

Atena
Editora
Ano 2021



Ecologia

e conservação da biodiversidade

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021



Ecologia

e conservação da biodiversidade

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

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

iStock

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.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Brito de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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 Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramirez – 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/UFGA
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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia 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
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª 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. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª 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
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª 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

Ecologia e conservação da biodiversidade

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizador: Renan Monteiro do Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E19 Ecologia e conservação da biodiversidade / Organizador
Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-258-3
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.583212007>

1. Ecologia. I. Nascimento, Renan Monteiro do
(Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

A Ecologia é a área da Biologia que estuda o meio ambiente e os seres vivos que vivem nele, ou seja, é o estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição. As interações podem ser entre seres vivos e/ou com o meio ambiente.

A Biodiversidade, também chamada de Diversidade Biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte. A conservação da biodiversidade é fundamental para assegurar a diversidade de organismos vivos, incluindo os ecossistemas terrestres e aquáticos. Apresenta também importância econômica, pois os seres vivos são importante matéria-prima na fabricação de alimentos, medicamentos, cosméticos, vestimentas e até habitação. Preservar é garantir, portanto, que esses recursos não falem no futuro e que o meio ambiente permaneça em equilíbrio.

Nesse contexto, apresento o livro “Ecologia e Conservação da Biodiversidade”, uma obra que apresenta 14 capítulos distribuídos no formato de artigos que trazem de forma categorizada e interdisciplinar estudos aplicados as Ciências Biológicas. Esse e-book traz resultados de pesquisas desenvolvidas por professores e acadêmicos de instituições públicas e privadas. É de suma importância ter essa divulgação científica, por isso a Atena Editora se propõe a contribuir através da publicação desses artigos científicos, e assim, contribui com o meio acadêmico e científico.

Desejo a todos uma excelente leitura.

Renan Monteiro do Nascimento


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABELHAS NA ESCOLA: ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E CONSERVAÇÃO

Verônica Aparecida Ferreira de Moraes de Melo e Silva

Marcela Yamamoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120071>

CAPÍTULO 2..... 14

CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS OCULARES DAS AVES


Elton Hugo Lima da Silva Souza

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Fabrcio Bezerra de Sá

Bruno Daby Figuerêdo de Souza

Stéphanie Ingrand Vieira de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120072>

CAPÍTULO 3..... 26

COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E *ECOTOXICOLOGICAL INDEX*: FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM UM RESERVATÓRIO URBANO

Evaldo de Lira Azevêdo


Wilza Carla Moreira Silva

Ricássio Alves de Sousa

Tágina Isabel Abrantes de Assis

Antônio Joaquim Batista Neto

Daniele Jovem-Azevêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120073>

CAPÍTULO 4..... 40

CONSERVATION FOREST ASPECTS AND MICROHABITAT STRUCTURE TO SMALL MAMMALS: A REVIEW

Felipe Santana Machado


Aloysio Souza de Moura

Ravi Fernandes Mariano

Cassiana Gonçalo Ayres

Dalmo Arantes Barros

Marco Aurélio Leite Fontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120074>

CAPÍTULO 5..... 51

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS COMPORTAMENTOS MATERNAIS E ALOMATERNAIS DE MACACOS-PREGO (*Sapajus spp.*) EM SEMILIBERDADE


Marco de Luca Monteiro Sturaro

Bárbara Héllen Lemos Fortunato

Reinaldo Fiumari Júnior

Cláudia Misue Kanno

José Américo de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120075>


CAPÍTULO 6..... 61

DIFERENCIAÇÃO DE NICHO CLIMÁTICO EM DIFERENTES LINHAGENS
FILOGEOGRÁFICAS DE *PUMA CONCOLOR* (CARNIVORA: FELIDAE)

Jéssica Viviane Amorim Ferreira

Jefferson Rodrigues Maciel

Patrícia Avello Nicola

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120076>

CAPÍTULO 7..... 72

ESPECTRO DE PROVISÃO DE SAÚDE DO ECOSISTEMA (EHPS): CONCEPÇÃO E
APLICABILIDADE

Mariany Fernandes da Silva

Kleyton Pereira de Lima

Érica Rodrigues Fernandes Silva


Micaelle de Sousa Silva

Ana Karoline de Almeida Lima

Melina Even Silva da Costa

Maria Luiza Peixoto Brito

Antônio Germane Alves Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120077>

CAPÍTULO 8..... 79

FERRAMENTAS DISPONÍVEIS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Luiz Mauro Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120078>


CAPÍTULO 9..... 95

GERMINAÇÃO E PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *PASSIFLORA LOEFGRENII* VITTA

José Francisco de Oliveira Neto

Luara Horrara Malucelli


Rayane Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5832120079>

CAPÍTULO 10..... 101

LA EXTENSIÓN RURAL AGROECOLÓGICA PARA LA RESTAURACIÓN CAMPESINA Y
EL MEDIO AMBIENTE EN EL PARAGUAY

Daniel Campos Ruiz Diaz


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58321200710>

CAPÍTULO 11..... 116

O PLANTIO DE NEEN E O COMPROMETIMENTO DA DIVERSIDADE DA FLORA URBANA
DE SÃO FÉLIX DO CORIBE/BA

Anne Francis Bezerra Campos

Elisângela Silva Moura
Sandra Eliza Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58321200711>

CAPÍTULO 12..... 124

PHYLOGENY AND THE PATTERNS OF ESSENTIAL OIL DIVERSITY IN THE GENUS
HYPENIA


Camila Fernandes de Jesus
Maria Tereza Faria
Heleno Dias Ferreira
Suzana da Costa Santos
Pedro Henrique Ferri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58321200712>

CAPÍTULO 13..... 135

QUAIS PERCEPÇÕES O DNA AMBIENTAL PODE FOMERCER PARA AVALIAÇÃO
ECOLÓGICA DE RESERVATÓRIOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO?


