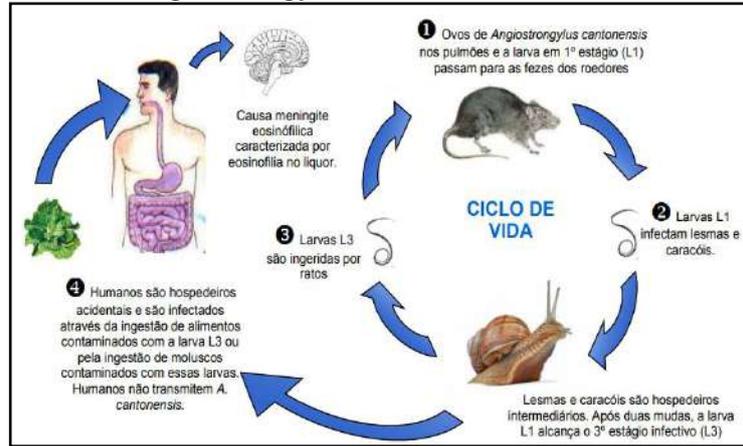
Nos locais onde não foi controlada, a infestação tornou-se uma praga agrícola, pois ataca culturas variadas e em especial a de hortaliças e café (Fisher; Colley, 2004). Até o momento, o caramujo-africano já foi constatado como hospedeiro intermediário de 20 espécies de verminoses que acometem como hospedeiros definitivos diversos mamíferos, como roedores, bovinos, equinos, ovinos, primatas, canídeos e felinos (Madella; Auricchio, 2014). Além disso, ele pode transmitir dois vermes perigosos para seres humanos: *Angiostrongylus cantonensis*¹, nematódeo parasita causador da meningite eosinofílica (ou *Angiostrongilíase meningoencefálica*) e o *Angiostrongylus costaricensis*¹, verme causador da *Angiostrongilíase abdominal* (Teles et al., 2001). Canaud (2007, p. 4) destaca que o caramujo africano:

[...] pode ser naturalmente infectada com larvas do parasito *Angiostrongylus costaricensis* através da ingestão de fezes contaminadas de ratos. A infecção humana é acidental, pela ingestão de verduras, hortaliças e, provavelmente, de água contaminada com larvas dos parasitos que se encontram no muco que o molusco libera ao se deslocar.



Nessa perspectiva, há uma intensa cobrança junto às autoridades para a resolução do problema, por parte das pessoas afetadas por esse molusco. O caramujo-africano pertence à lista das 100 piores espécies exóticas invasoras do mundo por representar uma praga (Thiengo; Fernández, 2010). A contaminação humana pelo *Angiostrongylus cantonensis* acontece, conforme apresentado na Figura 4, frequentemente, de forma acidental na ingestão de alimentos mal-cozidos ou crus, como os crustáceos (caranguejo e camarão), lesmas, caramujos, rãs, lagartos, etc, mas também pode estar presente em verduras, frutas, legumes e folhagens mal higienizadas para o consumo.

Figura 4 – Ciclo de vida do *Angiostrongylus cantonensis* e o ser humano como hospedeiro



Fonte: Dive, 2017, p. 6.

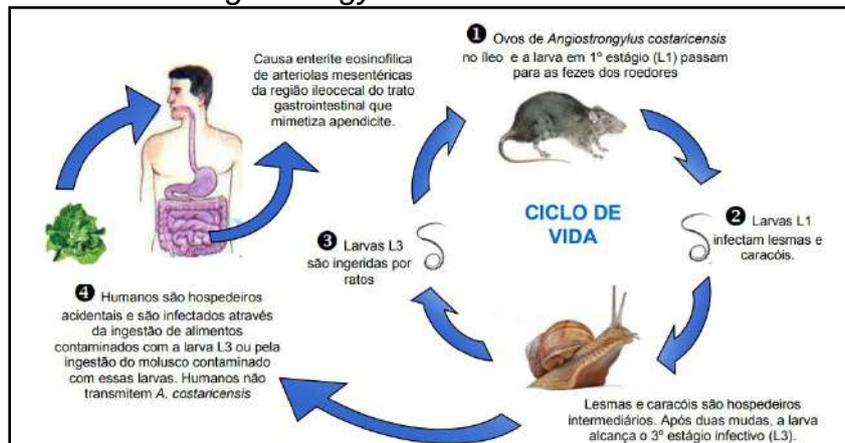


Em relação ao ciclo de vida de *Angiostrongylus cantonensis* (Figura 4), circunda pequenos mamíferos e roedores, como principais hospedeiros, hospedeiros intermediários e/ou paratênicos se apresentam em diversas espécies de planárias, peixes crustáceos e moluscos. Consoante a Souza apud Eamsobhana e Yong (2009), a meningite provocada pelo *Angiostrongylus cantonensis* é fatal em pelo menos 3% dos casos observados, sendo que o tempo de surgimento da doença pode variar de um dia até três meses, com o aparecimento dos sintomas dentro do período de duas semanas, dependendo de cada caso, após a infecção pela ingestão das larvas. Segundo Acha e Szyfres (1986), citado por Thiengo e Fernandez (2010, 2010, p. 190):

Os sintomas ocorrem pela passagem das larvas, ou seu alojamento no sistema nervoso central, acarretando dor de cabeça, vômitos, febre moderada intermitente, anorexia, mal-estar, constipação, sonolência e rigidez na nuca. A maioria dos pacientes apresenta sintomatologia variando de leve a moderada, com poucas manifestações graves.

