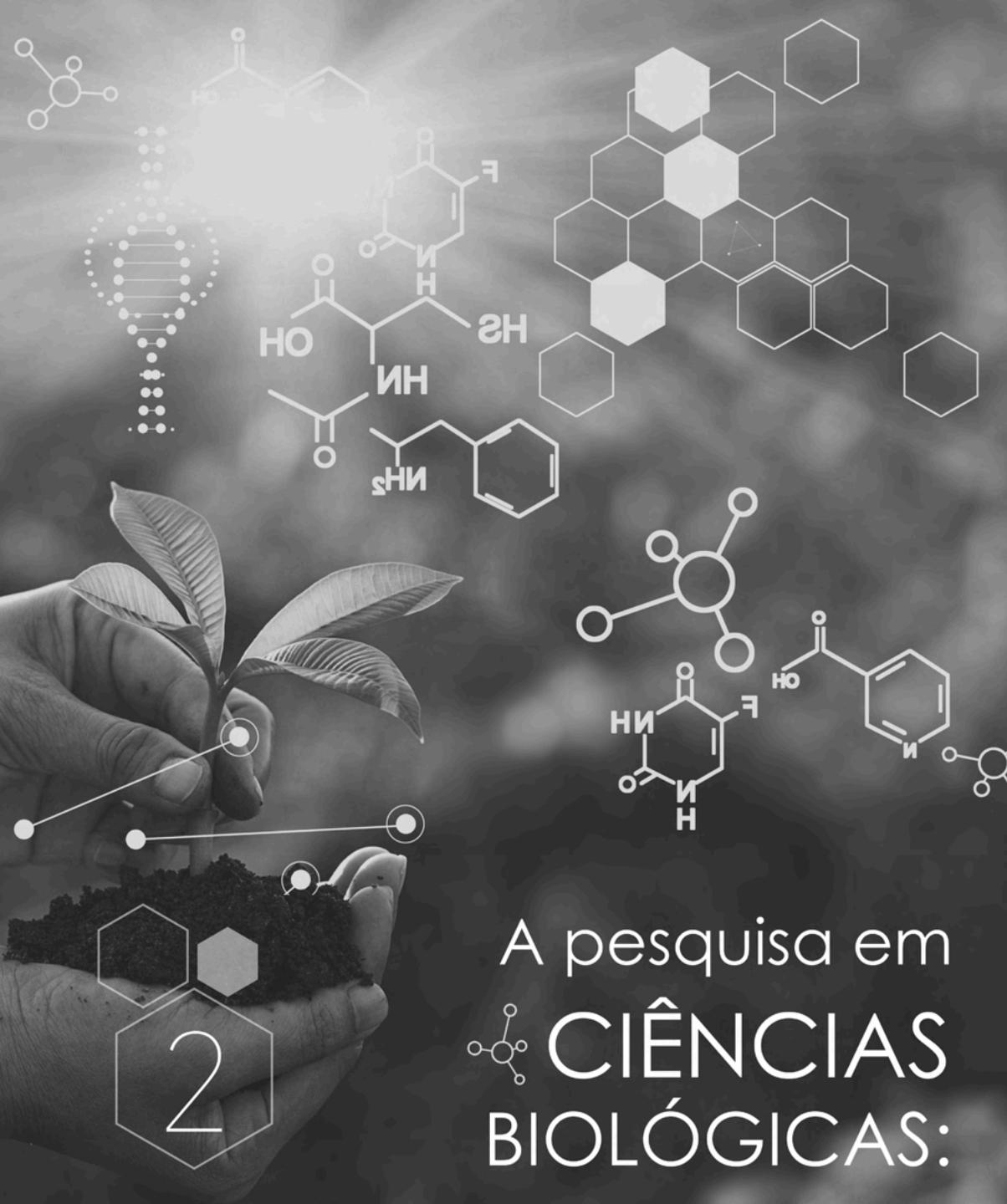


A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

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 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 Federacl 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

A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2 / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Danyelle Andrade Mota. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-526-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.263210410>

1 Ciências biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). III. Título.

CDD 570

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

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência (Naturais, Humanas, Sociais e Exatas), passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. Nessa perspectiva, a coleção “A Pesquisa em Ciências Biológicas: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas.

Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque por área da Biologia.

