

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 Cremo

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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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^ª 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^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª 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^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª 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^ª 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^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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. Ecología. 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
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

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

CAPÍTULO 16

MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE *Sitobion avenae* (FABRICIUS) PARA O CONTINENTE EUROPEU: SUA REGIÃO DE ORIGEM

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 06/11/2020

Douglas de Jesus

Universidade Regional do Noroeste do Estado
do Rio Grande do Sul
Ijuí – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-8786-8958>

Vidica Bianchi

Universidade Regional do Noroeste do Estado
do Rio Grande do Sul
Ijuí – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0003-0277-0191>

Juliana Fachineto

Universidade Regional do Noroeste do Estado
do Rio Grande do Sul
Ijuí – Rio Grande do Sul
<https://orcid.org/0000-0002-0864-9643>

RESUMO: A espécie *Sitobion avenae* (Fabricius), popularmente conhecida como pulgão de grãos, se caracteriza como uma das principais pragas de cereais em escala global. O adequado manejo das populações de pulgões requer, primeiramente, o entendimento de sua dinâmica populacional. A modelagem de nicho ecológico pode auxiliar na identificação dos requisitos para a ocorrência de uma determinada espécie, baseando-se em dados de distribuição pré-existentes. Assim, esta pesquisa teve por objetivo apresentar um modelo de distribuição geográfica potencial para a espécie de pulgão *S. avenae* partindo de sua região de origem utilizando um banco de dados

sobre biodiversidade de acesso aberto a fim de discutir sobre seu nicho ecológico e a distribuição da espécie por regiões do continente europeu. Os dados de ocorrência foram extraídos do banco de dados do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF). Através do banco de dados *WordClim* foram selecionadas de 19 variáveis bioclimáticas. O modelo de distribuição geográfica potencial foi gerado empregando-se o programa *Maximum Entropy Distribution Modeling (MaxEnt)*, versão 3.4.1. Foram obtidos, ao total, 16 registros de ocorrência para *S. avenae*, sendo o período dos registros de julho de 1981 a junho de 2019. O modelo gerado se mostrou compatível com os registros de ocorrência da espécie considerando-se o período analisado, revelando alta probabilidade para a ocorrência de *S. avenae* por regiões do continente europeu. O modelo de distribuição permitiu identificar o nicho ecológico e as regiões com maior potencial de distribuição para a espécie *S. avenae* no continente europeu.

PALAVRAS-CHAVE: *Sitobion avenae*, afídeos, distribuição potencial, modelagem

MODELING OF DISTRIBUTION OF THE SPECIES *Sitobion avenae* (FABRICIUS) TO THE EUROPEAN CONTINENT: ITS REGION OF ORIGIN

ABSTRACT: The species *Sitobion avenae* (Fabricius), popularly known as grain aphid, is characterized as one of the main cereals pests on a global scale. Proper management of aphid populations requires, first, an understanding of their population dynamics. Ecological niche modeling can assist in identifying the requirements

for the occurrence of a given species, based on pre-existing distribution data. Thus, this research aimed to present a model of potential geographic distribution for the species of aphid *S. avenae* starting from its region of origin using an open access biodiversity database in order to discuss its ecological niche and the distribution of the species by regions of the European continent. The occurrence data were extracted from the database of the Global Biodiversity Information System (GBIF). Through the WordClim database, 19 bioclimatic variables were selected. The potential geographic distribution model was generated using the Maximum Entropy Distribution Modeling (MaxEnt) program, version 3.4.1. A total of 16 occurrence records for *S. avenae* were obtained, with the period of records from July 1981 to June 2019. The model generated proved to be compatible with the occurrence records of the species considering the analyzed period, revealing a high probability for the occurrence of *S. avenae* by regions of the European continent. The distribution model enabled the identification of the ecological niche and the regions with the greatest potential for distribution for the species *S. avenae* on the European continent.

KEYWORDS: *Sitobion avenae*, aphids, potential distribution, modeling.

