



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

# O meio ambiente

e sua relação com o desenvolvimento



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

# O meio ambiente

e sua relação com o desenvolvimento

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## O meio ambiente e sua relação com o desenvolvimento

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 O meio ambiente e sua relação com o desenvolvimento /  
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0299-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.992220807>

1. Meio ambiente. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da  
Silva (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O e-book intitulado: “O meio ambiente e sua relação com o desenvolvimento” é constituído por quatorze capítulos que foram organizados dentro das temáticas: *i)* questões ambientais e saneamento básico; *ii)* atividades agropecuárias e sustentabilidade e; *iii)* impactos ambientais provenientes do setor elétrico e da atividade de mineração.

A primeira temática é constituída de sete capítulos de livros que apresentam estudos de: *i)* mudanças climáticas e a relação como o aquecimento global provenientes de ações antrópicas, sobretudo as queima de combustíveis provenientes de fontes não-renováveis; *ii)* a vulnerabilidade social das famílias que vivem da agricultura familiar em relação aos efeitos provenientes das mudanças climáticas; *iii)* práticas sustentáveis provenientes das atividades de pesca realizadas pela comunidade de pescadores da ilha de Morro do Amaral; *iv)* economia de florestas no estado do Mato Grosso em função do desenvolvimento de atividades mais sustentáveis a partir da produção de produtos florestais não-madeireiros; *v)* medidas de radiações não-ionizantes nas cidades de São José dos Campos e Taubaté no estado de São Paulo; *vi)* estudo de revisão da literatura em relação a redução de água potável utilizada durante a descarga sanitária nas residências e; *vii)* utilização e contextualização do saneamento básico como práticas educativas em atividades de ensino remoto no município de Unaí, Minas Gerais.

Os capítulos 8 e 9 apresentam estudos com abordagem na atividade de pesca artesanal e cultivo de ostras, bem como a importância para o comércio e manutenção de centenas de famílias que possuem nestas atividades sua única fonte de renda e sobrevivência nas cidades de Couto Magalhães/Tocantins, São José de Ribamar/Maranhão e na Ilha do Morro do Amaral/Alagoas, respectivamente. Já os capítulos 10 e 11 apresentam estudos dos predadores naturais (Gambá-de-Orelha-Preta e Própolis) no controle biológico do caracol-africano e atividade pesticida, respectivamente, como práticas de controle biológicos mais sustentáveis. O capítulo de 12 apresenta um estudo que procurou avaliar o impacto ambiental gerado em função da instalação de linhas de transmissão de energia elétrica no Brasil. Por fim, os capítulos 13 e 14 apresentam estudos que avaliaram a importância do licenciamento ambiental com critérios que apresentem elevado nível de segurança em relação às barragens de rejeitos e impactos ambientais provenientes das atividades de mineração, bem como os maiores desafios que este segmento deverá enfrentar na busca de uma atividade mais sustentável desde a extração de rochas até a comercialização, passando pelo aproveitamento de seus resíduos e rejeitos.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AQUECIMENTO GLOBAL E O PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Roberto Valmorbida de Aguiar

Morgana Karin Pierozan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208071>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

VULNERABILIDADE E PERMANÊNCIA NA TERRA: ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO VALE DO ARAGUAIA-MT

Ana Heloisa Maia

Manoel Euzébio de Souza

Mercedes Maria da Cunha Bustamante

Eddie Lenza de Oliveira

Divino Vicente Silvério

Leandro Maracahipes dos Santos

Flaviana Cavalcanti da Silva

Dionara Silva Reis

Laura dos Santos Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208072>

### **CAPÍTULO 3..... 26**

DA PROTEÇÃO INTEGRAL AO USO SUSTENTÁVEL: CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DA COMUNIDADE TRADICIONAL DE PESCADORES DA ILHA DO MORRO DO AMARAL

Alessandra Novak

Paulo Henrique Condeixa França

Marta Jussara Cremer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208073>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

ECONOMIAS DA FLORESTA EM MATO GROSSO: PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-MADEIREIROS COMO FORMA DE ATIVIDADE SUSTENTÁVEL

Alessandra Maria Filippin dos Passos Santos

Aumeri Carlos Bampi

Wlmor Constantino Tives Dalfovo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208074>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

