

# Ecologia e Conservação



*Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)*

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Ecologia e Conservação



*Maria Elanny Damasceno Silva*  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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 Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</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. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Maria Elanny Damasceno Silva

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

E19 Ecologia e conservação / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-804-5

DOI 10.22533/at.ed.045210902

1. Ecologia. 2. Meio ambiente. 3. Preservação. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). 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

## 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.

## APRESENTAÇÃO

A preservação de ecossistemas é uma das principais ações das ciências multidisciplinares aliadas à Ecologia. Sobre isto trata o livro “*Ecologia e Conservação*”. A obra aborda em 16 capítulos temas e técnicas de pesquisa aplicadas à fauna e flora, bem como questionamentos sociais acerca de políticas sociais, educação ambiental e afins.

O(a) leitor(a) encontrará estudos que apontam como a agroecologia auxilia na melhoria da qualidade de vida e redução de desigualdades regionais vivenciadas por agricultores familiares. Também neste sentido, o cultivo de hortas agroecológicas escolares promove a consciência ambiental em crianças que são assistidas pelo Projeto da ONG Engenheiros Sem Fronteiras em Minas Gerais/MG.

A visitação turística é uma atividade econômica que contribui para o desenvolvimento local, contudo há estudos que analisam os impactos sofridos nas zonas aquáticas e como reduzi-las.

Por sua vez, pesquisas são apresentadas a respeito da destinação e transformação de resíduos orgânicos em material reutilizável em compostagens de áreas agrícolas urbanas. Altares religiosos contendo peças de gesso abandonadas são objeto de teste de hipótese quanto às alterações fitossociológicas e florísticas ocasionadas no local.

Os estudos de casos são apresentados com intuito de analisar hábitos alimentares de carnívoros neotropicais atropelados em Rodovias do Espírito Santo/ES. São divulgadas descrições da morfologia ovariana de um quelônio, como também os procedimentos emergenciais empregados em espécies de Tamanduás, vítimas de queimaduras.

Análises mostram como converter biomassa fotossintética para mudas de plantas. As espécies de “Palmeiras” do Rio Grande do Sul são reclassificadas, catalogadas e apresentadas tendo em vista mudanças ocorridas na literatura científica do período de 2009 a 2019.

Por fim, compreender como a espécie do fruto “Cubiu” se comportou nos últimos anos, de acordo com as alterações ambientais, foi tema da pesquisa que utiliza modelagem de nicho ecológico. O mesmo método foi direcionado para a praga global de cereais “Pulgão de grãos” para entender sua distribuição geográfica.

Aprecie os resultados acadêmicos.

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AGROECOLOGIA E DESIGUALDADES REGIONAIS NO RIO GRANDE DO SUL**

Iran Carlos Lovis Trentin

**DOI 10.22533/at.ed.0452109021**

### **CAPÍTULO 2..... 16**

#### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA COM A HORTA ECOLÓGICA ELABORADA PELA ONG ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS, NÚCLEO DE DIVINÓPOLIS/MG**

Ana Lúcia Maria Miranda

Edmundo Costa Calixto

Josiane Gonçalves de Brito

Gabriel Melo e Silva

Laender Martins Silva

Daiany Silva Faria

Thalys Wilson Franco Faria

Taciany Corrêa Nunes

Reisla de Oliveira Santos

Hebert Medeiros Gontijo

Leonardo Faria Ferreira

Lais Santos Cecílio

**DOI 10.22533/at.ed.0452109022**

### **CAPÍTULO 3..... 23**

#### **IMPACTOS DO TURISMO SOBRE ICTIOFAUNA RECIFAL NOS PARRACHOS DE MARACAJÁ, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS RECIFES DE CORAIS (APARC)**

Fernanda Áurea França

Thaís Accioly de Souza

Rodrigo Coluchi

**DOI 10.22533/at.ed.0452109023**

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DESTINADOS A LAZER EM GUARAPARI (ES)**

Luiz Carlos Ferrarini

Fabiola Chrystian Oliveira Martins

**DOI 10.22533/at.ed.0452109024**

### **CAPÍTULO 5..... 48**

#### **OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DESTINADOS À PESCA EM GUARAPARI (ES)**

Milena Marques Thomes

Fabiola Chrystian Oliveira Martins

**DOI 10.22533/at.ed.0452109025**

**CAPÍTULO 6..... 63**

**COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS VEGETAIS EM ÁREA URBANA: UM EXPERIMENTO NO CAMPUS DA PUC-RIO**

Maria Cecília Vertulli Carneiro

Luiz Felipe Guanaes Rego

**DOI 10.22533/at.ed.0452109026**

**CAPÍTULO 7..... 73**

**A FERRAMENTA CULTURAL “SANTA CRUZ” ADERENTE À CONSERVAÇÃO**

Ewerton da Silva Fernandes

Julierme de Siqueira Farias

Paulo Sérgio de Sena

**DOI 10.22533/at.ed.0452109027**

**CAPÍTULO 8..... 84**

**DIETA DE MÃO-PELADA, *Procyon cancrivorus* (CARNIVORA, PROCYONIDAE): UM ESTUDO DE CASO EM ÁREA COSTEIRA DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL**

Ana Carolina Srbek-Araujo

Giovanna Colnago Cecanecchia

Hilton Entringer Júnior

Daniela Neris Nossa

Thalita Chagas Corrêa

Franciane Almeida da Silva

João Luiz Rossi Junior

**DOI 10.22533/at.ed.0452109028**

**CAPÍTULO 9..... 95**

**DIETA DE CACHORRO-DO-MATO, *Cerdocyon thous* (CARNIVORA, CANIDAE): UM ESTUDO DE CASO EM ÁREA COSTEIRA DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL**