1 | INTRODUÇÃO

Os afídeos, popularmente conhecidos como “piolhos” das plantas, são insetos sugadores fitófagos, de comprimento variável entre 2-3 mm, alimentando-se conforme a espécie, nos vértices vegetativos, folhas, raízes, colo radicular, caule e, em menor frequência, nas flores e frutos (ILHARCO, 1992). As espécies de pulgões se destacam na natureza por numerosos tipos de associações com plantas hospedeiras, complexos ciclos de vida, polimorfismo e capacidade para se reproduzir de forma assexuada e sexuadamente (WILLIAMS e DIXON, 2007; VERESHCHAGINA e GANDRABUR, 2016).

Dependendo da espécie, a preferência alimentar dos afídeos pode variar ao longo de seu ciclo biológico, como consequência muitas espécies apresentam alternância de hospedeiros de forma obrigatória ou facultativa (ILHARCO, 1992). A preferência alimentar entre as espécies de pulgões pode ser muito especializada, isto significa que, algumas espécies podem preferir somente a face inferior das folhas, outras a face superior, outras as nervuras centrais das folhas vegetais (ILHARCO, 1992).

O total de espécies de afídeos catalogadas somam 5000 espécies para todo o mundo (KELLER, 2006). Desse total, boa parte apresenta potencial como praga por afetar a produção agrícola de forma direta através de danos fisiológicos (FRANZEN *et al.*, 2008), ou de forma indireta por meio da transmissão de vírus fitopatogênicos (GASSEN, 1984; LÚCIO-ZAVALETA *et al.*, 2001; ZWIENER *et al.*, 2005; LAU *et al.*, 2008). Mais de 165 espécies de pulgões ao redor do mundo foram identificadas a partir de culturas agrícolas produtoras de cereais (BLACKMAN *et al.*, 2000).

Sob o ponto de vista ecológico, segundo Ilharco (1992), muitas espécies de afídeos podem contribuir positivamente. Como no caso de espécies vegetais hospedeiras com elevado desenvolvimento, nas quais pequenas populações de afídeos não transmissoras

de viroses, são capazes de beneficiar as plantas devido ao excesso de nitrogênio no solo. Também pode se destacar casos de antagonismo observado entre espécies de pulgões inofensivos a certas culturas, que, quando presentes, contribuem impedindo o desenvolvimento de espécies danosas. Além disso, há situações onde espécies de pulgões podem colaborar para a manutenção de formas adultas de predadores através da produção da substância açucarada que excretam, servindo de alimento para estes neste estágio de vida.

A espécie *Sitobion avenae* (Fabricius), popularmente conhecida como pulgão de grãos, se caracteriza como uma das principais pragas de cereais em escala global (HARRINGTON, 2007). A espécie sobrevive em muitas plantas da família Poaceae e apresenta certo grau de especialização em espécies produtoras de grãos como o trigo, cevada e aveia (BLACKMAN e EASTOP, 2008).

Para um adequado manejo das populações de espécies de pulgões se faz necessário, primeiramente, o entendimento de sua dinâmica populacional. No entanto, o conhecimento dessa dinâmica apresenta-se difícil devido à ocorrência de oscilações na densidade dos pulgões, geradas por fatores intrínsecos à população (fecundidade, mortalidade, taxa de migração) e extrínsecos (condições meteorológicas, principalmente temperatura, e qualidade da planta hospedeira) (KINDLMANN *et al.*, 2007).

Em ecologia, o conceito de “nicho ecológico” é empregado para indicar padrões de riqueza e distribuição de espécies e, somado aos fatores ecológicos, evolutivos e históricos, como influenciam sobre seus padrões de distribuição (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Esse conceito pode ser aplicado para diferentes finalidades, como: conservação de espécies raras ou ameaçadas, identificação de impactos da mudança do clima, reintrodução de espécies, identificação de regiões com potencial para espécies invasoras, entre outras (FERRARO, 2017).