MEDIDAS DAS RADIAÇÕES AMBIENTAIS NÃO IONIZANTES EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E TAUBATÉ, SP, BRASIL

Inacio Malmonge Martin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208075>

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>62</b>
REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL NO ATO DA DESCARGA SANITÁRIA	
Letícia Manuela Casimiro Damasceno Costa Ivan Vinícios Santos da Silva Rebeca Izabela Fernandes Noronha	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208076">https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208076</a>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>67</b>
PRÁTICAS EDUCATIVAS EM SANEAMENTO BÁSICO: PROPOSTAS DE ATIVIDADES REMOTAS	
Monique Di Domenico Thiago Costa Maia Mariana Stéfani Barbosa Mírian da Silva Costa Pereira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208077">https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208077</a>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>74</b>
PESCA ARTESANAL EM DUAS COMUNIDADES DE PESCADORES: DISCUSSÕES E INTERPRETAÇÕES DE INDICADORES NOS MUNICÍPIOS DE COUTO MAGALHÃES-TO E DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR-MA	
Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro José Sampaio Mattos Júnior	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208078">https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208078</a>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>88</b>
O CULTIVO DE OSTRAS COMO TEMA GERADOR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ALUNOS DA REDE DE ENSINO NO MUNICÍPIO DE PASSO DE CAMARAGIBE- AL	
Maria Taciana de Oliveira Cavalcante Karina Dias Alves	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208079">https://doi.org/10.22533/at.ed.9922208079</a>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>101</b>
GAMBÁ-DE-ORELHA-PRETA ( <i>Didelphis aurita</i> ) COMO PREDADOR DO CARACOL- AFRICANO ( <i>Achatina fulica</i> ) EM AMBIENTE SINANTRÓPICO (LEOPOLDINA, MG)	
Lindalva Pereira Rabelo José Emílio Zanzirolani de Oliveira Márcio José Costa Vieira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080710">https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080710</a>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
O USO DA PRÓPOLIS NO CONTROLE DE PRAGAS: UMA TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL	
Kayque Ramon Bezerra Pereira Carize da Cruz Mercês Marilene Fancelli Geni da Silva Sodré	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080711>

**CAPÍTULO 12..... 127**

AVALIAÇÃO DA PADRONIZAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
RELACIONADOS A EMPREENDIMENTOS DE LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA NO BRASIL

Maria Clara da Silva

Gerson Araujo de Medeiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080712>

**CAPÍTULO 13..... 136**

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO SETOR DE EXTRAÇÃO MINERAL EM MINAS  
GERAIS: NORMAS, PROCEDIMENTOS, RESPONSABILIDADES E DESAFIOS

Jeane de Fátima Cunha Brandão

Crisian Ramos Assis

Tháís de Cássia Rodrigues

Isac Jonatas Brandão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080713>

**CAPÍTULO 14..... 152**

ATIVIDADE MINERADORA: DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tháís de Cássia Rodrigues

Jeane de Fátima Cunha Brandão

Isac Jonatas Brandão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.99222080714>

**SOBRE O ORGANIZADOR:..... 166**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 167**

## GAMBÁ-DE-ORELHA-PRETA (*Didelphis aurita*) COMO PREDADOR DO CARACOL-AFRICANO (*Achatina fulica*) EM AMBIENTE SINANTRÓPICO (LEOPOLDINA, MG)

Data de aceite: 04/07/2022

Data de submissão: 10/05/2022

### Lindalva Pereira Rabelo

Administração (Faculdade Estadual de  
Educação Ciências e Letras de Paranavaí, PR)  
Especialista em Gestão Ambiental (UFJF)  
Juiz de Fora – MG  
Leopoldina, MG  
<http://lattes.cnpq.br/4420342348229247>

### José Emílio Zanzirolani de Oliveira

Biólogo, Doutor em Genética e Melhoramento.  
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais –  
Campus Barbacena. Laboratório Interdisciplinar  
de Formação de Educadores (LIFE)  
Barbacena – MG  
<http://lattes.cnpq.br/2505425113105659>

### Márcio José Costa Vieira

Digitalizador de imagens  
Leopoldina, MG  
<http://lattes.cnpq.br/2417500905420687>