Ana Carolina Srbek-Araujo

Giovanna Colnago Cecanecchia

Daniela Neris Nossa

Ana Paula Jejesky de Oliveira

Maria Cristina Valdetaro Rangel

Maria Helena Oliveira Faria

Franciane Almeida da Silva

João Luiz Rossi Junior

**DOI 10.22533/at.ed.0452109029**

**CAPÍTULO 10..... 106**

**MORFOLOGIA OVARIANA E DOS OVIDUTOS DE *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CRIADAS NO CERRADO BRASILEIRO**

Adriana Gradela

Isabelle Caroline Pires

Maria Helena Tavares de Matos

Marcelo Domingues de Faria

Liliane Milanelo

**DOI 10.22533/at.ed.04521090210**

**CAPÍTULO 11..... 124**

EMERGENCY MEASURES ADOPTED FOR THE IN-SITU CONSERVATION OF COLLARED ANTEATERS (*Tamandua tetradactyla*) AND GIANT ANTEATER (*Myrmecophaga tridactyla*), APPLIED BY THE CENTER FOR THE REHABILITATION OF SILVEREST ANIMALS, IN THE STATE OF MATO GROSSO DO SUL – BRAZIL

Lucas Cazati  
Fabiana Barreto Novaes e Silva  
Aline Bittencourt de Oliveira Duarte  
Allyson Favero  
Fernanda Cristina Jacoby  
Gilberto Gonçalves Facco

**DOI 10.22533/at.ed.04521090211**

**CAPÍTULO 12..... 127**

MACROSCOPIC FINDINGS OF INJURIES BY FIRE IN GIANT ANTEATER (*myrmecophaga tridactyla*)

Lucas Cazati  
Fabiana Barreto Novaes e Silva  
Fernanda Cristina Jacoby  
Mariana dos Santos Ramos  
Thyara de Deco Souza e Araujo  
Gilberto Gonçalves Facco

**DOI 10.22533/at.ed.04521090212**

**CAPÍTULO 13..... 130**

EFFICIENCY OF THE CONVERSION OF PHOTOSYNTHETIC BIOMASS IN *Cordia americana* SEEDLINGS

Jonathan William Trautenmuller  
Juliane Borella

**DOI 10.22533/at.ed.04521090213**

**CAPÍTULO 14..... 139**

CONSIDERAÇÕES SOBRE A FLORA DE ARECACEAE PARA O RIO GRANDE DO SUL

Bruna Lucia Laidorf  
Maurício Ricardo de Melo Cogo  
Lurdes Zanchetta da Rosa  
Antônio Batista Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.04521090214**

**CAPÍTULO 15..... 155**

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS DO *Solanum sessiliflorum* DUNAL NA AMÉRICA LATINA

Suelen Caroline dos Santos da Luz  
Vidica Bianchi  
Juliana Maria Fachinetto

**DOI 10.22533/at.ed.04521090215**

<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>168</b>
<b>MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE <i>Sitobion avenae</i> (FABRICIUS) PARA O CONTINENTE EUROPEU: SUA REGIÃO DE ORIGEM</b>	
Douglas de Jesus	
Vidica Bianchi	
Juliana Fachinetto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.04521090216</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>178</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>179</b>

# CAPÍTULO 15

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MODELAGEM DE NICHO ECOLÓGICO DO *Solanum sessiliflorum* DUNAL NA AMÉRICA LATINA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 03/11/2020

### Suelen Caroline dos Santos da Luz

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ; Programa de Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade; Departamento de Estudos Agrários – DEAg  
Ijuí – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/4204153349452466>  
<https://orcid.org/0000-0003-0721-3773>

### Vidica Bianchi

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ; Departamento de Ciências da Vida – DCVida  
Ijuí – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/3979701002447139>  
<https://orcid.org/0000-0003-0277-0191>

### Juliana Maria Fachineto

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ; Departamento de Ciências da Vida – DCVida  
Ijuí – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/4051250739790389>  
<https://orcid.org/0000-0002-0864-9643>

**RESUMO:** O fruto *Solanum sessiliflorum* Dunal, também chamado pelo nome popular Cubiu, é nativo da Amazônia ocidental. Esse fruto é muito popular nas comunidades locais, tanto para alimento, quanto usado na medicina tradicional e economia local. O objetivo deste capítulo foi

apresentar a modelagem de nicho ecológico do *Solanum sessiliflorum* em toda a América Latina, para entender como esta espécie vem se comportando nos últimos anos e se as mudanças ambientais estão afetando sua proliferação. Foram levantados os dados de ocorrência, através do banco de dados GBIF | *Global Biodiversity Information Facility* e para a construção do mapa da modelagem de nicho, foi utilizado o programa Diva-Gis 7.5, com o algoritmo Worldclim, e, em sequência o MaxEnt. Ao total foram encontradas 765 ocorrências. Após a aplicação dos filtros de exclusão, ocorrências fora da América Latina, ocorrências sem coordenadas geográficas e coordenadas repetidas, obteve um total de 167 ocorrências da espécie. O mapa da modelagem atual mostra alta concentração de ocorrência nos países Colômbia, Peru, Equador, Brasil, Venezuela, Bolívia, Costa Rica e Nicarágua. A estimativa para o futuro, com a influência dos impactos ambientais, indica uma diminuição das ocorrências do *Solanum sessiliflorum*, o que pode ser resultado do desequilíbrio do habitat natural e das condições climáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nicho Ecológico; Cubiu; Modelagem; Amazônia ocidental; Planta Nativa.

### GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL NICHE MODELLING OF *Solanum sessiliflorum* DUNAL IN LATIN AMERICA

**ABSTRACT:** The *Solanum sessiliflorum* Dunal fruit, also called by the popular name Cubiu, is native to the western Amazon. This fruit is very popular in local communities, both for food, and used in traditional medicine and local

economics. The objective of this chapter was to present the ecological niche modeling of *Solanum sessiliflorum* throughout Latin America, to understand how this species has been behaving in recent years and whether environmental changes are affecting its proliferation. The occurrence data were collected through the GBIF | Global Biodiversity Information Facility and for the construction of the niche modeling map, the Diva-Gis 7.5 program was used, with the Worldclim algorithm, and, in sequence, MaxEnt. In total, 765 occurrences were found. After applying the exclusion filters, occurrences outside Latin America, occurrences without geographic coordinates and repeated coordinates, there were a total of 167 occurrences of the species. The current modeling map shows a high concentration of occurrence in the countries Colombia, Peru, Ecuador, Brazil, Venezuela, Bolivia, Costa Rica and Nicaragua. The estimate for the future, with the influence of environmental impacts, indicates a decrease in the occurrences of *Solanum sessiliflorum*, which may be a result of the imbalance of natural habitat and climatic conditions.

**KEYWORDS:** Ecological Niche; Cubiu; Modeling; Western Amazon; Native Plant.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura na região amazônica é composta por diversidade de espécies nativas, que tem grande importância econômica para sua região. Neste contexto, destaca-se o *Solanum sessiliflorum* Dunal, conhecido popularmente como Cubiu, o qual é um fruto nativo da Amazônia ocidental, com distribuição na Amazônia brasileira, peruana e colombiana. Esta planta é da ordem: Solanales; família: Solanaceae; Genero: *Solanum*. Quanto as características morfológicas da planta, indivíduos da espécie *Solanum sessiliflorum*, diferenciam-se em sua altura, podem chegar de 0,5m a 2m. As folhas são largamente ovais, que chegam de 45cm a 58cm de comprimento (na maturidade), apresentam cinco (5) a sete (7) nervuras laterais, podem medir 5mm cada. Apresentam inflorescências axilares, com seis (6) a 16 flores. Os frutos são classificados como baga, tem formado ovoides e coloração amarela e possuem um sabor adocicado (SILVA-FILHO et al., 2013). O fruto do Cubiu possui uma coloração amarelada e uma forma oval, podendo chegar de 4 a 12 cm e peso entre 24 e 250 g (SPREY et al., 2019). *Solanum sessiliflorum* é muito popular nas regiões amazônicas, consumido como alimento, *in natura* ou outras receitas e usado na medicina popular para tratar anemias dores de cabeça, diabetes, reduzir níveis altos de colesterol e diminuir o ácido úrico e glicose no sangue (LABORDA et al., 2019).

Os frutos do *Solanum sessiliflorum* ainda possuem riqueza nutricional e potencial fitomedicinal, como a presença de carotenóides e os flavonoides. Esta planta apresenta a capacidade de crescer em planícies ou áreas de terras altas. Demonstram comportamento climatérico, seu amadurecimento é acompanhado por um distinto aumento na atividade respiratória e dependente de etileno, por outro lado, também podem ter comportamento não-climatérico, que não apresentam aumentos na taxa respiratória e na produção de etileno (JR-ANDRADE et al., 2017).

As atividades antrópicas têm aumentado nos últimos anos a emissão de gases do

efeito estufa na atmosfera. Estes gases (dióxido de carbono, metano e o óxido nitroso) são uns dos fatores responsáveis pelas mudanças climáticas, em que o planeta Terra vem sofrendo constantes alterações, tais como distribuição irregular das chuvas, migração de espécies nativas, reduções de indivíduos de espécies polinizadoras, aumento de temperatura, elevação do nível do mar, impactos dos habitats naturais, entre outros (FÉLIX et al., 2020). A distribuição geográfica da flora também é diretamente afetada, já que surge o desequilíbrio nos habitats naturais. Algumas espécies nativas tendem a entrar em grupos de ameaçadas de extinção, visto que não são capazes de se adaptar a novos habitats. Esta é uma preocupação quanto o *Solanum sessiliflorum*, pois é um fruto nativo da região Amazônica, que tem sua distribuição geográfica bastante concentrada em áreas que sofrem alterações impactantes em seu equilíbrio, consequência dos efeitos das mudanças climáticas. Por isso, o objetivo deste capítulo foi apresentar a modelagem de nicho ecológico do *Solanum sessiliflorum* em toda a América Latina, para entender como esta espécie se distribui nos últimos anos e se as mudanças ambientais podem afetar sua manutenção no ambiente.

## 2 | METODOLOGIA

O *Solanum sessiliflorum* tem sua distribuição principalmente na América Latina. A América Latina é constituída pelos países: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela. Abrange 12% da superfície terrestre, com extensão territorial de 17 819 100 km<sup>2</sup> e 6% da população mundial. Quanto ao clima, é constituído por duas zonas climáticas, a intertropical e a temperada do Sul. Os climas podem ser tropical, equatorial e temperado. A vegetação também é variada, dividida em: floresta tropical e equatorial, floresta temperada e subtropical, cerrados, desertos e ainda vegetação de montanha. Seus relevos são constituídos por planícies e planaltos (POLUN, 2018).

Para fazer a modelagem, foram utilizados dados de ocorrência da espécie da América Latina, obtidos de registros de coleta de herbários, disponíveis no banco de dados GBIF | *Global Biodiversity Information Facility* (<https://www.gbif.org/>). Foram encontrados um total de 765 registros de ocorrência da espécie *Solanum sessiliflorum*. Destes 765, primeiramente foram excluídas as ocorrências fora da América Latina e ocorrências sem coordenadas geográficas e obteve-se um total de 254 registros. Após a exclusão de coordenadas geográficas repetidas, resultou em 167 ocorrências da espécie.