Desse modo, o método de modelagem preditiva de distribuição de espécies se caracteriza como uma ferramenta capaz de gerar uma representação das condições exigidas para a sobrevivência de uma ou várias espécies, através da combinação de dados de ocorrência com variáveis ambientais (ANDERSON, 2003). Desse modo, a modelagem de nicho ecológico pode auxiliar na identificação de requisitos para a ocorrência de uma determinada espécie, baseando-se em dados de distribuição pré-existent (AGUILAR e LADO, 2012). Assim, esta pesquisa teve por objetivo apresentar um modelo de distribuição geográfica potencial para a espécie de pulgão *S. avenae* a partir de sua região de origem, utilizando um banco de dados sobre biodiversidade de acesso aberto a fim de discutir sobre seu nicho ecológico e a distribuição da espécie por regiões do continente europeu.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Dados de ocorrência

Os dados contendo os registros de ocorrência da espécie *S. avenae* foram obtidos junto ao banco de dados virtual do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF). Como critério de seleção dos dados se definiu a seleção por continentes, sendo selecionado o continente europeu e todos os registros atualmente disponíveis para a espécie nessa região com coordenadas geográficas registradas. A escolha do continente se deu por se tratar da região de origem da espécie.

2.2 Variáveis ambientais

Foram empregadas 19 variáveis bioclimáticas obtidas por meio de acesso ao banco de dados virtual do site *Worldclim*, onde são armazenados dados de alta resolução espacial de dados meteorológicos e climáticos (WORDCLIM, 2020). Essas variáveis são derivadas de valores mensais de temperatura e precipitação registradas ao longo do ano, sendo amplamente empregadas em estudos de modelagem de nicho ecológico (HIJMANS *et al.*, 2005). As variáveis utilizadas foram: temperatura média anual, variação diurna média de temperatura, isothermalidade, sazonalidade da temperatura, temperatura máxima do mês mais quente, temperatura mínima do mês mais frio, amplitude térmica anual, temperatura média do trimestre mais úmido, temperatura média do trimestre mais seco, temperatura média do trimestre mais quente, temperatura média do trimestre mais frio, precipitação anual, precipitação do mês mais chuvoso, precipitação do mês mais seco, sazonalidade da precipitação, precipitação do trimestre mais chuvoso, precipitação do trimestre mais seco, precipitação do trimestre mais quente e precipitação do trimestre mais frio.

2.3 Modelagem

Para gerar o modelo de nicho ecológico, utilizou-se 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 *S. avenae*. O modelo de distribuição geográfica potencial de espécies foi gerado empregando-se o programa *Maximum Entropy Distribution Modeling (Maxent)*, versão 3.4.1, elaborado por Phillips *et al.* (2006). O programa Maxent dispõe de um algoritmo capaz de estimar a probabilidade de ocorrência da espécie através da distribuição de probabilidade da máxima entropia e expõe a probabilidade de ocorrência em uma escala contínua de 0 a 1, possibilitando analisar as diferenças entre as áreas que a espécie se distribui (METZ, 1986; ELITH *et al.*, 2011).

O modelo de máxima entropia capaz de estimar a probabilidade de ocorrência das espécies apresenta como base o cálculo de distribuição de máxima entropia (Figura 1) (PHILLIPS; ANDERSON; SCHAPIRE, 2006):

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Figura 1. Fórmula da função logarítmica

Para o cálculo do índice da área sob a curva (AUC) e o teste estatístico Jackknife foram utilizadas ferramentas de análise posterior disponíveis no programa Maxent. O índice tem como finalidade estimar a precisão preditiva de modelos de distribuição baseados em dados de ocorrência de espécies. Desse modo, mensura o potencial de um modelo em selecionar locais de ocorrência de uma espécie em oposição aqueles onde a mesma não ocorre (BUNGER *et al.*, 2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do acesso ao banco de dados virtual do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF) foram obtidos, ao total, 16 registros de ocorrência para a espécie de afídeo *S. avenae*. Desses, datam-se os registros mais antigo e mais recente para, respectivamente, julho de 1981 e junho de 2019, totalizando 38 anos desde o primeiro até o último registro para a espécie na região. Todos os 16 registros derivam de ocorrências em três países do continente europeu, sendo: Bélgica, Países Baixos (Holanda) e Suécia. A observação humana foi o meio empregado para o registro de todas as 16 ocorrências.