**RESUMO:** A observação de infestação de caracóis-africanos (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) (Mollusca Achatinidae) em área residencial urbana (quintal de 150 m<sup>2</sup>) em Leopoldina, na Zona da Mata de Minas Gerais foi em 2016. Concomitantemente, no mesmo ambiente, foram observados gambás-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) (Mammalia: Didelphimorphia) à noite na busca de alimentos no qual encontraram frutas e caracóis. A pesquisa começou pela observação do comportamento

dos gambás e dos caracóis, ambos de hábitos noturnos, seguida de gravação de imagens (utilizando câmera infravermelha). Durante o dia, obtinha-se os dados sobre a predação dos gambás, por meio de coletas diárias das conchas danificadas/quebradas e vazias inteiras (outubro de 2016 a outubro de 2017). Foram observados aspectos tais como: comportamento predatório dos gambás (alimentando-se dos caracóis), tamanho das conchas predadas e tipos de danos nas conchas, comportamento dos caracóis durante a alimentação, cópula, postura e hibernação. Foram coletadas 414 conchas, com comprimento entre 15 e 90 mm. Dessas, 82,85% (343 conchas) estavam danificadas e 17,15% (71) estavam inteiras e vazias. Pelos registros da filmagem e dos dados constatou-se a existência de um predador natural do caracol-africano em Leopoldina-MG, o gambá-de-orelha-preta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caramujo-africano gigante. Controle de população. Equilíbrio ambiental. Gambá. Predador-presa.

### BLACK-EARED OPOSSUMS (*Didelphis aurita*) AS A PREDATOR OF THE AFRICAN SNAIL (*Achatina fulica*) IN A SYNANTHROPIC ENVIRONMENT (LEOPOLDINA, MG)

**ABSTRACT:** The observation of infestation of giant African snails (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) (Mollusca Achatinidae) in an urban residential area (yard of 150 m<sup>2</sup>) of Leopoldina, in Zona da Mata de Minas Gerais, was carried out in 2016. Concurrently, in the same environment, were observed black-eared opossums (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) (Mammalia:

Didelphimorphia) at night in search of food in which they found fruits and snails. The research began by observing the behavior of opossums and snails, both of which are nocturnal, followed by recording images (using an infrared camera). During the day, data on opossums predation were obtained through daily collections of damaged/broken and empty shells (October 2016 to October 2017). Aspects such as: predatory behavior of opossums (feeding them) were observed. snails), size of preyed shells and types of shell damage, behavior of snails during feeding, mating, laying and hibernation. A total of 414 shells were collected, ranging in length from 15 to 90 mm. Of these, 82.85% (343 shells) were damaged and 17.15% (71) were whole and empty. The footage and data revealed the existence of a natural predator of the giant African snail in Leopoldina-MG, the black-eared opossum.

**KEYWORDS:** Giant African snail. Population control. Environmental balance. Opossums. Predator-prey.

## 1 | INTRODUÇÃO

O acompanhamento do gambá (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) e a escolha do caracol-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) como seu alimento, ocorreu por curiosidade. Os caracóis-africanos foram notados no quintal residencial (150 m<sup>2</sup> de área protegida por muro), no perímetro urbano do município de Leopoldina, Zona da Mata de Minas Gerais (Latitude: 21° 31' 12" Sul, Longitude: 42° 38' 43" Oeste) na estação chuvosa de 2013. Estes provavelmente foram trazidos em solo utilizado na produção de mudas no quintal. Proliferaram, ocuparam o ambiente e se alimentavam de folhas das plantas, de lodo, de cal utilizado na pintura do muro e de restos de frutas e verduras mantidas na compostagem. O controle da população foi por meio de retirada manual no início da noite e inserção em sacolas plásticas que eram mantidas penduradas até o dia seguinte, sendo dispensados no lixo urbano.

Naquele momento foram realizadas leituras e obtido informações sobre a periculosidade desses caracóis e também o pretense uso como alimento (TELES; FONTES, 2002; SILVA, 2013). Não notou-se a forma segura de combatê-los (SILVA, 2013) e não foi percebido a ocorrência no Brasil de predadores naturais até o relato do gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) em Belém (PA) (SAMPAIO *et al.*, 2013) e em Pirajuí (SP) (MARTINS; DONATELLI, 2014). Os gaviões são predadores diurnos dos caracóis e ainda não foram detectados outros organismos predadores de hábito noturno.