A partir da busca no site, foi possível fazer a elaboração de uma tabela, utilizando o programa Excel, com as variáveis: espécie, coordenadas geográficas (latitude e longitude), país, estado, município, localidade, local da coleta, observações do local da coleta, data da coleta, herbário, ID do herbário.

Para conseguir as variáveis ambientais, utilizou-se o algoritmo Worldclim. São elas: Temperatura média anual; Amplitude média diurna; Isotermalismo; Sazonalidade da temperatura; Temperatura máxima do mês mais quente; Temperatura mínima do mês mais frio; Amplitude da temperatura anual; Temperatura média do quartil mais úmido; Temperatura média do quartil mais seco; Temperatura média do quartil mais quente; Temperatura média do quartil mais frio; Precipitação pluviométrica anual; Precipitação pluviométrica do mês mais úmido; Precipitação pluviométrica do mês mais seco; Sazonalidade da precipitação pluviométrica; Precipitação pluviométrica do quartil mais úmido; Precipitação pluviométrica do quartil mais seco; Precipitação pluviométrica do quartil mais quente; Precipitação pluviométrica do quartil mais frio.

Para gerar o modelo de nicho ecológico, utilizou o programa Diva-Gis 7.5 (<http://www.diva-gis.org/download>), com o algoritmo Worldclim com os dados climáticos atuais na resolução 5 minutos. Este algoritmo modelou os dados climáticos dos locais de ocorrência da espécie *Solanum sessiliflorum*. Após isto, foi utilizado o programa MaxEnt versão 3.4.1 para modelar nichos e distribuições de espécies. O software MaxEnt serve para fazer a modelagem de distribuições e nichos ecológicos. Este programa usa uma técnica chamada de modelagem de máxima entropia, que utiliza um conjunto de variáveis ambientais, como o clima, locais de ocorrência georreferenciados, e vai expressar uma distribuição de probabilidade em que cada célula da grade possui uma previsão de adequação das condições para a espécie. Em outras palavras, o MaxEnt mede a capacidade de um modelo em selecionar locais de ocorrência de uma espécie versus aqueles onde a mesma encontra-se ausente (BUNGER et al., 2016).

Para gerar o mapa de nicho ecológico em condições ambientais futuras, usou-se o programa Diva-Gis 7.5, com algoritmo Worldclim para os dados climáticos futuros, com as condições estimadas para 2xCO<sub>2</sub>, segundo o modelo CCM3. Após isso, seguiu-se o mesmo procedimento do mapa para os dados atuais.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 765 ocorrências. Após o uso dos critérios de exclusão, ocorrências fora da América Latina, ocorrências sem coordenadas geográficas e de coordenadas geográficas repetidas, obteve-se um total de 167 ocorrências da espécie (Tabela 1).

Local de registro	Número de ocorrências
Colômbia	46
Peru	38
Equador	30
Brasil	19
Costa Rica	14
Venezuela	8
Nicarágua	7
Bolívia	5
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>

Tabela 1- Países que apresentaram registros de ocorrência da espécie *Solanum sessiliflorum*.

Fonte: <https://www.gbif.org/>

Os espécimes estão disponíveis nos herbários, segundo a tabela 2.

Dataset (herbário)	Nº de espécimes
Missouri Botanical Garden	67
RPPN – CEPEAM	1
FURB - Herbário Dr. Roberto Miguel Klein	2
MBM - Herbário do Museu Botânico Municipal	1
UESC - Herbário Universidade Estadual de Santa Cruz	1
Herbario CDMB - Jardín Botánico Eloy Valenzuela	1
EAFM - Herbário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	2
Instituto Amazônico de Investigaciones Científicas (SINCHI)	16
IIAP	1
ALCB - Herbário Alexandre Leal Costa	1
BHCB - Herbário da Universidade Federal de Minas Gerais	1
Natural History Museum	3
Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT	14
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro	1
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)	2
Universidad de Antioquia (UdeA)	7

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)	7
Botanical Research Institute of Texas	1
JPB - Herbário Lauro Pires Xavier	1
SP - Herbário do Estado “Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo”	1
Universidad de Antioquia (UdeA)	7
Universidad Nacional de Colombia	3
The New York Botanical Garden	5
Collecting Wild and Cultivated Naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) Germplasm in Ecuador	3
Universidad de Nariño (UDENAR)	8
Collection of Phaseolus and Zea mays Germplasm in the Olancho Department	1
Native Cotton Collection in Peru	1
The Field Museum of Natural History (Botany)	5
Royal Botanic Gardens, Kew - Herbarium Specimens	1
NMNH Extant Biology	1
Collection of Cultivated and Wild Plants in Peruvian Jungle Regions	1
Wild Potato Collection in Colombia 1982	1
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	2
BOTU - Herbário Irina Delanova Gemtchújnicov	1
RB - Rio de Janeiro Botanical Garden Herbarium Collection	1
Herbarium arequipense (HUSA)	1
Herbario Nacional Colombiano (COL)	1
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>

Tabela 2- Herbários que apresentaram registros de ocorrência da espécie *Solanum sessiliflorum*.

Fonte: <https://www.gbif.org/>

A partir dos resultados gerados através do programa MaxEnt projetou-se o mapa das ocorrências da espécie *Solanum sessiliflorum*, nas áreas da América Latina. O mapa apresenta uma escala que pode variar de (zero) 0 (azul) a um (1) (vermelho), quanto mais próximo de um (1), mais provavelmente a espécie será encontrada naquele local. Quanto mais alto o número de ocorrências, maior será a adequabilidade ambiental da espécie (Figura 1).