Betsy Dantas de Medeiros
Magnólia de Araújo Campos Pfenning
Maria João Feio
Daniele Jovem-Azevêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58321200713>

CAPÍTULO 14..... 149

REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA DO AGRESTE PERNAMBUCANO:
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ENDEMISMO E ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Eric Bem dos Santos
Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel
Milena Dutra da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.58321200714>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 156

ÍNDICE REMISSIVO..... 157

CAPÍTULO 1

ABELHAS NA ESCOLA: ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E CONSERVAÇÃO

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 04/05/2021

Verônica Aparecida Ferreira de Moraes de Melo e Silva

Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudoeste
Curso de Ciências Biológicas
Quirinópolis – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/0598347823100891>

Marcela Yamamoto

Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudoeste
Curso de Ciências Biológicas
Quirinópolis – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/1077479686835951>

RESUMO: As abelhas são conhecidas como principais polinizadoras por dependerem dos recursos oferecidos pelas flores, sendo importantes nos cultivos cuja polinização é obrigatória, contribuindo na qualidade da produção de frutos e sementes. As ações humanas têm causado o declínio nas populações de abelhas, de forma que a divulgação do conhecimento pode contribuir para conservação. O ensino de Ciências deve ir além de conceitos memorizados, estimulando os estudantes a buscar possíveis soluções para seus questionamentos sobre os fenômenos cotidianos. Assim, o objetivo deste estudo foi executar uma atividade de intervenção visando divulgar o conhecimento das abelhas e as práticas de conservação. Desenvolvemos

a atividade com estudantes de 6º e 7º ano do Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, no distrito de Itaguaçu-GO, município de São Simão, Goiás. Inicialmente aplicamos um questionário atividade para avaliar o conhecimento prévio dos participantes. Em seguida ministramos uma sequência de aulas abordando morfologia e diversidade de abelhas, flores, polinização e a produção de frutos e sementes, e encerramos com uma atividade chamada de café da manhã que envolvia a aplicação dos conhecimentos. Logo após a finalização da atividade aplicamos o questionário novamente e reaplicamos após 15 dias. Encontramos uma média de acertos significativamente maior após a atividade de intervenção, sem diferença significativa nos acertos após a atividade indicando fixação do conteúdo. Além dos acertos nas questões, notamos uma maior complexidade na redação das respostas incluindo aplicação de termos técnicos. Notamos a importância de atividades de divulgação, por oportunizar aos estudantes envolvidos, uma nova visão sobre as abelhas, nosso modelo escolhido, bem como as interações e contribuições no ambiente, de forma a contribuir para a conservação.

PALAVRAS - CHAVE: Educação ambiental. Interação ecológica. Polinizador. Polinização. Ciências da natureza.

BEES IN SCHOOL: TEACHING SCIENCE AND CONSERVATION STRATEGIES

ABSTRACT: Bees are known as main pollinators because they depend on the resources offered by flowers, being important in crops which pollination

is required, contributing to the quality of fruit and seed set. Human activities caused decline in bee populations, so the knowledge diffusion can contribute to conservation. Science teaching must go beyond memorized concepts, encouraging students to search for possible solutions to their questions about everyday phenomena. Thus, the objective of this study was to carry out an intervention activity aimed at disseminating the knowledge of bees and conservation practices. We developed the activity with 6th and 7th grade students at Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, in the district of Itaguaçu-GO, municipality of São Simão, Goiás. Initially, we applied a survey to assess the participants' previous knowledge. Then we gave a sequence of classes addressing bees morphology and diversity, flowers, pollination, and fruits and seeds set, besides we ended with an activity called breakfast that involved the knowledge application. Right after the end of the activity, we applied the questionnaire again and reapplied after 15 days. We found a significantly higher average of correct answers after the intervention activity, with no significant difference in the correct answers after the activity indicating content fixation. In addition to the correct answers to the questions, we noticed a greater complexity in the writing of the responses, including the application of technical words. We realized the importance of outreach activities, as it provides the students involved with a new view of bees, our chosen model, as well as interactions and contributions to the environment, in order to contribute to conservation.

KEYWORDS: Environmental education. Ecological interaction. Pollinator. Pollination. Nature sciences.

1 | INTRODUÇÃO

A polinização é um processo importante no sucesso reprodutivo das plantas com flores que envolve o transporte de pólen ao estigma (OLIVEIRA; MARUYAMA, 2014), tanto por meios abióticos (vento, água ou gravidade) quanto por meios bióticos (animais) (KEVAN; VIANA, 2003). A polinização feita por animais determina o sucesso da produção de alguns cultivos e influencia na qualidade de frutos e sementes (KLEIN *et al.*, 2007). No Brasil estima-se que o valor do serviço prestado pela polinização corresponda a cerca de US\$ 12 bilhões ou 30% da produção total (GIANNINI *et al.*, 2015).