A população desses caracóis no quintal era mantida pela catação. Em outubro de 2016 foi notado gambás que vieram pelo muro, desceram pelo arbusto (*Hibiscus rosa-sinensis*) adentrando o quintal. Na madrugada, ouviu-se ruído de algo sendo quebrado. Na primeira visualização da predação o gambá devorava vorazmente algo que ele mordida, puxava e esticava. O que estava sendo a comida foi identificado, na manhã seguinte pelas conchas quebradas que ficaram sobre o beiral. A partir de então foi iniciada a observação do comportamento dos gambás.

Com o início das predações cessou-se a catação manual. Os caracóis eram retirados das plantas e do solo, com grandes pinças e colocados em três locais onde eram depositadas as cascas e restos de frutas e verduras cruas. Um detalhe é que os caracóis emitiam um chiado, se recolhiam na concha e soltavam muco, na primeira vez que eram coletados.

O objetivo foi saber se os gambás poderiam ser considerados predadores dos caracóis-africanos, fato significativo, pois o gambá ocorre desde da Argentina até o Canadá, conforme cita Santos (2012). Enquanto que o caracol-africano tem se espalhado rapidamente por toda América do Sul, estando em todos os estados brasileiros (ARRUDA; SANTOS, 2022).

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Caracol-africano

O caracol-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) foi introduzido no Brasil na década de 1980 como fonte alimentar semelhante ao *escargot* e disseminado por criadouros pelo país. Como não foi bem-aceitos comercialmente eles foram descartados na natureza (TELES; FONTES, 2002). Por serem exóticos, originarem grande prole e sem predador natural teve sucesso em colonizar ambientes rurais e urbanos em todos os estados brasileiros (AQUINO, 2010; ARRUDA; SANTOS, 2022). Seu hábito alimentar é noturno e com maior atividade em dias chuvosos (TELES; FONTES, 2002). Estes caracóis encontram-se entre as cem maiores pragas do mundo, se alimentam de grande variedade de plantas cultivadas e nativas (GLOBAL ..., 2022).

### 2.2 Gambá-de-orelha-preta

O gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) é mamíferos onívoros, alimentando-se de insetos, larvas, cobras, frutas e, preferencialmente, pequenas aves e roedores (SANTOS, 2012). Pela dieta diversificada teve habilidade de colonizar ambientes rurais e urbanos. Possuem pelagem negra ou grisalha, hábitos, preferencialmente, noturnos e crepuscular, deslocamento lento, solitário e trepador (RADEMAKER, 2001; ABREU, 2013).

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas observações em Leopoldina – MG (Zona da Mata Mineira), em área urbana (quintal, 150 m<sup>2</sup>) protegida por muro. A área era sombreada, com plantas de vários portes e contendo frutas, o que se tornava atrativa a aves (como os pássaros), mamíferos (como os gambás) e invertebrados (como os caracóis-africanos).

A observação dos caracóis, desde 2013, foi intensificada de outubro de 2016 a

outubro de 2017. No período 2016-2017 foi realizada diariamente, das 8 às 9 horas, a coleta (com auxílio de pegadores de metal), a contagem e o acondicionamento dos caracóis em sacos de polietileno (capacidade de 2 L). As sacolas com as caracóis foram mantidas no quintal, próximo à vegetação.

A observação dos gambás foram, inicialmente, por fotografias e realizada por treze meses, de outubro de 2016 a outubro de 2017. Estes organismos, por terem hábitos preferencialmente noturnos, foram filmados à noite utilizando câmera de detecção de luz infravermelha ligada a gravador de imagem e a televisão. A câmera foi mantida próximo à vegetação por onde o gambá adentrava o quintal.