O *Solanum sessiliflorum* apresentou uma alta adequabilidade nos países da Colômbia, Peru e Equador. Esses países tem um clima bastante variado, mas com

predomínio de clima tropical. A Colômbia tem um clima mais quente nas áreas mais baixas. Estas áreas são caracterizadas pela densa extensão de mata atlântica e grande umidade, sendo propícias para o crescimento da vegetação tropical (SIABATO et al., 2019). Na escala, a espécie apresenta de 0,62-1, mostrando uma ótima adaptação no território colombiano (Figura 1).

O Peru é composto por três climas, árido tropical do litoral, montanha dos altiplanos e cordilheira e o equatorial do trecho amazônico. Em geral, apresenta um clima quente e chuvoso, principalmente na região amazônica. A vegetação é composta pela floresta tropical (AQUINO et al., 2019). A escala indica no mapa de 0,54-1, de adaptação da espécie, o que indica uma alta adequabilidade na região peruana. Já o Equador tem o clima quente, na faixa da floresta Amazônica, apresenta temperaturas de 24°C a 28°C. A vegetação é predominada por florestas tropicais, caracterizadas por árvores de grande porte (HUISMAN et al., 2019). O mapa aponta a escala de 0,52-1, o que também demonstra uma ótima adaptação da espécie naquela região (Figura 1).

No Brasil, há grande representatividade da espécie na região Amazônica, varia na escala de 0,54-1. Também a aparição da espécie nos estados de Santa Catarina, Paraná, Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Paraíba. Observado pela distribuição no território brasileiro, o *Solanum sessiliflorum* tem adequabilidade em climas tropicais, variando a temperatura de 21°C a 28°C. A Costa Rica e Nicarágua tem territórios próximos, possuem relevos semelhantes e apresentam clima tropical, com temperaturas altas o ano inteiro, com média anual de 15ª a 27°C. Quase metade da Costa Rica é recoberta por uma floresta tropical, assim como a Nicarágua, que é predominada por floresta tropical e savanas. No mapa, o *Solanum sessiliflorum*, demonstra uma boa adaptação nestes países, principalmente no litoral, onde há temperaturas mais altas e maior umidade, apontando na escala 0,46-1 (ARGUEDAS, 2018; CHAVARRÍA, 2018) (Figura 1).

Essa espécie também aparece na Venezuela. Neste país o clima é tropical, a média anual de temperatura de 21°C a 29°C. A Venezuela apresenta flora muito semelhante aos países vizinhos, com uma selva tropical muito densa, principalmente na bacia amazônica (ANDRESSEN et al., 1996; MUELBERT et al., 2018). Apesar de aparecer ocorrências, há poucos indícios do *Solanum sessiliflorum*, mostrando que esse território não apresenta tanta compatibilidade para a espécie proliferar, a escala aponta probabilidade de 0,23-0,46. As últimas aparições ocorrem na Bolívia. Assim, como a Venezuela, a Bolívia tem clima, relevo e vegetação muito semelhante a seus países vizinhos, com clima bastante variado, na maior parte equatorial úmido, compostas com planícies e florestas tropicais. No entanto, há baixo nível de ocorrência espacial do *Solanum sessiliflorum*, conforme a escala do mapa (0,25-0,38), isto evidencia que não há muita adaptação da espécie naquela região (Figura 1).

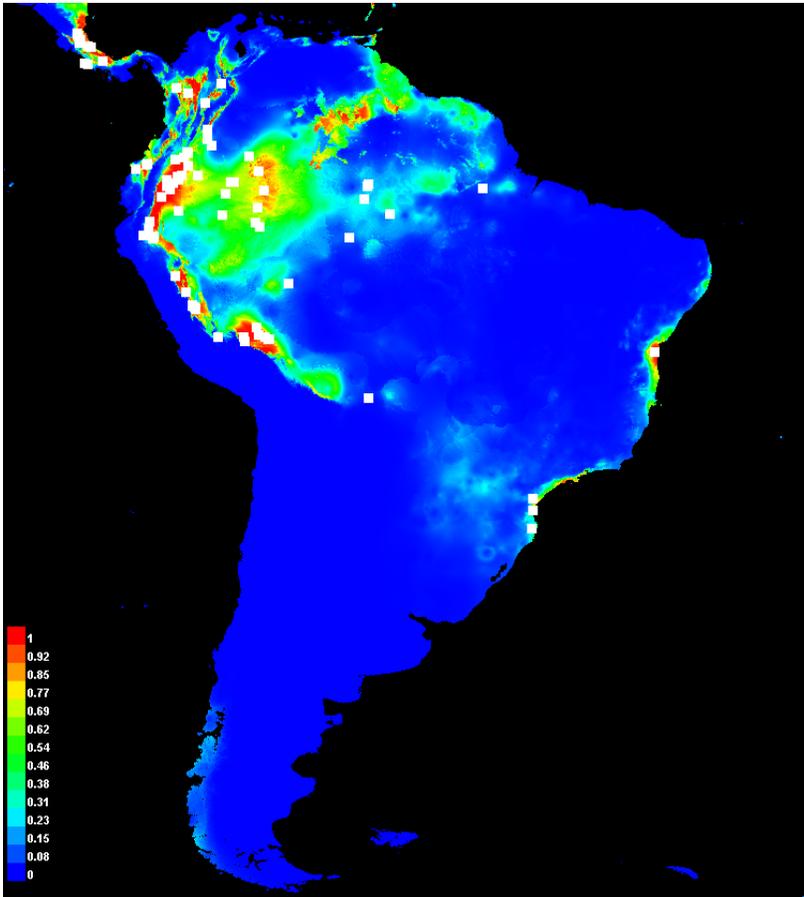


Figura 1 – Mapa da distribuição potencial da espécie *Solanum sessiliflorum* na América Latina.  
\*Escala- 0 (azul) a 1 (vermelho). Mais próximo do 1, maior a possibilidade de ocorrência da espécie naquele local.