O Volume I “Saúde, Meio Ambiente e Biotecnologia”, reúne 17 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo da Saúde, Meio Ambiente e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

O Volume II “Biodiversidade, Meio Ambiente e Educação”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia, zoologia e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. Desta forma, o volume II poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender e refletir sobre problemas ambientais.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Clécio Danilo Dias da Silva

Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA DINÂMICA SEDIMENTAR ESPAÇO-TEMPORAL DOS ESTUÁRIOS DO IPOJUCA E MEREPE (PE) COM BASE NOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,25MM E 0,50MM)

Thamiris Tércila Veiga
Roberto Lima Barcellos
Luciana Dantas dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104101>

CAPÍTULO 2..... 19

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM AMBIENTE MARINHO E FLUVIAL: ÊNFASE NOS EFEITOS DA APLICAÇÃO DE TINTAS VENENOSAS EM EMBARCAÇÕES NÁUTICAS

Fagner Evangelista Severo
Maria Cristina Pereira Matos
Tânia Cristina dos Santos Guedes Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104102>

CAPÍTULO 3..... 30

SALINITY ASSESSMENT IN THE GERMINATION OF *LAGUNCULARIA RACEMOSA* (L.) C. F. GAERTN. FOR SELECTING MANGROVE RESTORING SITES

Jacyara Nascimento Corrêa
James Werllen de J. Azevedo
Alexandre Oliveira
Flávia Rebelo Mochel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104103>

CAPÍTULO 4..... 45

BIOMONITORAMENTO DO RIO CATOLÉ GRANDE, BA, POR MEIO DA AVALIAÇÃO DE DANOS GENÉTICOS NOS ERITRÓCITOS DE *HOPLIAS MALABARICUS* (BLOCH, 1794) (CHARACIFORMES, ERYTHRINIDAE)

Hellen Karoline Brito da Rocha
Cláudia Maria Reis Raposo Maciel
Alaor Maciel Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104104>

CAPÍTULO 5..... 55

GAMETOGÊNESE E REPRODUÇÃO DO INVASOR *Auchenipterus osteomystax* (AUCHENIPTERIDAE, SILURIFORMES) NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ, BRASIL

Claudenice Dei Tos
Herick Soares de Santana
Arthur Henrique de Sousa Antunes
Ana Luiza Faria Bernardes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104105>

CAPÍTULO 6..... 72

INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA SOBRE A QUALIDADE SEMINAL DE TAMBAQUI E DE PIRAPITINGA

Mônica Aline Parente Melo Maciel
Carminda Sandra Brito Salmito Vanderley
Jordana Sampaio Leite
Felipe Silva Maciel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104106>

CAPÍTULO 7..... 84

ISOLAMENTO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DE SOLOS DA UFAM E ESTERCO BOVINO NO KM 12 BR 174, MANAUS-AM

Ana Eduarda de Aquino Veiga
Thalita Victoria Vieira Oliveira
João Raimundo Silva de Souza
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104107>

CAPÍTULO 8..... 94

OCORRÊNCIA DO FUNGO *SPOROTHRIX* SPP. NAS GARRAS DOS MEMBROS ANTERIORES DE ANIMAIS SELVAGENS

Flora Nogueira Matos
Sandra de Moraes Gimenes Bosco
Giselle Souza da Paz
Alana Lucena Oliveira
Arthur Carlos da Trindade
Luna Scarpari Rolim
Lorena Ortega Silvestre
Carlos Roberto Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104108>

CAPÍTULO 9..... 105

CRANIADOS SILVESTRES ATROPELADOS NA ERS 122 (Km 9 A Km 20), SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, RS, BRASIL

Karina Seidel Gervasoni
Marcelo Pereira de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104109>

CAPÍTULO 10..... 120

O MÉTODO RAPELD NA PADRONIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS PARA ESTUDOS DE ECOLOGIA DE MOLUSCOS TERRESTRES

Jaqueline Lopes de Oliveira
Mariana Castro de Vasconcelos
Sonia Barbosa dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041010>

CAPÍTULO 11..... 135

TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE A PLANTA *ANREDERA CORDIFOLIA*

Elisa Vanessa Heisler
Fernanda Trombini
Ivana Beatrice Mânica da Cruz
Marcio Rossato Badke
Juliano Perottoni
Nathália Cardoso de Afonso Bonotto
Thamara G. Flores
Neida Luiza Kaspary Pellenz
Jacqueline da Costa Escobar Piccoli
Fernanda Barbisan
Maria Denise Schimith

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041011>

CAPÍTULO 12..... 148

PINHEIROS INVASORES NO CERRADO: ESTRUTURA DAS POPULAÇÕES E SUGESTÃO DE MANEJO USANDO O MODELO MATRICIAL

Emilia Pinto Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041012>

CAPÍTULO 13..... 159

IMPACTOS DO USO DE ESPÉCIES EXÓTICAS NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES ACERCA DO NIM-INDIANO (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Antonia Rosizelia Martins Sampaio
Dan Vitor Vieira Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041013>