Os caracóis predados foram separados pelo tamanho da concha e dano na concha. O tamanho, de acordo com Simião e Fischer (2004), variam em quatro classes: filhotes, conchas com tamanho até 10,0 mm; jovens, conchas entre 10,1 e 40,0 mm; adultos jovens, conchas entre 40,1 e 70,0 mm; adultos, conchas maiores que 70,1 mm. O dano na concha pode permitir duas classes: sem dano; com dano. As conchas inteiras vazias (sem dano) eram recolhidas, contadas, medidas e feitas anotações sobre tamanho; as conchas quebradas (com dano) tinham seus fragmentos coletados, e anotado os danos visualizados. As conchas eram armazenadas em sacos plásticos transparentes, sendo um para cada mês. Visando evitar dúvidas quanto a quantidade de conchas quebradas, foram contabilizados os ápices das conchas.

Os dados coletados foram tabelados e avaliados os resultados.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracol-africano

Observou-se hábito noturno do caracol. Esses se alimentaram de restos de frutas (de preferência as tenras e adocicadas, evitando as ácidas), verduras, lodo e caiação do muro, com atividade iniciando em agosto (primeiras chuvas) até junho (Figura 1). A atividade de busca por alimentos permaneceram somente à noite em dias secos e até pela manhã nos dias úmidos. Os filhotes permaneciam próximos a pelo menos um adulto e, muitas vezes, se aventuravam sozinhos. Os indivíduos se movimentam bem nos locais secos, mas deslizam com mais facilidade nos úmidos. Havia interação com as formigas que passeavam sobre suas conchas e corpos.



Figura 1 – Infestação de caracóis-africanos (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) se alimentando de vegetais no quintal (imagem capturada por câmera noturna).

Fonte: Autores.

Após junho, com a chegada do inverno e com o clima mais seco, os caracóis secretavam e depositavam uma membrana translúcida e impermeável na abertura da concha, sendo assim se hibernavam sob o solo dos vasos onde haviam plantas e outros materiais (folhas, potes). A hibernação ocorreu no início de maio de 2016 e é citada por Silva (2013), como a estratégia defesa contra temperaturas extremas e perda de água. O término do período de hibernação ocorreu nas primeiras chuvas de agosto. Os caracóis então voltam a se alimentar, se hidratam e copulam. Os jovens iniciam a atividade de modo mais precoce e saem da hibernação antes dos adultos (Tabela 1).

Foi notada a reprodução sexuada cruzada, de setembro a março, e a postura de aproximadamente 100 ovos por ninho, no formato de bola elíptica, semienterrado na terra (Figura 2, Tabela 1). A cópula e a postura de ovos começaram a acontecer entre indivíduos jovens com mais 70 mm, o que também foi observado por Franco e Brandolini (2007). A quantidade de ovos em postura e a atividade em épocas chuvosas concorda os relatos encontrados no trabalho de Arruda e Santos (2022).

Ano	2016						2017						
Meses	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Cópulas (70 a 90 mm)	X	X	X	X	X						X	X	X
Ninhos	X	X	X			X							
Ovos eclodindo		X	X	X			X						
Filhotes (7 a 40 mm)		X	X	X	X		X						X
Jovens (40 a 70 mm)	X	X	X	X				X	X				
Hibernação								X	X	X	X	X	X

Tabela 1 – Comportamento dos caracóis-africanos (*Achatina fulica* Bowdich, 1822), durante o treze meses, em um quintal em Leopoldina, MG (2016-2017).



Figura 2 – Ciclo de vida dos caracóis-africanos (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) durante os meses em um quintal em Leopoldina, MG (2016-2017).

Fonte: Autores.

## 4.2 Gambá (*Didelphis aurita*)

O hábito noturno e escansorial dos gambás foi notado, estando estes nas proximidades do quintal. O comportamento estabelecido foi de uma rotina de visitas noturnas no quintal (Figura 3). Observou-se o comportamento de dois gambás adultos e dois filhotes que adentravam no quintal em dois locais, emitiam ruídos e forrageavam pelo chão. No início de setembro de 2016, esses desceram ao quintal, se alimentando de restos de frutas (bananas e maçãs). Estes montaram seus ninhos utilizando sacos de rafia, sacolas plásticas e de embalagens para construir seus ninhos, sendo um no espaço entre duas residências, no fundo deste quintal e outro em construção abandonada, na beira do córrego. O comportamento noturno, social e reprodutivo está de acordo com relatos de Rademaker (2001) e de Abreu (2013). O fenômeno de adaptação das populações de animais silvestres, como o gambá, colonizando o meio urbano é denominado de sinurbização (ABREU 2013).