O modelo gerado através do software MaxEnt utilizando-se todos os pontos de ocorrência para a espécie *S. avenae* se mostrou compatível com os registros de ocorrência da espécie considerando-se o período analisado (Figuras 2 e 3). A curva característica de operação (ROC) do modelo gerado pelo algoritmo revelou valor de AUC = 0,996. Isso mostra que o modelo apresentou boa performance, dado que os valores de AUC obtidos indicam a qualidade do modelo.

Os valores de AUC podem ser classificados como excelente (1,0 – 0,9), bom (0,9 – 0,8), médio (0,8 – 0,7), ruim (0,7 – 0,6), e muito ruim (0,6 – 0,5) (METZ, 1986). Desse modo, valores de AUC mais próximos de 1 indicam as regiões de máxima entropia, sendo essas as áreas com nicho ecológico mais provável para a ocorrência da espécie considerando as variáveis bioclimáticas utilizadas no modelo (PHILLIPS *et al.*, 2006).

De acordo com o modelo gerado, os valores de AUC considerados excelente (1,0 – 0,9) e bom (0,9 – 0,8) indicaram alta probabilidade para a ocorrência da espécie *Sitobion avenae* em regiões situadas em países do continente europeu, como: Reino Unido, França, Itália, Países Baixos, Alemanha, Dinamarca, Suécia, Polônia, Romênia e Bulgária (Figura 3).

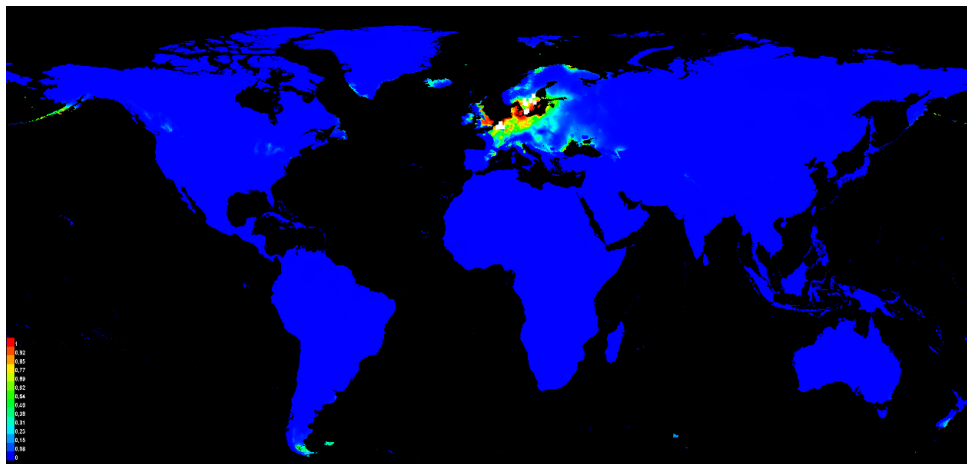


Figura 2. Mapa de distribuição geográfica potencial da espécie *Sitobion avenae* de acordo com a adequabilidade ambiental para o continente europeu.