Entre os polinizadores bióticos, as abelhas são consideradas eficazes, pois ao visitar a flor em busca de alimento, néctar e pólen, na maioria das vezes, acabam carregando o pólen que fica aderido nos pelos de seu corpo (DELAPLANE; MAYER, 2000). Por isso, abelhas constituem um importante grupo de polinizadores seja em ambientes naturais ou agrícolas (MICHENER, 2007; POTTS *et al.*, 2010). Devido a dependência de muitas flores, esses polinizadores podem interferir na qualidade de frutos e sementes de cultivos agrícolas (WITTER, 2014). A polinização das abelhas é obrigatória em cultivos de maçã, melão, maracujá e acerola (FREITAS; BOMFIM, 2017). Por exemplo, as abelhas solitárias do gênero *Centris* são os principais agentes polinizadores nos cultivos de acerola e as do gênero *Xylocopa* são necessárias nos cultivos de maracujá para que haja a formação do fruto e das sementes (e.g. SIQUEIRA *et al.*, 2011; YAMAMOTO *et al.*, 2012; SAZAN *et al.*, 2014; WITTER, 2014). Em outros cultivos, como o do morango em que a polinização não

é obrigatória para a formação de frutos, as abelhas sem ferrão podem contribuir para a formação de frutos mais doces, bem formados e com maior peso (MALAGODI-BRAGA, 2018; BÄNSCH *et al.*, 2021).

Relatos do declínio do grupo e de potenciais consequências tornaram-se preocupantes (e.g. BIESMEIJER *et al.*, 2006; POTTS *et al.*, 2010; ZATTARA; AIZEN, 2019; BÄNSCH *et al.*, 2021), sendo enumeradas causas diversas como a perda e fragmentação de habitat, mudança climática (SOROYE *et al.*, 2020), intensificação das atividades agrícolas, patógenos e introdução de espécies não nativas, ou a combinação de um conjunto de fatores (ERENLER *et al.*, 2020; LANDER, 2020). Tais práticas afetam espécies nativas e cultivadas de plantas, e animais que consomem frutos ou sementes, portanto, são válidas atitudes desde a criação de abelhas até intervenções visando a educação e consciência ambiental (SANTOS; AIZEN; SILVA, 2014).

O ensino de Ciências deve despertar no estudante questionamentos sobre os fenômenos e as possíveis explicações, formando cidadãos críticos que vão além de conceitos memorizados (BRASIL, 1998a). As aulas expositivas tradicionais, na maioria das vezes, são insuficientes para relacionar a teoria ao cotidiano, tornando-se necessário a experimentação, a investigação e a argumentação para solucionar problemas cotidianos apresentados pelo professor (SASSERON; CARVALHO, 2011; SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017).

Além dos conteúdos previstos, o professor de Ciências pode abordar temas transversais como a Educação Ambiental, apresentando os reais problemas ambientais e suas consequências (BRASIL, 1998b), partindo do pressuposto de que a educação ambiental, não busca solucionar os problemas, mas mediar as ações buscando o desenvolvimento de práticas sustentáveis (JACOBI, 2003; GUIMARÃES, 2020). Várias metodologias abordadas, pelo professor, contribuem para que essa abordagem seja diferenciada e estimulante, como filmes, jogos, desenhos e confecção de materiais (SANTOS; SILVA, 2016).

As abelhas não são conhecidas pelo serviço ambiental que prestam como polinizadoras, pois comumente associam uma espécie a produção de mel, por isso, a divulgação com a execução de projetos de intervenção nas escolas pode auxiliar na mudança da concepção dos estudantes com relação ao grupo (LEITE *et al.*, 2016). Assim como utilizar recursos atrativos como vídeos, apostilas, caixas entomológicas e jogos para facilitar a compreensão dos conceitos sobre polinização (GAGLIANONE *et al.*, 2015). Desta forma, nosso objetivo foi executar uma atividade de intervenção visando divulgar o conhecimento das abelhas e as práticas de conservação. Esperando contribuir nas práticas de conservação do ambiente, especialmente das abelhas.

2 | METODOLOGIA

A intervenção foi desenvolvida no Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, no distrito de Itaguaçu, município de São Simão, Goiás. O município está localizado na região Sudoeste do estado de Goiás e com população estimada de 20.285 habitantes (IBGE, 2020). O colégio é o único no distrito que oferece as séries finais do ensino fundamental e ensino médio atendendo 99 estudantes matriculados, moradores locais e de fazendas vizinhas. A construção tem quatro salas de aula, sala dos professores, cantina, pátio, biblioteca, sala de computação, microscópios e lupas, mas não possui laboratório de ciências.

A proposta da atividade de intervenção envolveu a apresentação das abelhas: morfologia, hábitos alimentares e comportamentais; o processo de polinização: morfologia da flor e reprodução sexuada das angiospermas; e o serviço ambiental da polinização: importância das abelhas na polinização e na formação de frutos e sementes. O projeto encerrou com uma atividade, denominada café da manhã, com exposição de produtos normalmente consumidos, envolvendo a aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Realizamos a atividade com duas turmas de ensino fundamental do 6º e 7º ano. Inicialmente aplicamos um questionário para avaliação de conhecimentos prévios, seguido de uma sequência de quatro aulas com duração de 50 minutos para cada turma, e finalizamos a atividade com um café da manhã em que houve a aplicação dos conhecimentos obtidos. Além da aplicação do questionário para avaliar o conhecimento adquirido após a intervenção e reaplicação após 15 dias.