Também foi desenvolvido um mapa, que mostra as possíveis ocorrências da espécie, a partir de condições climáticas futuras, com mudanças climáticas. Este mapa foi modelado em condições climáticas estimadas para o dobro de concentração de CO<sub>2</sub> (2xCO<sub>2</sub>) (Figura 2).

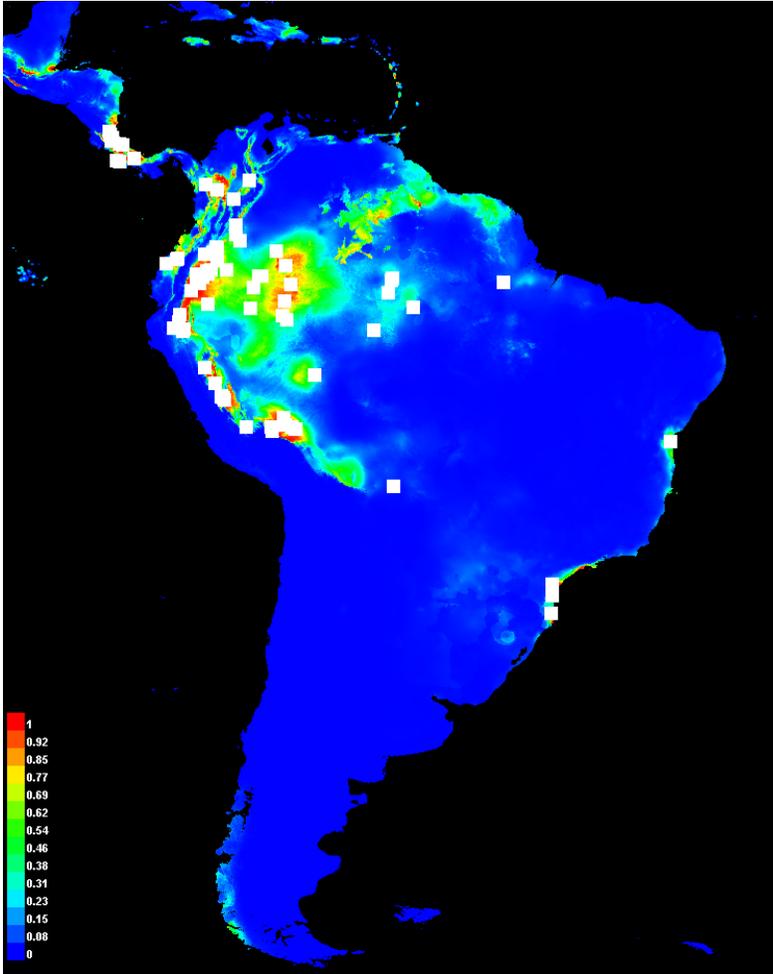


Figura 2 – Mapa da distribuição potencial da espécie *Solanum sessiliflorum* Dunal em toda a América Latina Clima futuro (condições climáticas 2xCO<sub>2</sub>). \*Escala- 0 (azul) a 1 (vermelho). Mais próximo do 1, maior a possibilidade de ocorrência da espécie naquele local.

Ao observar o mapa, pode-se perceber que há uma diminuição na intensidade das ocorrências. Muitos locais que antes se encontravam em escala 1, agora estão classificados em escalas menores. Como por exemplo, no Brasil, nas regiões de Santa Catarina e Paraná, nos estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Paraíba é quase inexistente, classificado na escala de 0,23-0. No território da Amazônia, também diminuiu o aparecimento do *Solanum sessiliflorum*. Peru, Equador, Bolívia e Colômbia também tiveram diminuição na probabilidade de ocorrência, com a maioria dos pontos classificados na escala de 0,23-0,62. Poucos lugares tiveram classificação em escala 1. Já na Costa Rica, Nicarágua e Venezuela, a aparição da espécie é praticamente inexistente (Figura 2).

Foram encontradas 167 ocorrências válidas da espécie *Solanum sessiliflorum* na

América Latina. Essa espécie é nativa da região Amazônica e foi domesticada pelos povos indígenas, e utilizada para diversas finalidades, nas comunidades locais. O *Solanum sessiliflorum* pode ser usado como alimento, a parte mais consumida é a polpa, a qual apresenta um sabor adocicado. O fruto também é rico em nutrientes, muito utilizado em dietas, como no preparo de sucos, doces, geleias, compotas e também *in natura* (SILVA-FILHO, 1998). Por ser um fruto com alto potencial farmacológico, também é utilizado como medicamento. Este fruto é rico em antioxidantes e carotenoides, que ajudam na prevenção da diabetes, colesterol e doenças hematológicas. A folha é usada em forma de compressa para tratar alergias e queimaduras. Já a casca e a polpa, são consumidas para auxiliar no tratamento de anemias, diabetes, entre outras doenças. A população local também usufrui do fruto como cosmético, o suco é aplicado para dar brilhos nos cabelos e a polpa utilizada para a fabricação de sabonetes e cremes (SILVA-FILHO, 2005; MONTAGNER et al., 2020).

Ao encontro com a literatura, a distribuição no mapa do *Solanum sessiliflorum*, apresentou uma boa adaptação para solos ácidos e de baixa fertilidade, quanto solos neutros e alcalinos com boa fertilidade. Demonstra bom crescimento para zonas temperadas, com temperaturas anuais de 18°C a 35°C, e ar bastante úmido (SILVA-FILHO, 1998; PEREIRA et al., 2011).