Figura 3 – Gambá (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) adentrando ao quintal, no período noturno, utilizando-se do arbusto de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) em Leopoldina, MG (2016-2017).

Fonte: Autores.

## 4.3 Predador e presa: gambá predando o caracol

Em 2016 os gambás ao se alimentarem de frutas no quintal se depararam com o caracol e começaram a atuar como predadores dos mesmos. As observações foram mediante filmagens, fotografias e visualizações de conchas danificadas neste período (Figura 4). Ao encontrar o caracol-africano eles o pegavam com as patas, cravavam várias vezes os dentes na concha, sendo iniciada pela parte de menor diâmetro. Ele segurava as conchas em suas patas com unhas afiadas, e o local que haviam quebravam é retiravam o animal com os dentes e a língua e o devorava. Em seguida, usavam a língua para deixar a concha totalmente limpa.



Figura 4 – Gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) no quintal, no período noturno, predando caracol-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) de cerca de 80 mm, em Leopoldina, MG (2016-2017), sendo a imagem noturna.

Fonte: Autores.

A partir de outubro de 2016 iniciou-se a coleta de dados que foram contínuas até outubro de 2017. As conchas sem os animais foram quantificadas, podendo estarem danificadas ou intactas. As danificadas foram quantificadas pelos ápices das conchas quebradas, que totalizaram 343 indivíduos (Figura 5). As conchas dos filhotes, com tamanhos menores de 20 mm eram esmigalhadas e por isso não quantificadas. A predação média foi de 80,2% (Tabela 2).



Figura 5 – Conchas de caracol-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) predadas pelos gambás-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826) no quintal, no período noturno, em Leopoldina, MG (2016-2017), sendo evidenciado os tipos de danos.

Fonte: Autores.

Conchas	2016 (Meses)			2017 (Meses)										Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Quebradas	3	45	106	20	11	12	10	25	20	46	21	6	18	343
Inteiras	0	3	11	7	10	6	6	13	4	9	0	0	2	71
Total	03	48	117	27	21	18	16	38	24	55	21	6	20	414
Predação (%)	100,0	83,3	87,8	62,5	52,9	62,5	62,5	65,8	86,9	83,6	100,0	100,0	95,0	80,2

Tabela 2 – Observações das conchas do caracol-africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) encontradas no quintal em Leopoldina (MG) de outubro de 2016 a outubro de 2017.

Pelas observações constatou-se a existência de um predador natural mamífero do caracol-africano em Leopoldina - MG. Outro relato de predador do caracol-africano no Brasil foi o gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) (SAMPAIO, 2013; MARTINS; DONATELLI, 2014).

Foi observado também que a concha tem sua síntese a partir na sua abertura e conforme o crescimento do organismo sua espessura aumenta gradativamente, consequentemente a sua dureza o que acentua a dificuldade de penetrar os dentes do gambá adulto, por isso, verificou-se o limite do tamanho da concha. Quando a concha

adquire o tamanho maior que 90 mm ela se torna impenetrável aos dentes do gambá adulto.

Caso seja admitido que caracol-africano seja venenoso, tem relatos interessante sobre os gambás, no caso o *Didelphis virginiana*, que possuem no organismo uma proteína denominada LTNF (sigla em inglês para Fator de Neutralização de Toxinas Letais), que os torna imunes ao veneno de cobras, abelhas e escorpiões. O veneno é detectado no corpo pela proteína, que o neutraliza (LIPPS, 1999). Resta avaliar se o *Didelphis aurita* possui também esta proteína.

Foi observada a predação de conchas de jovens e de adultos, pois caracóis de menor porte a predação ocorria com a concha toda e não somente a parte do corpo mole do caracol. Houve diminuição de predação à medida que os indivíduos se desenvolviam, sendo a sequência de predação (Tabela 2):

Jovens (50%) > Adultos jovens (37%) > Adultos (13%).