Fonte: *Maximum Entropy Distribution Modeling (Maxent)*, versão 3.4.1

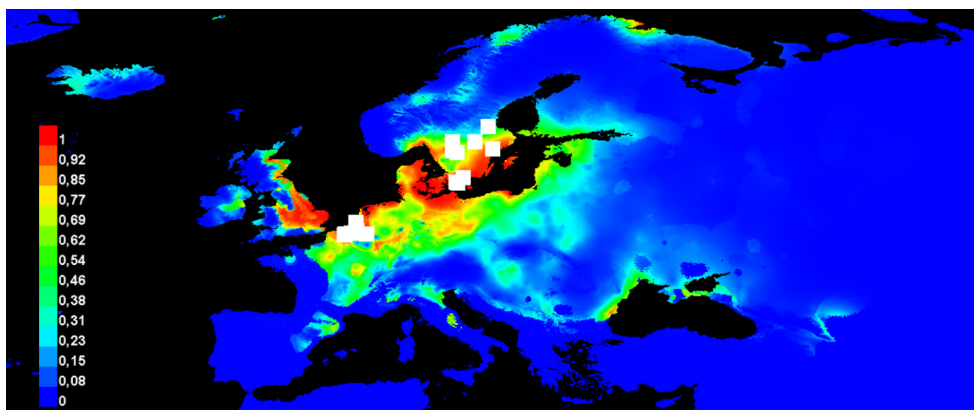


Figura 3. Mapa de distribuição geográfica potencial da espécie *Sitobion avenae* de acordo com a adequabilidade ambiental contendo os pontos de ocorrência para o continente europeu em destaque.

Fonte: *Maximum Entropy Distribution Modeling (Maxent)*, versão 3.4.1

Espécies de pulgões dos cereais são registrados no continente europeu desde o século 18 (VICKERMAN e WRATTEN, 1979). Estudos agrônômicos relatam a ocorrência da espécie *S. avenae* em países como Nova Zelândia, Reino Unido, e em outros países europeus na década de 1970 associados à grandes surtos da espécie nesta região (SMITH, 1963; REMAUDIERE *et al.*, 1976; VICKERMAN e WRATTEN, 1979).

As regiões de maior probabilidade de ocorrência reveladas pelo mapa de distribuição potencial gerado para a espécie *S. avenae* situam-se em países localizados em uma zona

climática classificada como de clima temperado. De acordo com Ricklefs (2010), o clima nas latitudes temperadas apresenta temperaturas médias anuais no intervalo de 5° - 20° C, sendo o congelamento um fator relevante para as latitudes temperadas. A Floresta Sazonal Temperada é o bioma predominante na região e se caracteriza por apresentar condições de temperatura moderadas e invernos gelados.

A espécie de pulgão *S. avenae* pertence à família de afídeos Aphididae. De acordo com os estudos pioneiros de Kennedy e Stroyan (1959), este táxon se caracteriza como um grupo taxonômico que alcançou alto grau de sucesso evolutivo, e como pragas agrícolas devido a sua capacidade de exploração da flora de zonas temperadas. As espécies vegetais desta flora são hospedeiros altamente variáveis, com ciclos sazonais marcados e uma elevada diversidade de padrões de crescimento em verões longos e frescos. Sob a perspectiva agrônômica, os pulgões são notadamente prejudiciais em regiões geográficas que se situam sob zonas climáticas temperadas (STARY *et al.*, 1988; DEDRYVER *et al.*, 2008).

Os pulgões, como grupo, desenvolveram um modo de vida especializado, com capacidades de locomoção, reprodutivas e de hibernação presentes entre indivíduos de uma mesma espécie. Essa combinação de formas se dá graças a um sistema elaborado de polimorfismo no qual as formas alternativas diferem da mesma forma que as formas juvenis e adultas (KENNEDY e STROYAN, 1959). A plasticidade ecológica das populações de afídeos não é condicionada apenas por sua diversidade clonal, mas também pelo elevado grau de polimorfismo nas populações (BLACKMAN, 1974; VERESHCHAGINA e GANDRABUR, 2016).

Além das condições ambientais, outro fator relevante capaz de influenciar a dispersão e ocorrência de espécies de pulgões como *S. avenae* em diferentes regiões, é a íntima relação de ligação desse grupo de insetos a seus hospedeiros vegetais (ILHARCO, 1992). Por sua vez, o clima, a topografia e o solo determinam a particularidade de mudança da vida vegetal e animal, tendo-se o clima como principal influente sobre as formas de crescimento e distribuição das plantas nos biomas (RICKLEFS, 2010).