Já o *Angiostrongylus costaricensis*, agente causador da angiostrongilíase abdominal, tem um ciclo de vida como apresentado na Figura 5, em que é parecido com o do *Angiostrongylus cantonensis*, roedores contaminados eliminam essas larvas pelas fezes, em que os vermes se encontram em suas artérias mesentéricas, diferentemente do que ocorre com o *Angiostrongylus cantonensis*, nos quais os vermes se concentram nos pulmões. Os roedores adquirem essa parasitose ao consumir moluscos infectados ou vegetais.

Figura 5 – Ciclo de vida do *Angiostrongylus costaricensis* e ser humano como hospedeiro



Fonte: Dive, 2017, p. 7.

A infecção pelo *Angiostrongylus costaricensis* ocorre do mesmo modo que a *Angiostrongylus cantonensis*, ou seja, pela ingestão de alimentos contaminados com o muco envolvendo as larvas do parasita. Quando consome um alimento infectado, o indivíduo sofre uma grande reação inflamatória, que prende os ovos em seus tecidos fazendo com que o corpo não seja capaz de expulsar as larvas. Essa doença afeta o intestino, que, em casos mais graves, pode ter a parede intestinal rompida e, por conseguinte, provocar peritonite, sepse ou mesmo o óbito.



Além dessas doenças em que é um hospedeiro e pode contaminar os seres humanos, o caramujo-africano ainda é prejudicial à saúde mesmo após a sua morte. A concha desse caramujo permanece exposta na superfície terrestre após o óbito do seu portador durante um longo período, o que o converte em um perfeito reservatório para água de chuva por grande tempo, contribuindo para o ciclo de vida e reprodução de mosquitos, como o *Aedes aegypti*, promovendo, mesmo que de forma indireta, uma propagação de doenças ocasionadas por mosquitos. Em conformidade com essa situação, Almeida (2016, p. 76) explana:



A concha nos moluscos adultos, em geral, é uma espiral alongada e cônica constituída por carbonato de cálcio. Após a morte do animal, a parte mole é rapidamente decomposta por bactérias, fungos e insetos. Contudo, a concha leva muito tempo para ser completamente degradada e pode permanecer no ambiente por décadas. Quando os caramujos africanos morrem e a parte mole do seu corpo é decomposta, normalmente a concha fica com a abertura voltada para cima, o que poderá acumular água de chuva e se transformar em um criadouro para as duas espécies de mosquitos. A primeira citação da utilização de concha vazia do caramujo africano como criadouro para *A. aegypti* foi feita por Trpis (1973) na Tanzânia. Segundo aquela pesquisa, as conchas vazias, quando se encontram em locais sombreados pela vegetação, servem como locais para a reprodução de diversas espécies de mosquitos. Os detritos orgânicos que elas contêm são utilizados como recursos alimentares para a deposição de larvas [...].

Em relação às formas de descarte desse molusco, a considerada mais eficaz e menos prejudicial ao meio ambiente é a coleta manual, entretanto, o manejo dessa espécie deve ser apropriado à realidade de cada localidade, como a conscientização por parte dos órgãos governamentais e agentes de saúde, já que muitos locais apresentam aglomerado de resíduos orgânicos ou aglomerado de entulhos, como pilhas de tijolos e lixo, que servem de refúgio e moradia para esse caramujo. Além disso, Colley (2010, p. 224) aborda três fatores que se consolidam como um inconveniente nesse modo de descarte:



A medida de controle manual apresenta três inconveniências principais: primeiro é a exigência de um grande esforço, por causa da coleta manual e eliminação dos fatores que favorecem o estabelecimento do caramujo invasor. O segundo envolve a necessidade de modificação dos ambientes a partir da aplicação das medidas de saneamento. O terceiro é relacionado ao custo de investimento, que em geral é considerado elevado. No entanto, diante das demais medidas existentes, o controle manual é a mais recomendável no caso do caramujo gigante africano, pois é o único que se mostrou realmente eficiente.