Tamanho (mm)	Jovens (10,1 a 40,0)		Adultos jovens (40,1 a 70,0)		Adultos (70,1 a 90,0)		Total		Pred Geral
	Qbr	Int	Qbr	Int	Qbr	Int	Qbr	Int	
Meses									
out/16	2	0	1	0	0	0	3	0	3
nov/16	22	3	16	0	7	0	45	3	48
dez/16	66	6	25	2	15	3	106	11	117
jan/17	10	2	7	3	3	2	20	7	27
fev/17	4	3	5	3	2	4	11	10	21
mar/17	8	1	3	3	1	2	12	6	18
abr/17	0	2	6	3	4	1	10	6	16
mai/17	14	3	6	6	5	4	25	13	38
jun/17	3	3	16	0	1	1	20	4	24
jul/17	24	7	21	2	1	0	46	9	55
ago/17	10	0	8	0	3	0	21	0	21
set/17	2	0	4	0	0	0	6	0	6
out/17	6	0	10	2	2	0	18	2	20
Total	171	30	128	24	44	17	343	71	414
Qbr por idade	50%		37%		13%		100%		

Tabela 2 – Observações das conchas do caracol-africano encontradas no quintal em Leopoldina (MG) por treze meses (out.2016-out.2017), separadas por tamanho (mm), com dano (quebrada = Qbr) ou sem dano (Inteira = Int), sendo as com dano correspondendo à predação (Pred, em %).

A predação foi considerada como as conchas que estavam quebradas, demonstrando que o gambá a atacou e houve a morte do caracol-africano.

## 51 CONCLUSÕES

Ficou registrada a ação predadora do gambá-de-orelha preta sobre o caracol-africano. O motivo foi de se encontrarem no mesmo ambiente (quintal), se alimentando em mesmo turno. Tanto o gambá quanto o caracol são seres de hábitos noturnos, lentos no chão e também sobem em árvores. A coincidência de hábitos e a diversidade de alimentação do gambá fez com que os caracóis se tornassem presa e o gambá um predador natural no Brasil – o que auxilia no equilíbrio ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. Evidência de sinurbização do sariguê (*Didelphis*) no ecossistema urbano de Feira de Santana (BA): ocorrência e interação com os seres humanos. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2013. 114 f.
- AQUINO, M. *Achatina fulica* no Brasil. REDVET. Revista electrónica de Veterinária, v. 11, n. 7, p. 1-7, 2010. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090910/091010.pdf4>. Acesso em: 06 abr 2022.
- ARRUDA, J. O.; SANTOS, L. First record of *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Achatinidae), for the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Biotemas**, v. 35, n. 1, p; 1-6, 2022.
- FRANCO, D. O.; BRANDOLINI, S. V. P. B. Comportamento reprodutivo de *Achatina fulica* Bowdch, 1822 (Mollusca, Achatinidae) sob condições experimentais. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 9, n. 1, p. 57-61, 2007.
- GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. **100 of the World's Worst Invasive Alien Species**. 2022. Disponível em: [http://www.iucngisd.org/gisd/100\\_worst.php](http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php). Acesso em: 08 maio 2022.
- LIPPS, B.V. Anti-lethal factor from opossum serum is a potent antidote for animal, plant and bacterial toxins. **Journal of Venomous Animals and Toxins**, v. 5, n. 1, p. 56-66, 1999.
- MARTINS, R. M.; DONATELLI, R. J. Predação de caramujo-africano (*Achatina fulica*) pelo gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) em Pirajuí, interior do estado de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas**, v. 178, p. 6-8; 2014.
- RADEMAKER, V. **Ecologia de populações e reprodução de *Didelphis*, com particular ênfase em *D. aurita* em uma área perturbada de Mata Atlântica na Serra dos Órgãos, Guapimirim, RJ**. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. 44 f.
- SAMPAIO, I. M. G.; GUSMÃO, S. A. L.; SILVA, F. W. A.; SOUZA JUNIOR, J. C.; JESUS, P. M. M. 13842 - Registro da predação de caramujo africano, por gaviões caracoleiros, em área urbana de Belém-PA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013 - Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia.
- SANTOS, R. A. **Anatomia, histologia e morfometria do estômago do gambá *Didelphis aurita* (Widd-Neuwied, 1826)**. Viçosa, MG: UFV, 2012.