As atividades antrópicas podem esgotar e destruir os ambientes naturais, isto causa impacto sobre os ecossistemas, o que prejudica a sobrevivência desta espécie, a qual torna-se cada vez mais difícil de encontrá-la. A figura 2 traz a distribuição geográfica potencial, com duas vezes mais de CO<sub>2</sub> na atmosfera. O aumento de CO<sub>2</sub> e outros gases resultados das emissões antrópicas contribuem para o efeito estufa. O efeito estufa é um fenômeno natural, resultado do efeito de diversos gases, como CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e CO<sub>2</sub>. Esses gases existem naturalmente na atmosfera e são responsáveis para o equilíbrio da vida no planeta. No entanto, as atividades antrópicas aumentaram o nível de concentração de alguns desses gases, como CO<sub>2</sub>. Em consequência desse acúmulo de gases, mais uma quantidade de calor retida na atmosfera, resulta no aumento de temperatura terrestre, o que dá origem ao tão aquecimento global. O aquecimento global está ligado com as mudanças climáticas no planeta terra, aumento de desastres naturais, períodos de secas, desertificação de áreas naturais, derretimento das geleiras, aumento do nível do mar e extinção de muitas espécies de animais e plantas (ASSAD et al., 2019; SOARES et al., 2019).

Um fator que pode contribuir para a extinção das espécies é o aumento de temperatura. Isto pode ocorrer com o *Solanum sessiliflorum*, como mostra a Figura 2, a qual demonstra uma diminuição da ocorrência da espécie na América Latina com o aumento de CO<sub>2</sub>. A temperatura exerce grande influência no processo de sobrevivência das plantas, desde o estado germinativo até a vida adulta. Não há apenas uma temperatura uniforme para todas as espécies, cada uma tem sua amplitude de temperatura na qual as sementes têm seu potencial máximo de germinação temperaturas críticas, não ocorre germinação

(PEREIRA et al., 2011). No entanto, discute-se a questão de que o estudo sobre o *Solanum sessiliflorum*, pode ser um indicativo do perigo a outras espécies. Porque se este fruto, que tem grande adaptação a climas quentes e solos mais arenosos, pode ter sua distribuição drasticamente diminuída em função do aumento de temperatura, outras espécies que não apresentam adaptação a climas quentes, podem entrar em total extinção (EVARISTO et al., 2020).

Plantas nativas, em especial o *Solanum sessiliflorum*, podem estar correndo perigo de extinção, devido a ações humanas relacionadas com a destruição de ambientes e extrativismo. Por isso, esse estudo demonstrou a importância de realizar pesquisas sobre o comportamento e nichos ecológicos destas plantas, devido a urgência de criar de estratégias de conservação contra ações humanas antrópicas.

## 4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que a espécie *Solanum sessiliflorum*, tem um alto número de ocorrências no território da América Latina, mostrando boa adaptação para as condições ambientais atuais. Porém, observa-se que, com o aumento da temperatura global, a distribuição da espécie se encontra ameaçada. Isto pode resultar em diversos problemas, como comprometer o ecossistema que a espécie habita e prejudicar o sistema econômico de regiões que trabalham com o cultivo e comércio do fruto. Por isso, é fundamental conhecer o comportamento da espécie e seus locais de melhor adaptação. O uso de modelagem pode ajudar no entendimento da distribuição de espécies em uma análise regional, como é o caso da distribuição do *Solanum sessiliflorum*. Ainda há poucos estudos que relatem a distribuição geográfica da espécie *Solanum sessiliflorum*, o que torna este estudo, de muita relevância para a comunidade científica que estuda esta espécie

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.C.; ANDRADE, J.S.; COSTA, S.S., et al. **Nutrients of Cubiu Fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) as a Function of Tissues and Ripening Stages.** Journal of Food and Nutrition Research. v.5 n.9 p.674-683. 2017.

ANDRESSEN, R.; ROBOCK, A.; ACEVEDO, M. **Escenarios de cambio climatico por efecto invernadero y deforestacion para Venezuela.** Revista Geografica Venezolana. v.37 n.2 p.221-250, 1996.

AQUINO, W.; CONDO, F.; ROMERO, J., et al. **Flora y vegetación asociada a los rodales de *Puya raimondii* de Huarochirí, Lima, Perú.** Revista Peruana de Biología. v.26 n.1 p.10-20, Mar, 2019.

ARGUEDAS, L.O. **El ordenamiento del territorio y los procesos en la elaboración de planes reguladores en Costa Rica.** In: Estudos territoriais no Brasil e na Costa Rica (online). Rio de Janeiro: EDUERJ, v.2018 p.233-260.

ASSAD, E.D.; MARTINS, S.C.; CORDEIRO, L.A., et al. **Sequestro de carbono e mitigação de emissões de gases de efeito estufa pela adoção de sistemas integrados**. In: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Cap. 11.

BUNGER, M.O.; MAZINE, F.F.; FOREST, F., et al. **The evolutionary history of *Eugenia* sect. *Phyllocalyx* (Myrtaceae) corroborates historically stable areas in the southern Atlantic forests**. *Annals of Botany*. v.118 n.7 p.1209-1223, Dec, 2016.

CHAVARÍA, O.A. **Esbozo con perspectiva geográfica de los estudios sobre la ciudad, el espacio y las cuestiones urbano-regionales en América Latina**. In: Estudos territoriais no Brasil e na Costa Rica (online). Rio de Janeiro: EDUERJ, v.2018 p.289-324. 2018.

EVARISTO, R.B.E.W; VIABA, N.A.; GUIMARÃES, M.G., et al. **Evaluation of waste biomass gasification for local community development in central region of Brazil**. *Biomass Conv. Bioref*; 2020.

FÉLIX, A.S.S.; NASCIMENTO, J.W.B.; MELO, D.F., et al. **Análise exploratória dos impactos das mudanças climáticas na produção vegetal no Brasil**. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*. v.13 n.1 p. 397-409. Mar, 2020.

GBIF | Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acessado em 03 de Maio de 2020.