Outras formas de manejo, como o controle químico, se apresentam como um modo inviável, uma vez que não há um moluscicida específico para o caramujo-africano, o que coloca em risco outras espécies nativas além da saúde humana. O controle biológico também é um modo pouco viável, pois pode ocasionar em uma infestação de espécies introduzidas para conter o caramujo-africano, o que prejudicaria muito o ambiente e a sobrevivência de espécies desse meio. Dessa forma, o controle manual tem a vantagem de poder ser utilizado em qualquer lugar de infestação, contanto que haja uma avaliação prévia por parte dos órgãos sanitários e a conscientização da população acerca dos riscos desse caramujo. Conforme exposto por Colley (2010, p. 225-226):



O melhor exemplo de que a erradicação de *Achatina fulica* é possível de ser realizada por meio da coleta manual é o excelente programa de controle da espécie executado em Miami, Flórida, nos Estados Unidos. Naquele caso, a invasão do caramujo gigante africano foi identificada aproximadamente três anos após o estabelecimento da população, resultando na infestação de 42 quadras. O sucesso da ação foi resultado de um conjunto de medidas que iniciaram imediatamente depois de constatada a invasão de *Achatina fulica*. Um estudo prévio sobre a população do molusco e sua distribuição foi conduzido permitindo que a área infestada fosse delimitada e mantida em estado de quarentena. Concomitantemente, foi realizado um trabalho contínuo de sensibilização social por meio de informações veiculadas pela mídia e campanhas educativas. A principal medida de controle utilizada foi a coleta manual realizada de forma intensa por profissionais capacitados que também coordenaram a ação.

O sucesso do trabalho realizado em Miami, Flórida, nos EUA, deu-se pelo engajamento da população, que teve como reforço informações contidas em propagandas e campanhas educativas disseminadas pela mídia, em que o principal modo de combate foi a catação manual de forma intensa realizada pela população e conduzida pelos profissionais que coordenaram a ação. Após a catação, os terrenos onde havia grandes populações do caramujo foram limpos e as plantas exóticas e entulhos foram retirados, além disso, foram utilizados diversos tipos de iscas com veneno para que os caramujos viessem a comê-las em locais permitidos pela legislação dos Estados Unidos. Esse trabalho durou seis anos, período em que foram coletados e destruídos mais de 18 mil caramujos e ovos.

Referências

ALMEIDA, Marcelo Nocelle; PEREIRA, Thayná Machado; LIMA, Luiza Helena Camacho – Comportamento de *Achatina fulica* (Bowdick, 1822) (Mollusca, achatinidae) em ambiente urbano. *Revista Biociência*, v. 22, n. 2, p. 1-17, 2016.

AMARAL, William. *Programa nacional de saneamento ambiental da invasão da Achatina fulica – preocupação nacional*. São Paulo: Instituto Brasileiro de Helicicultura/Fundação CEDIC, 2002.

BOWDICH, Thomas Edward. *Elements of Conchology Including the Fossil Genera and the Animals*, Treuttel & Würtz, Paris, Printed by J. Smith, and sold by Treuttel and Würtz, London, 1822. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/148594#page/308/mode/1up>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CARVALHO, Rêmulo Araújo. *Controle do caracol gigante africano (Achatina fulica Bowdich, 1822): ameaça ecológica, sanitária, agrícola e paisagística*. 2006. 13 f. Trabalho Científico, EMEPA, Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A., João Pessoa, 2006. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3829474-Controle-do-caracol-gigante-africano-achatina-fulica-bowdich-1822-ameaca-ecologica-sanitaria-agricola-e-paisagistica.html>. Acesso em: 25 ago. 2023.

COLLEY, Eduardo. Medidas de controle de *Achatina fulica*. In: FISCHER, Marta Luciane; COSTA, Leny Cristine Milléo. *O caramujo gigante africano Achatina fulica no Brasil*. Curitiba: Editora Champagnat 2010. p. 203-229.

COLLEY, Eduardo; FISCHER, Marta Luciane. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. *Sociedade Brasileira de Zoologia*, v. 26, n. 4, p. 674-683, dez. 2009.

DELIZÓICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria; SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da (Colab.). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DIVE, Diretoria de Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina. *Informe Técnico para o Controle do Achatina fulica*. Secretaria de Estado de Saúde de Santa Catarina, 2017.

EAMSOBHANA, Praphathip, YONG, Hoi Sen. *Immunological diagnosis of human angiostrongyliasis due to Angiostrongylus cantonensis (Nematoda: Angiostrongylidae)*. Department of Parasitology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, 10700 Bangkok, Thailand Int J Infect Dis 2009; 13(4):425-31. ceb/pdf/267.pdf.

ENGEPLUS; Colaboração: Jorge Pimentel. *Vigilância Epidemiológica monitora aparecimento de caramujo africano*. Portal Engeplus. 2019. Disponível em: <https://www.engeplus.com.br/noticia/saude/2019/vigilancia-epidemiologicamonitora-aparecimento-de-caramujo-africano>. Acesso em: 03 set. 2023.

FISCHER, Marta Luciane. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 26, n. 4, p. 674-683, dez. 2020.