A dispersão de uma espécie de pulgão relaciona-se com a dispersão do hospedeiro, contexto no qual as espécies polípagas apresentam maior potencial de dispersão devido a capacidade de manterem-se em diferentes espécies vegetais (ILHARCO, 1992). Desse modo, o comportamento migratório se apresenta como um fator influente sobre a dispersão e ocorrência para as espécies do grupo, contribuindo para sua redistribuição geográfica em vastas áreas de acordo com a ocorrência de hospedeiros da estação quente e fria (TAYLOR, 1977). Em geral, a população de pulgões de um determinado local resulta da migração de indivíduos alados de regiões distantes ou próximas (VICKERMAN e WRATTEN, 1979).

Juntamente com outras espécies de pulgões, *S. avenae* pertence a um grupo com elevado potencial como praga agrícola (XU *et al.*, 2011). Assim sendo, estudos de modelagem preditiva da distribuição geográfica de espécies a partir das condições ambientais dos

locais de ocorrência se apresentam como ferramentas de análise importantes em estudos biológicos, pois podem ser empregados em projetos de conservação e planejamento de reservas, ecologia, evolução, epidemiologia, manejo de espécies invasoras, entre outras aplicações (CORSI *et al.*, 2000), bem como para projetar estratégias ecológicas para o manejo de pragas agrícolas (BOURGUET *et al.*, 2000).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi apresentar um modelo de distribuição geográfica potencial para a espécie de pulgão *Sitobion avenae* a partir de sua região de origem utilizando um banco de dados sobre biodiversidade de acesso aberto. Assim, foi possível identificar seu nicho ecológico e a distribuição da espécie, a qual ocorre em regiões do continente europeu.

O emprego da modelagem de distribuição potencial possibilita visualizar e compreender os padrões de distribuição de espécies em uma determinada região de interesse. Deve-se ressaltar a importância dos bancos de dados de acesso livre sobre biodiversidade e de softwares como Maxent, que, em conjunto se mostram como eficazes instrumentos para o desenvolvimento de estudos de modelagem preditiva.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, María; LADO, Carlos. Ecological niche models reveal the importance of climate variability for the biogeography of protosteloid amoebae. **The ISME journal**, v. 6, n. 8, p. 1506-1514, 2012.

ANDERSON, Robert P.; LEW, Daniel; PETERSON, A. Townsend. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological modelling**, v. 162, n. 3, p. 211-232, 2003.

BLACKMAN, Roger L. et al. **Aphids on the world's crops: an identification and information guide**. John Wiley & Sons Ltd, 2000.

BLACKMAN, Roger L.; EASTOP, Victor F. **Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs, 2 volume set**. John Wiley & Sons, 2008.

BOURGUET, Denis et al. Host-plant diversity of the European corn borer *Ostrinia nubilalis*: what value for sustainable transgenic insecticidal Bt maize?. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 267, n. 1449, p. 1177-1184, 2000.

BÜNGER, Mariana de Oliveira 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, 2016.

CORSI, Fabio; DE LEEUW, Jan; SKIDMORE, Andrew. Modeling species distribution with GIS. **Research techniques in animal ecology**, p. 389-434, 2000.