Para a execução das atividades as aulas e os materiais foram elaborados previamente. O questionário e algumas atividades propostas foram baseadas no Caderno de atividades para educação ambiental - Sem abelha sem alimento (PERUCHI; GONÇALVES, 2015) e também na Cartilha Polinização e polinizadores (BARREIRA *et al.*, 2014).

Aplicamos o primeiro questionário para 27 alunos abordando assuntos sobre abelhas, flores, polinização e frutos, com a finalidade de avaliar o conhecimento prévio dos alunos. A primeira aula abordava aspectos morfológicos, comportamentais e alimentares das abelhas. Ministramos uma aula expositiva dialogada, com o auxílio do projetor. A segunda aula foi uma atividade prática com a exposição de espécimes de abelhas, evidenciando a diversidade do grupo com relação a tamanho, cores e morfologia. Alguns exemplares foram visualizados na lupa para identificação de estruturas. A terceira aula foi sobre as flores, envolvendo aspectos morfológicos e funcionais. Após uma exposição teórica, aplicamos uma atividade prática, na qual os estudantes manipularam diferentes flores analisando suas estruturas e fazendo um desenho para representar as flores que estudaram. A última aula foi sobre polinização e importância das abelhas para a produção de frutos, incluindo produtos consumidos diariamente dependentes da polinização por abelhas. Ministramos uma aula expositiva dialogada, utilizando tirinhas e vídeos sobre o assunto. Para o fechamento da atividade organizamos um café da manhã com a exposição

de diversos produtos incluindo frutos e sementes que são dependentes de polinizadores, no qual os estudantes deveriam aplicar o conhecimento adquirido ao longo das atividades. A sala foi dividida em dois grupos, um deveria montar um café da manhã com os produtos que não necessitam da polinização por abelhas e o outro grupo deveria montar um café da manhã com os produtos que necessitam da polinização por abelhas. A atividade foi finalizada com a confraternização do grupo e consumo do café da manhã.

Após a intervenção, reaplicamos o questionário para 26 estudantes para avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes e após 15 dias da execução das atividades, reaplicamos o questionário para 23 estudantes para avaliar se foi apenas memorização ou se os conceitos e aplicações ficaram fixados (CANDOTTI *et al.*, 2011).

Para a análise estatística, a normalidade dos dados foi analisada pelo teste Lilliefors. Para verificar se houve diferença no acerto das questões antes e após a intervenção foram aplicados os testes t, para dados paramétricos, e o teste U de Mann-Whitney, para dados não paramétricos. Todos os valores de média apresentados estão acompanhados do desvio padrão.

3 | RESULTADOS

O questionário aplicado antes da intervenção foi respondido por 15 estudantes do 6º ano e 12 do 7º ano. Os estudantes do 6º ano tinham média de $11,60 \pm 0,91$ anos de idade, enquanto que os do 7º ano apresentaram uma média de $12,83 \pm 1,19$ anos. Após a intervenção o questionário foi respondido por 26 estudantes e após 15 dias tivemos 23 estudantes. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

A tabela 2 mostra a média de acertos das questões antes e após a atividade de intervenção. A quantidade de acertos foi significativamente maior após a atividade de intervenção ($t = -4,02$, $gl = 7$, $p = 0,0025$) e não houve diferença nos acertos do questionário reaplicado após 15 dias em relação ao questionário aplicado após a intervenção ($t = 0,71$, $gl = 7$, $p = 0,2487$) indicando que os estudantes fixaram o conteúdo.

Pergunta	6º ano			7º ano			Total		
	Antes	Após	Após 15 dias	Antes	Após	Após 15 dias	Antes	Após	Após 15 dias
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
1 Escreva o nome das abelhas que conhece.	14 (93%)	15 (100%)	12 (100%)	9 (60%)	11 (100%)	11 (100%)	23 (85%)	26 (100%)	23 (100%)
3 Hábitos sociais, alimentares, presença de ferrão e produção de mel	1 (7%)	13 (87%)	12 (100%)	2 (13%)	10 (91%)	11 (100%)	3 (11%)	23 (88, 5)	23 (100%)
4 Qual a função da flor?	8 (53%)	12 (80%)	12 (100%)	2 (13%)	9 (82%)	10 (91%)	10 (37%)	21 (81%)	22 (96%)
5 Você sabe como as plantas conseguem se reproduzir sexuadamente? Explique.	1 (7%)	13 (87%)	9 (60%)	1 (8%)	8 (73%)	6 (54,5)	2 (7,4%)	21 (81%)	15 (65%)
6 Você com certeza já viu abelhas visitando flores, mas você sabe o motivo dessas visitas?	9 (60%)	9 (60%)	11 (73%)	7 (58%)	8 (73%)	7 (64%)	16 (59%)	17 (65%)	18 (78%)
7 Você acha que as abelhas são importantes para o meio ambiente? Explique.	1 (7%)	14 (93%)	11 (73%)	3 (25%)	10 (91%)	10 (91%)	4 (15%)	24 (92%)	21 (91%)
8 Nas angiospermas, após a fecundação ocorre a formação do fruto, desenvolvido a partir de que estrutura da flor?	5 (33%)	7 (43%)	7 (47%)	2 (13%)	4 (36%)	5 (45,5)	7 (26%)	11 (42%)	12 (52%)
9 Se por algum motivo todas as abelhas desaparecessem, você acha que isso afetaria a produção de frutos? Por quê?	2 (13%)	8 (53%)	9 (60%)	2 (13%)	8 (73%)	10 (91%)	4 (15%)	16 (61,5%)	19 (83%)

Tabela 1. Quantidade de acertos no questionário aplicado antes, após e 15 dias após a atividade de intervenção sobre a importância das abelhas na polinização e produção de frutos no Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, para estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental.