HUISMAN, S.N.; BUSH, M.B.; MCMICHAEL, C.N.H. **Four centuries of vegetation change in the mid-elevation Andean forests of Ecuador**. *Vegetation History and Archaeobotany*. v.28 p.679–689. Fev, 2019.

LABORDA, L.P.; LOBATO, A.C.N.; SILVA-FILHO, D.F., et al. **Incorporação de biomassa de fabáceas ao substrato de plantio para controle da podridão-de-escleródio (*Sclerotium rolfsii*) em cubiu (*Solanum sessiliflorum*)**. *Summa Phytopathologica*. v.45 n.4 p.399-405. Jan, 2019.

MONTAGNER, G.F.F.S.; BARBISAN, F. LEDUR P.C., et al. **Vitro Biological Properties of *Solanum sessiliflorum* (Dunal), an Amazonian Fruit**. *Journal of Medicinal Food*. v.23 n.9 p.1–10. 2020.

MUELBERT, A.E.; BAKER, T.R.; DEXTER K.G., et al. **Compositional response of Amazon forests to climate change**. *Global Change Biology*. v.25 p.39–56. Nov, 2018.

PEREIRA, M.D.; SANTOS C.E.M.; FILHO, S.M. **Germinação de sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal)**. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. v.6 n.1 p.79-84. Mar, 2011.

POLUN, L. **Geografia: América do Sul**. Estudos Práticos. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/america-do-sul-geografia-clima-e-biodiversidade/>. 2018. Acessado: Ijuí 26 de Junho de 2020.

SIABATO, W.; MANRIQUE, J.G.; **La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa**. *Revista Colombiana de Geografía*. v.28 n.1 p.1-22. Jun, 2019.

SILVA-FILHO, D.F. **Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal): cultivo e utilização. Caracas, Venezuela: Secretaria Pro-Tempore**. *Tratado de Cooperacion Amazonica*. 1998; 114p.

SILVA-FILHO, D.F.; YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L., et al. **Caracterização e avaliação do potencial agrônomo e nutricional de etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia.** Acta Amazônica. v.35 n.4 p.399–406. Dec, 2005.

SILVA-FILHO, D.F.; NODA, H.; MACHADO, F.M. **Pesquisas Agronômicas para agricultura sustentável na Amazônia Central. CULTIVARES DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum* Dunal) PARA OLERICULTURA SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA.** Editora Nerua/CSAS/INPA. 2013 Manaus; Cap 2. v.1 p.28-31.

SPREY, L.M.; FERREIRA S.A.N.; SPREY M.M. **Physiological quality of pelleted Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) seeds.** Rev. Bras. Frutic. v.41 n.1 p.1-9. Feb, 2019.

SOARES, T.C.; CUNHA, D.A. **Greenhouse gases emissions and Brazilian environmental efficiency.** Nova Economia. v.29 n.2 p.429-458. Mar, 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alimentação 5, 16, 18, 21, 22, 24, 32  
Alterações fitossociológicas 73  
América do Sul 95, 97, 143, 148, 149, 166  
Área costeira 84, 86, 95, 97  
Aterros sanitários 63, 64, 65  
Atividade antrópica 37, 49

### B

Biometria corporal 106, 108, 115, 120

### C

Carnívoros neotropicais 84, 86  
Censos visuais 23  
Classificação das espécies 153  
Coleções botânicas 139  
Commodities 1, 13  
Comunidades locais 155, 164  
Conteúdo estomacal 84, 85, 87, 89, 92, 95, 96, 98, 101, 102

### D

Densidade de plantas 130

### E

Eficiência de conversão 130, 137  
Escolas 13, 16, 17, 18, 21  
Espécies ameaçadas de extinção 85, 91  
Espécies de quelônios 106, 108  
Espécimes atropelados 84, 95  
Expressão cultural-religiosa 73, 74

### G

Giant anteaters 124  
Global Biodiversity Information Facility 142, 155, 156, 157, 166, 176  
Grau de ameaça 139

## H

Habitat natural 97, 116, 118, 155

Hábito alimentar 84, 86, 88, 95, 97, 101

Hortas 16, 17, 18, 22, 63

Hospitalidade pública 38

## I

Instituto Nacional de Meteorologia 36, 39, 48, 51

## L

Lagoa de Itapebussu 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59

Lagoa Sol Nascente 36, 39, 41, 42

## M

Mamíferos 91, 92, 93, 94, 97, 98, 102, 104, 105, 108, 117, 118, 124

Manejo da área 23, 32, 34

Maximum Entropy Distribution Modeling (MaxEnt) 168, 169, 171, 173

Medicina tradicional 155

Meio rural 1, 3, 9, 13

Mercado interno 1

Micro-habitats 73, 74

## N

Necropsy 128

Nicho ecológico 155, 157, 158, 168, 170, 171, 172, 175, 176

## O

Órgãos reprodutores 106, 108

## P

Pantanal biomes 124

Peças sacras 73

Peixes recifais 23, 24, 26, 28, 29, 32, 34

Planos de monitoramento 36, 48

Pobreza 1, 3, 5, 10, 12, 15

Pragas de cereais 168, 170

Práticas sustentáveis 16, 17

Produção de biomassa 130  
Produtores agrícolas 63, 70  
Programas de erradicação 107, 108, 118  
Pulmonary edema 128

## **R**

Resíduos orgânicos 63, 69, 70, 71

## **S**

Severe dehydration 124, 125

## **T**

Toxinas 36, 48, 50, 53, 59, 60

## **V**

Valores sociais 16, 22

Variáveis meteorológicas 36, 43, 48

Visitação turística 23, 31, 32, 35

## **W**

Wild animal rehabilitation center (CRAS) 125, 126, 128

# Ecologia e Conservação

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Ecologia e Conservação

[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) 