CAPÍTULO 14..... 171

MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE CANUDOS

Leticia de Oliveira Maia
Victor Dédalo Di Próspero Gonçalves
Karolini Buoro Araújo
Ana Gabrielle Rodrigues Pereira
Eliana Setsuko Kamimura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041014>

CAPÍTULO 15..... 185

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Heric Maicon Almeida Mota
Janice Henriques da Silva Amaral
Elisângela Martins dos Santos
Iasmin Rabelo Queiroz
Eduarda Maria Silva de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041015>

CAPÍTULO 16.....	200
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE FORMIGAS COM ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS	
Francielle da Silva Mateus Costa	
Angela Maria Muniz Gonçalves	
Ilio Fealho de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041016	
SOBRE OS ORGANIZADORES	210
ÍNDICE REMISSIVO.....	211

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE FORMIGAS COM ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS

Data de aceite: 21/09/2021

Francielle da Silva Mateus Costa

Mestre em Ensino de Biologia
Professora na SEDUC- MT
Diamantino - MT
<http://lattes.cnpq.br/1911353431033241>

Angela Maria Muniz Gonçalves

Mestre em Ensino de Biologia
Professora na SEDUC - MT
Glória D'Oeste - MT
<http://lattes.cnpq.br/6149587041155109>

Ilio Fealho de Carvalho

Dr. em Biotecnologia
Professor Adjunto da UNEMAT - MT
Tangará da Serra - MT
<http://lattes.cnpq.br/1387428884350456>

RESUMO: A formação dos estudantes deve contribuir para que estes sejam cidadãos responsáveis pelos seus atos, que tenham opiniões críticas, exigentes e que possam promover o bem-estar da sociedade. A educação ambiental é uma área do ensino que possibilita atingir esses objetivos ao indagar sobre esta área das interações entre os seres vivos e o seu meio. Assim, a sequência didática teve como proposta de trabalho uma atividade investigativa para promover a construção do conhecimento científico através da introdução de conceitos relacionados à preservação ambiental, tendo como foco o estudo da diversidade de formigas que habitam o pátio da escola e a elaboração

de modelos didáticos. A proposta foi realizada em duas escolas de Mato Grosso com alunos do 3º ano do Ensino Médio regular e do 1º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA), em quatro etapas totalizando 10 horas/aulas. A atividade foi dividida em várias etapas, a saber: problematização, levantamento de hipóteses, visita a campo para observação e coleta do material de estudo, análises e pesquisas bibliográficas, organização das descobertas através de debates, produção de textos, confecção de modelos didáticos das formigas amostradas, montagem de murais e socialização para a comunidade escolar. Através do estudo sobre as formigas foi observado o protagonismo dos estudantes para construção dos saberes científicos relacionados à Educação Ambiental que, até então, era vista pelos discentes mais como “pragas” no ambiente.

PALAVRAS - CHAVE: Educação Ambiental, Proposta Investigativa, Formigas.

ENVIRONMENTAL EDUCATION: A PROPOSAL OF INVESTIGATIVE ACTIVITIES ABOUT ANTS WITH ELABORATION OF DIDACTIC MODELS

ABSTRACT: The formation of students should contribute to these citizens to be responsible for their acts, so that they have critic and demanding opinions, and that they can promote the well-being of the society. The environmental education is an area of teaching that enables to achieve these goals when inquiring about this area of interaction between the living beings and their environment. Therefore, the didactic sequence had as work proposal an investigative activity to

promote the construction of scientific knowledge through the introduction of concepts related to environmental preservation, having as its focus the study of ant diversities that live in the school yard and the elaboration of didactic models. The proposal was made in two schools in Mato Grosso with students from the third year of the regular High School and from the first year of Young and Adult Education (YAE), in four phases totaling 10 hours/classes. The activity was divided in several phases, like problematization, hypothesis raising, field visits for observation and data collect of the study material, analysis and bibliographic searches, organization of the discoveries through the debates, text productions, confection of didactic models of the sampled ants, mounting the murals and socialization of the school community. Through the studies about the ants was observed the protagonism of the students to the construction of scientific knowledge related to the Environmental Education, that, until then, were seen, by the teachers, more like “pests” in the environment.

KEYWORDS: Environmental Education, Investigative Proposal, Ants.

1 | INTRODUÇÃO

Se o professor tem a finalidade de auxiliar os seus alunos a serem mais autônomos, criativos, organizados, adaptáveis a novas situações e a trabalharem de maneira eficaz, deve propor diversas atividades que sejam significativas, como a resolução de problemas (GUIMARÃES, 2009). Os problemas são situações que envolvem dificuldades que não há uma resposta previamente conhecida, nos quais os estudantes devem buscar soluções para as questões propostas, estimulando, assim, a autonomia durante o processo ensino-aprendizagem (MALHEIRO; TEXEIRA 2011).