Obs.: as questões dois 2 e 10 estão descritas nos resultados.

	Antes	Após	Após 15 dias
Total	8,63 ± 7,41 ^a	19,88 ± 1,74 ^{b,c}	14,67 ± 3,97 ^c
6º ano	5,12 ± 1,71 ^a	11,38 ± 2,97 ^{b,c}	10,12 ± 1,72 ^c
7º ano	3,50 ± 2,88 ^a	8,50 ± 2,14 ^{b,c}	8,75 ± 2,37 ^c

Tabela 2. Médias ± desvio padrão dos acertos antes, após e 15 dias após a atividade de intervenção sobre a importância das abelhas na polinização e produção de frutos no Colégio Estadual Presidente Castelo Branco no 6º e 7º ano do ensino fundamental.

Letras diferentes indicam diferença significativa (teste t ou equivalente não paramétrico, p<0,05)

A primeira questão solicitava ao estudante que escrevesse os nomes das abelhas que conheciam. Antes da intervenção 85% dos estudantes responderam corretamente e 63% citou um nome de abelha conhecida. Após a intervenção 100% dos estudantes responderam corretamente, dos quais 58% citaram dois nomes de abelhas conhecidas. Após 15 dias, 100% dos participantes responderam corretamente sendo que 44% citaram dois nomes. Ressalta-se que em cada turma tivemos pelo menos uma resposta com cinco nomes de abelhas após a intervenção.

A questão dois solicitava a descrição de características que identificam uma abelha. Antes da intervenção não houve nenhum acerto, com respostas relacionadas a presença de ferrão, produção de mel e cor. E após a atividade, nenhuma das respostas especificou detalhadamente as características de uma abelha, no entanto houve uma descrição da

morfologia com mais detalhes e com a aplicação de termos técnicos. As respostas do 7º ano apresentaram maior nível de complexidade e detalhamento, conforme respostas obtidas:

“Cinco olhos, quatro asas, seis pernas, duas antenas, corpo: cabeça, tórax e abdômen” (Estudante 6º ano).

“Abelha Europa: cor amarelo com preto e presença de ferrão; Abelha Arapuá: tamanho pequeno e cor preta; e Abelha de orquídea: cor verde ou azul” (Estudante 7º ano).

Após 15 dias da intervenção manteve-se o mesmo nível de resposta.

“Abelha jataí: não tem ferrão, vive em colmeia; abelha mamangava: grande, cor preta, solitária; abelha verde: pequena, cor verde, tem ferrão” (Estudante 6º ano).

“Duas antenas, uma língua comprida, corbícula e muitos olhos” (Estudante 7º ano).

“Três partes específicas: tórax, cabeça e abdômen, algumas são amarelas e pretas, outras são verdes ou azuis, algumas são grandes e outras pequenas” (Estudante 7º ano).

A terceira questão envolvia os hábitos alimentares, comportamento social, presença de ferrão e produção de mel. Antes da intervenção obtivemos apenas três respostas (11%) corretas, após a intervenção 23 respostas (88,5%) estavam corretas e após 15 dias após as atividades de intervenção, 100% de acerto.

A quarta questão perguntava sobre a função da flor. Inicialmente tivemos 37% de acertos, após a intervenção 81% e após 15 dias da intervenção 96% de respostas corretas.

A quinta questão perguntava sobre a reprodução sexuada das plantas. Antes da intervenção, dois estudantes (7%) responderam corretamente citando a polinização. Após a atividade, os acertos atingiram 81% e após 15 dias da intervenção 65% responderam corretamente, destacando as seguintes respostas:

“A abelha vai coletar o néctar, encosta no pólen, leva para outra flor e ele cai no estigma” (Estudante 6º ano).

“Quando a abelha vai coletar pólen, ele fica gruda nos pelos e pode cair no estigma quando for visitar outra flor” (Estudante 7º ano).

A questão sete abordou sobre a importância das abelhas para o meio ambiente. Antes da intervenção quatro estudantes (15%) responderam corretamente, afirmando que as abelhas eram importantes porque faziam a polinização. Após a atividade 69% dos estudantes e após 15 dias 91% conseguiram argumentar sobre a polinização associando com a produção de frutos. Algumas das respostas obtidas foram:

“Porque sem elas não há polinização e nem frutos” (Estudantes 6º ano).

“Para a reprodução da flor e também porque sem a polinização das abelhas os frutos seriam poucos e defeituosos” (Estudante 7º ano).

“As abelhas fazem a polinização para a produção e desenvolvimento dos frutos” (Estudante 7º ano).

A relação da estrutura da flor com a formação do fruto foi feita questão oito. Inicialmente tivemos 26% de acertos e após as atividades de intervenção 42% e 52% de

acertos.

Na questão nove os estudantes deveriam explicar como o desaparecimento das abelhas poderia afetar a produção dos frutos. Antes da intervenção 14% estudantes responderam corretamente. Após a intervenção 61,5%, e depois de 15 dias, 83% responderam corretamente, com os seguintes argumentos:

“Sim, porque não teria as abelhas para polinizar” (Estudante 6º ano).