- DEDRYVER, C. A. et al. Seasonal and annual genotypic variation and the effect of climate on population genetic structure of the cereal aphid *Sitobion avenae* in northern France. **Bulletin of Entomological Research**, v. 98, n. 2, p. 159, 2008.
- ELITH, Jane et al. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. **Diversity and distributions**, v. 17, n. 1, p. 43-57, 2011.
- FERRARO, José Luís Schifino. Análise de conteúdo sobre o conceito de nicho ecológico: o que dizem os livros didáticos?. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 5, p. 35-50, 2017.
- FRANZEN, Lisa D. et al. Physiological responses of wheat and barley to Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) and bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae). **Arthropod-Plant Interactions**, v. 2, n. 4, p. 227-235, 2008.
- GASSEN, Dirceu Neri. Insetos associados a cultura do trigo no Brasil. **Embrapa Trigo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1984.
- GBIF, Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <<https://www.gbif.org/pt/what-is-gbif>>. Acesso em 05/jul, 2020.
- HARRINGTON, Richard et al. Monitoring and forecasting. In: **Aphids as crop pests**. CABI Publishing Wallingford, Oxfordshire, UK, 2007. p. 515-536.
- HIJMANS, Robert J. et al. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society**, v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 2005.
- ILHARCO, Fernando Albano. **Equilíbrio biológico de afídeos**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal: 1992, 300p
- KELLER, Siegfried et al. Entomophthorales attacking aphids with a description of two new species. **Sydowia**, v. 58, n. 1, p. 38-74, 2006.
- KENNEDY, J. S.; STROYAN, H. L. G. Biology of aphids. **Annual Review of Entomology**, v. 4, n. 1, p. 139-160, 1959.
- KINDLMANN, Pavel; HULLÉ, Maurice; STADLER, Bernhard. Timing of dispersal: effect of ants on aphids. **Oecologia**, v. 152, n. 4, p. 625-631, 2007.
- LAU, Douglas et al. Ocorrência do Barley/Cereal yellow dwarf virus e seus vetores em cereais de inverno no Rio Grande do Sul em 2007. **Embrapa Trigo-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2008.
- LUCIO-ZAVALETA, E.; SMITH, D. M.; GRAY, S. M. Variation in transmission efficiency among Barley yellow dwarf virus-RMV isolates and clones of the normally inefficient aphid vector, *Rhopalosiphum padi*. **Phytopathology**, v. 91, n. 8, p. 792-796, 2001.
- METZ, C.E. ROC methodology in radiologic imaging. **Investigational Radiology**. v. 21, p. 720-733, sep. 1986. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3095258>>

OLIVEIRA, André Luiz Sá de et al. Comparação e validação da modelagem espacial de riscos de incêndios considerando diferentes métodos de predição. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 23, n. 4, p. 556-577, 2017.

PHILLIPS, Steven J.; ANDERSON, Robert P.; SCHAPIRE, Robert E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological modelling**, v. 190, n. 3-4, p. 231-259, 2006.

REMAUDIÈRE, G. et al. Réflexions sur les récentes pullulations de pucerons sur les épis de céréales en France. 1976.

RICKLEFS, Robert Eric. **A economia da natureza**. 6ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2010. 572 p.

SMITH, Harvey C. Control of barley yellow dwarf virus in cereals. **New Zealand journal of agricultural research**, v. 6, n. 3-4, p. 229-244, 1963.

STARY, P.; MINKS, A. K.; HARREWIJIN, P. Aphids, their biology, natural enemies and control. 1987.

TAYLOR, L. R. APHID FORECASTING AND THE ROTHAMSTED INSECT SURVEY. 1977.

VERESHCHAGINA, A. B.; GANDRABUR, E. S. Variability in the developmental parameters of bird cherry–oat aphid *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera, Aphididae) clones during the life cycle as a genotypic adaptation. **Entomological Review**, v. 96, n. 8, p. 983-996, 2016.

VICKERMAN, G. P.; WRATTEN, S. D. The biology and pest status of cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) in Europe: a review. **Bulletin of Entomological Research**, v. 69, n. 1, p. 1-32, 1979.

XU, Z. H., CHEN, J. L., CHENG, D. F., SUN, J. R., LIU, Y., & FRANCES, F. Discovery of English grain aphid (Hemiptera: Aphididae) biotypes in China. **Journal of economic entomology**, v. 104, n. 3, p. 1080-1086, 2011.

ZWIENER, C. M. et al. Influence of aphid species and barley yellow dwarf virus on soft red winter wheat yield. **Journal of economic entomology**, v. 98, n. 6, p. 2013-2019, 2005.

WILLIAMS, Iain S.; DIXON, Anthony FG. Life cycles and polymorphism. **Aphids as crop pests**. Wallingford: CAB International, p. 69-85, 2007.

WORDCLIM, Global climate and weather data. Disponível em: <<https://worldclim.org/data/index.html>>. Acesso em 05/jul 2020.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Editora Atena. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

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 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ecologia e Conservação

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 