SILVA, N. B. **Após três décadas da introdução do caramujo africano *Achatina fulica* no Brasil:** sua história natural, análise dos impactos ambientais e para saúde pública, da legislação e do papel da Educação em programas de controle. Seropédica, RJ: UFRRJ Monografia (Licenciado em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2013. 55 p.

TELES, H. M. S.; FONTES, L. R. Implicações da introdução e dispersão de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 no Brasil. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 12, n. 1, p. 3-4, 2002.

VASCONCELLOS, M.C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 582-584, 2001.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ações antrópicas 41, 115  
Agricultura familiar 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 124, 125  
Agrotóxico 115, 126  
Água potável 62, 63, 64, 65, 67  
Arte da pesca 74, 78  
Atividades remotas 67

### B

Bacias hidrográficas 30, 74, 84, 85, 136, 149  
Barragens de rejeito 136, 137, 144, 149, 159  
Bioatividade 115  
Biodiversidade 1, 2, 28, 37, 38, 41, 46, 51, 52, 53, 54, 114, 115, 155, 157

### C

Campo elétrico 55, 56, 57, 58, 60  
Caracóis-africanos 101, 102, 103, 105, 106  
Carvão 1, 4, 10, 128  
Clima 2, 5, 6, 9, 10, 14, 105  
Combustíveis fósseis 1, 4, 9, 10, 128  
Controle de pragas na agricultura (CPA) 113

### D

Desenvolvimento sustentável 1, 11, 26, 27, 29, 30, 37, 38, 39, 54, 63, 76, 81, 85, 93, 95, 97, 100, 140, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165

### E

Educação ambiental (EA) 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 88, 89, 93, 98, 99, 155, 166  
Energia elétrica 57, 127, 128, 129, 130, 134, 135  
Equilíbrio ecológico 41  
Espectros eletromagnéticos 55  
Estudos de Impacto Ambiental (EIA) 127, 130, 134, 139, 142

### G

Gambás-de-orelha-preta 101, 109

## I

Impacto ambiental 121, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 139, 140, 141, 142, 143, 151, 163, 164, 165

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 41, 53, 86

## L

Licenciamento ambiental 129, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 149, 150, 154

## M

Matriz energética 1, 10, 128, 135

Meio ambiente 1, 4, 26, 34, 38, 39, 42, 46, 53, 54, 56, 57, 67, 68, 72, 75, 76, 87, 89, 97, 98, 99, 115, 121, 122, 123, 125, 129, 130, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 156, 157, 159, 160, 161, 163, 164

Mineração 61, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164

Monocultivos 15, 115

Mudanças climáticas 1, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 158, 159

## O

Organismos 1, 2, 30, 91, 102, 104, 122

Ostras 88, 90, 92, 93, 96

Ostreicultura 30, 88, 90, 91, 93, 95

## P

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) 1

Pesca artesanal 27, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 74, 75, 76, 78, 85, 86, 87

Pluriatividade 14, 17, 22, 24, 25

Policultivos 14, 18, 19, 22

Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) 89, 99

Práticas educativas 67

Predador natural 101, 103, 109, 111

Produtos Florestais Não-Madeiros (PFNM) 41, 42, 43, 44, 50, 52

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) 1, 4

Própolis 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 125

## R

Radiação eletromagnética 56, 58

Radiação não ionizante 55, 57, 61

Recursos ecológicos 114

Recursos hídricos 62, 66, 74, 84, 85, 87, 153, 159

Recursos naturais 27, 29, 63, 74, 76, 77, 78, 88, 115, 123, 140, 143, 153, 156, 158

Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) 26, 27

Resíduos sólidos 67, 69, 83, 86, 96

## S

Saneamento básico 67, 68, 69, 70, 72, 73, 81, 82, 84, 85, 87

Sensores eletromagnéticos 55

Setor de Energia Elétrica 127

Sustentabilidade 11, 43, 62, 76, 86, 87, 92, 93, 96, 125, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165

## T

Tratamento de esgoto 67, 166

## U

Unidades de conservação (UC) 26, 27, 36, 90, 93, 99, 140

Usinas hidrelétricas 128



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# O meio ambiente

e sua relação com o desenvolvimento



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# O meio ambiente

e sua relação com o desenvolvimento