“Sim, pois se as abelhas desaparecessem não teria polinização” (Estudante 6º ano).

“Sim, porque os frutos ficariam ruins ou talvez nem existissem” (Estudante 6º ano).

“Sim, pois os frutos seriam feios e sem vitaminas” (Estudante 7º ano).

“Sim, porque para alguns frutos é necessária a visita das abelhas para a fecundação” (Estudante 7º ano).

Na décima questão os estudantes deveriam escolher entre as 22 alternativas apresentadas, os produtos que dependem da polinização. Para análise, consideramos apenas os 20 estudantes que responderam os questionários nos três momentos. A média de acertos antes da intervenção foi $11,4 \pm 2,39$, após a intervenção foi $15 \pm 1,86$ e após 15 dias foi $14,8 \pm 1,71$. Encontramos maior quantidade de acertos após a atividade de intervenção ($U=47,50$, $p<0,0001$) sem diferença significativa nos acertos após a atividade ($U=180,00$, $p=0,2943$) (Figura 1).

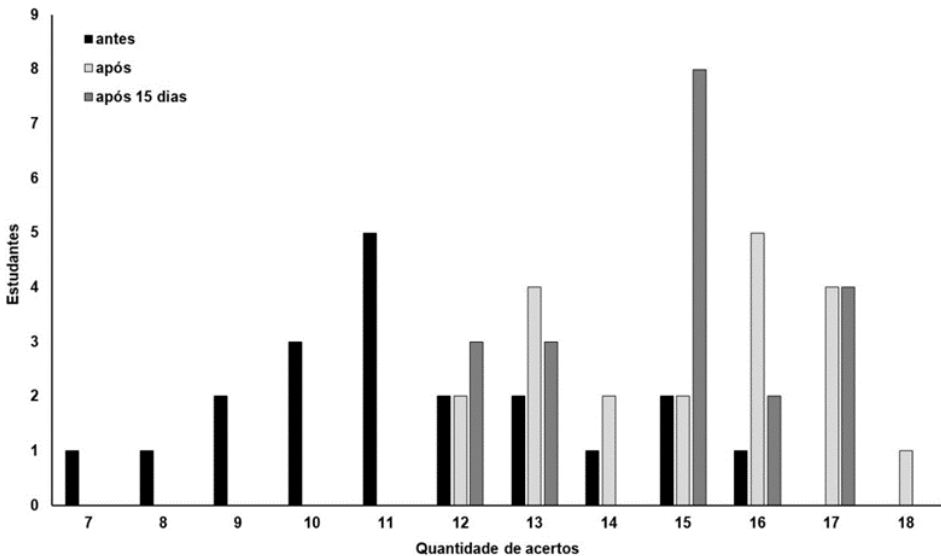


Figura 1. Acertos obtidos da questão 10 antes, após as atividades de intervenção e após 15 dias as atividades de intervenção sobre importância das abelhas na polinização e produção de frutos por estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, Itaguaçu-GO.

Na atividade final os estudantes montaram um café da manhã com os produtos, frutos e sementes, que dependiam da polinização e um café da manhã com os produtos que não dependiam da polinização por abelhas (Figura 2).



Figura 2. Atividade final de aplicação do conhecimento, desenvolvida por estudantes de 6º e 7º ano do ensino fundamental do Colégio Estadual presidente Castelo Branco, Itaguaçu-GO. A) café da manhã com produtos que não dependem da polinização por abelhas e B) café da manhã com produtos que dependem da polinização por abelhas.

4 | DISCUSSÃO

Nossos resultados apontam a efetividade da atividade executada com base nos resultados assertivos obtidos nos questionários aplicados antes de após a atividade, além da maior complexidade das respostas obtidas, especialmente com a aplicação de termos técnicos. Outro resultado que observamos, mas não foi medido envolve o interesse dos estudantes sobre abelhas e aspectos relacionados. É essencial no ensino de ciências a utilização da linguagem científica, o que possibilita ao estudante compreender os processos e teorias, assim como caracterizá-los (OLIVEIRA *et al.*, 2009)

Quando questionados sobre as espécies de abelhas que conheciam, verificou-se que inicialmente todos citaram a abelha europa ou abelha de mel. A presença da *Apis mellifera* em diferentes ambientes, seu hábito social e seu uso comercial, torna essa espécie popular e com estudos para analisar seu comportamento e aplicação (MINUSSI; ALVES-DOS-SANTOS, 2007, PINHEIRO *et al.*, 2014). Após a intervenção observamos que os estudantes conheceram novas abelhas e conseguiram citar dois nomes ou mais. Considerando a diversidade das abelhas, ainda temos um baixo número, sendo importante executar atividades de divulgação. Estima-se que atualmente existem mais de 20.000 espécies de abelhas em todo o mundo (MICHENER, 2007) e no Brasil são catalogadas 1.576 espécies, com estimativa para 3.000 espécies (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).

Após a atividade de intervenção as respostas afirmaram que as abelhas possuem diferentes níveis sociais, se alimentavam de pólen e néctar, que nem todas possuíam ferrão e que a produção de mel não era sua única função. As abelhas possuem diferentes

níveis sociais, desde abelhas solitárias, que constroem seu ninho sozinhas, até altamente eussociais, que vivem em colônias organizadas (PINHEIRO *et al.*, 2014), utilizam os recursos extraídos das flores para sua alimentação, como o pólen, rico em proteínas e sais minerais, e néctar, a principal fonte de carboidratos (PINHEIRO *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2014). Nem todas as abelhas possuem ferrão, afinal os meliponíneos, conhecidos como abelhas indígenas sem ferrão, possuem o ferrão atrofiado (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Após a atividade de intervenção as respostas caracterizavam a flor como estrutura responsável pela reprodução das plantas. Quando questionados sobre o mecanismo de reprodução sexuada existentes nas plantas, após a intervenção os estudantes elaboraram respostas que relacionava a reprodução sexuada das plantas ao processo de polinização e atribuiu essa função às abelhas. As plantas não apresentam mobilidade, por isso depende de vetores bióticos ou abióticos para realizar a polinização (OLIVEIRA; MARUYAMA, 2014). Entre os vetores bióticos, as abelhas se destacam como polinizadores eficientes, devido a dependência pelos recursos florais oferecidos pelas flores (WITTER *et al.*, 2014).

Notamos que após a atividade de intervenção os estudantes reconheciam a importância das abelhas como polinizadores, além de serem capazes de apontar implicações do seu possível desaparecimento relacionado a produção e qualidade dos frutos. As abelhas se destacam pela polinização e por sua importância em ambientes naturais e cultivos, interferindo na produção e qualidade (WITTER *et al.*, 2014). O desaparecimento desses polinizadores, atribuído a vários fatores como desmatamento e inseticidas, afetaria a produção agrícola e comprometeria a viabilidade de frutos, como maracujá, melão e maçã, que dependem da polinização (CGEE, 2017). Esse tipo de atividade de intervenção possibilita aos estudantes compreender a importância das abelhas como polinizadores e sua contribuição na produção de frutos e sementes consumidos no dia-a-dia.

Ao compararmos o desempenho dos estudantes verificamos que a intervenção atuou positivamente, pois com o uso das abelhas como modelo, notamos maior domínio sobre conhecimentos específicos relacionados a abelhas. A atividade de intervenção oportunizou aos estudantes uma nova visão sobre as abelhas. Nesse contexto possibilitou compreender os mecanismos de reprodução sexuada das plantas, a importância da polinização na reprodução cruzada e, principalmente, conhecer as abelhas como polinizadores, assim sua contribuição nos frutos e sementes utilizados no dia-a-dia na alimentação. A partir das atividades foi possível perceber a importância da conservação das abelhas e os prejuízos que seu desaparecimento causaria.

REFERÊNCIAS

- BÄNSCH, Svenja *et al.* Crop pollination services: complementary resource use by social vs solitary bees facing crops with contrasting flower supply. **Journal of Applied Ecology**, v. 58, n. 3, p. 476-485, 2021.
- BARREIRA, H. C. S. *et al.* **Polinização e polinizadores**. Rio de Janeiro: Funbio, 2014.
- BIESMEIJER, Jacobus C. *et al.* Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. **Science**, v. 313, n. 5785, p. 351-354, 2006.
- BRASIL. **Ministério da Educação Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC / SEF, 1998a.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais. Brasília, 1998b.
- CANDOTTI, C. T. *et al.* Efeitos de um programa de educação postural para crianças e adolescentes após oito meses de seu término. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 577-583, 2011.
- CGEE, Centro de gestão e estudos estratégicos. **Importância dos polinizadores na produção de alimentos e na segurança alimentar global**. Brasília: CGEE, 2017.
- DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop pollination by bees**. Cambridge: Cabi, 2000
- ERENLER, Hilary E.; GILLMAN, Michael P.; OLLERTON, Jeff. Impact of extreme events on pollinator assemblages. **Current Opinion in Insect Science**, v. 38, p. 34-39, 2020.
- FREITAS, B. M.; BOMFIM, I. G. A. **A necessidade de uma convivência harmônica da agricultura com os polinizadores**. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **Importância dos polinizadores na produção de alimentos e na segurança alimentar global**. DF, 2017.
- GAGLIANONE, M. C. *et al.* Polinizadores e os serviços ambientais: Uma abordagem extensionista voltada à conservação. **Revista extensionista UEFN**, v. 2, n.1, 2015.
- GIANNINI, T. C., *et al.* The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of economic entomology**, v. 108, n. 3, p. 1-9, 2015.
- GUIMARÃES, Mauro. **Dimensão ambiental na educação (a)**. Papirus Editora, 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios: população estimada**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/sao-simao/panorama>. Acesso em: 02 de maio de 2021.
- JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Caderno de pesquisa, n. 118, 2003.
- KEVAN, Peter G.; VIANA, Blandina F. The global decline of pollination services. **Biodiversity**, v. 4, n. 4, p. 3-8, 2003.

KLEIN, A. L., *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Science**. v. 274, p. 303-313, 2007.

LANDER, Tonya. Network modelling, citizen science and targeted interventions to predict, monitor and reverse bee decline. **Plants, People, Planet**, v. 2, n. 2, p. 111-120, 2020.

LEITE, R. V. V. *et al.* **O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar**. In: Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal. Anais. Curitiba: CONEDU, 2016.

MALAGODI-BRAGA, Kátia Sampaio. A polinização como fator de produção na cultura do morango. **Embrapa Meio Ambiente-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2018.

MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. Baltimore, Johns Hopkins University Press. 953p. 2007

MINUSSI, L.C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). v.23, Uberlândia: **Jornal Biosci**, nov. 2007.

OLIVEIRA, E. O.; MARUYAMA, P. K. **Sistemas reprodutivos**. In: RECH, A. R. *et al.* (Org). *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

OLIVEIRA, T. *et al.* **Compreendendo a linguagem científica na formação de professores de ciências**. Educar. Curitiba: Editora UFPR, 2009.

OLIVEIRA, F. F. *et al.* **Guia ilustrado das abelhas “sem-ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Brasil** (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Tefé: IDSM, 2013.

PERUCHI, R. M. G.; GONÇALVES, L. S. **Sem abelha sem alimento: caderno de atividades para educação ambiental**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

PINHEIRO, M. *et al.* **Polinização por abelhas**. In: RECH, A. R. *et al.* (Org). *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. P.205-233, 2014.

POTTS, Simon G. *et al.* Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in ecology & evolution**, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

SANTOS, I. A.; AIZEN, M.; SILVA, C. I. **Conservação dos polinizadores**. In: RECH, A. R. *et al.* (Org). *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

SANTOS, C. F.; SILVA, A. J. A importância da educação ambiental no ensino infantil com a utilização de recursos tecnológicos. **Revista Gestão e sustentabilidade ambiental**, v. 5, n.1, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin. Bauru: **Ciênc. educ.**, v. 17, n. 1, 2011.

SAZAN, M. S. *et al.* **Manejo dos polinizadores da aceroleira**, Ribeirão Preto, SP: Holos, 2014.

SILVA, C.I. *et al.* **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. 1 ed. São Paulo, 2014.

SILVA, A.F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. Santarém: **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002.

SIQUEIRA, K. M. *et al.* Estudo comparativo da polinização em variedade de aceroleira (*Malpighia emarginata* DC, Malpighiaceae). Mossoró: **Revista Caatinga**, v. 24, n.2, p. 18-25, 2011.

WITTER, S. *et al.* **As abelhas e a agricultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

YAMAMOTO, M.; MATOS, P. C. **Checklist de abelhas (Hymenoptera, Apidae) do Estado de Goiás**. In: OLIVEIRA- JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). *A Interface do conhecimento sobre Abelhas 2*. 1ed., Atena Editora, Ponta Grossa, v. 2, p. 34-50, 2020.

ZATTARA, E.E.; AIZEN, M.A. Worldwide occurrence records reflect a global decline in bee species richness. **BioRxiv**. doi: <https://doi.org/10.1101/869784> 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agroecología 101, 102, 106, 115
Árvores 53, 54, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122
Avaliação Ambiental 28, 136
Aves 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 49
Azadirachta Indica 116, 117, 118, 120, 121, 123

B

Biodiversidade 2, 9, 35, 48, 61, 64, 68, 76, 79, 80, 82, 86, 87, 88, 92, 94, 117, 119, 135, 140, 141, 142, 143, 149, 150, 151, 154, 155
Bioindicadores 27, 28, 37

C

Chemosystematics 124
Ciências da natureza 1
Conservação 2, 9, 10, 1, 3, 10, 11, 12, 40, 48, 59, 62, 63, 66, 67, 68, 79, 80, 82, 86, 87, 88, 135, 139, 141, 143, 149, 151, 154, 155, 156
Conservation of fragments 40
Contagem 116, 118
Crisis campesina y Crisis Rural 101
Cuidado alomaternal 52
Cuidado maternal 52, 53

D

Distribuição geográfica 61, 63
Diversity of rodents and marsupials 40
Dormência 95, 97, 99, 100

E

Ecologia 2, 9, 39, 52, 57, 59, 60, 67, 89, 154, 155
Educação Ambiental 1, 3, 4, 11, 12
Enraizamento 95, 97, 98
Essential oils 124, 126, 133
Estaquia 95, 97, 100
Extensión Agroecológica 101, 102, 106, 107
Extensión rural 11, 101, 102, 105, 112, 113

F

Floresta Atlântica 149, 152, 154, 155

Forest diversity 40

G

Geopark Araripe 72, 73, 74, 77, 78

H

Hyptidinae 124, 125

I

Identificação de espécies 135, 136

Interação ecológica 1

M

Macaco-prego 52, 55, 59

Maracujá 2, 10, 95

Marcadores ecológicos 136

Meio Ambiente 9, 7, 12, 37, 49, 52, 69, 74, 76, 77, 81, 89, 90, 91, 93, 94, 116, 119, 120, 123, 149, 155, 156

Multivariate Analysis 124, 126

N

Nicho Climático 11, 61, 63, 67

O

Onça-parda 61, 67, 68

P

Phenology 124, 127, 129

Polinizador. Polinização 1

Preservação 14, 23, 36, 76, 119, 120, 139, 151

Promoção da Saúde 72, 73, 74, 77

Q

Qualidade de Vida 72, 73, 74, 77, 116, 119

R

Reconversión mental y productiva 101, 102, 106

Recursos hídricos 27, 138, 143, 144

S

São Vicente Ferrer 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Saúde ambiental 27

Sementes 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 79, 81, 84, 86, 87, 89, 92, 95, 97, 98, 99, 100, 117

Semiárido 12, 27, 118, 135, 137, 142, 143

Silvestre 14, 59

V


Visão 1, 10, 14, 16, 21, 22, 23, 143

Atena
Editora
Ano 2021




Ecologia

e conservação da biodiversidade

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br





Ecologia

e conservação da **biodiversidade**

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br