Segundo Sasseron (2015), a alfabetização científica se constrói à medida que os estudantes passam a ter capacidade para análises e avaliações de situações que permitam chegar a determinadas conclusões. A elaboração e execução de atividades que, necessariamente, estão ligadas a uma investigação-ação deve ser um ato de transformação que ao final se torna uma produção (PORTO; PORTO, 2012).

Conforme Zompero e Laború (2016), o ensino por investigação apresenta diversas finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, realização de procedimentos, anotação, análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação, presente em todas as etapas do trabalho e, principalmente, no momento de socializar para o outro. Dessa forma, o trabalho, com questões problematizadoras, estimula os alunos a desenvolverem atitudes científicas.

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA) é um instrumento importante na aquisição de conceitos científicos. O estudo dos conceitos ecológicos é fundamental para compreensão da dinâmica dos ecossistemas e, portanto, entender de fato a necessidade e importância da preservação (FARIA *et al.*, 2012). Para Candiani *et al.* (2004), a EA tem o objetivo de proporcionar aos indivíduos a compreensão da natureza complexa do Meio Ambiente, ou seja, levá-los à percepção das interações entre os aspectos socioculturais e

políticos, físicos e econômicos que compõem a relação homem/meio.

As formigas são grupos de insetos presentes em praticamente todos os ambientes terrestres. Por essa razão, associam as formigas somente a aspectos negativos, como vetores de doenças, prejuízos econômicos, sendo a EA uma ferramenta educacional para desmistificar e/ou acrescentar saberes relacionados à ecologia e suas interações e buscar, através do conhecimento, compreender sobre as diferentes formas de vida e buscar o equilíbrio.

Com base nesses preceitos, a sequência didática teve como proposta uma atividade investigativa para promover a construção do conhecimento científico através da introdução de conceito preservação ambiental, tendo como foco de estudo a diversidade de formigas presentes no pátio da escola e elaboração de modelos didáticos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 As escolas

A sequência didática, com vistas para investigação científica, foi realizada em quatro etapas, totalizando 10 horas/aulas para as turmas do 3º ano do Ensino Médio regular e do 1º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com aproximadamente 30 alunos, oriundos de duas escolas da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso, nos municípios de Diamantino e Glória D'Oeste no ano de 2019.

2.2 Primeiro Momento

Foram apresentadas aos estudantes as seguintes questões problematizadoras: 1 - “No pátio da escola existem formigas?”; 2 - “Quais as espécies presentes?”; 3 - “As formigas apresentam alguma importância para o meio ambiente?”. As hipóteses foram discutidas e anotadas em cadernos. Logo após, os estudantes formaram grupos e seguiram até o pátio da escola para fotografar e coletar amostras de formigas com armadilhas de sardinha em óleo comestível em diferentes pontos (Figura 1), pois segundo Cordeiro *et al.* (2010), esse tipo de isca é a mais eficiente na coleta desses insetos. As sardinhas foram amassadas em pequenas porções e colocadas em guardanapos de papel. As iscas foram distribuídas em diferentes pontos no pátio da escola e, depois de 30 minutos, foram recolhidas e armazenadas em saquinhos plásticos. As formigas coletadas foram observadas através de lupas e fixadas em recipientes contendo álcool 70% para posteriormente realizar a identificação.



Figura 1 – Atividade de coleta das formigas no pátio das respectivas escolas.

2.3 Segundo Momento

Através da revisão bibliográfica em diferentes fontes (Figura 2), após discussões sobre o tema, os estudantes buscaram respostas para as perguntas problematizadoras. Também foi apresentado o documentário “Formigas: o poder secreto da natureza”, que discorre sobre como vivem esses insetos e sua importância ecológica para o meio ambiente. Nesta etapa, foi possível realizar a identificação das formigas coletadas ao nível de gênero, utilizando a chave de Baccaro *et al.* (2015).



Figura 2: Momentos de pesquisa e identificação das subfamílias e gêneros amostrados.

2.4 Terceiro Momento

Foram confeccionados pelos alunos modelos didáticos de biscuit dos espécimes coletados no pátio da escola e montagem de painéis com as informações sobre o tema (Figura 3).



Figura 3: Confeção de modelos didáticos e montagem de painel para socialização.

2.5 Quarto Momento

Etapa da socialização dos trabalhos desenvolvidos para a comunidade escolar (Figura 4), e para finalização foi aplicado aos estudantes um questionário aberto sobre a aula ministrada.



Figura 4: Socialização para a comunidade escolar.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática apresentou resultados satisfatórios, pois foi possível constatar o entusiasmo e participação dos discentes em cada etapa. As hipóteses levantadas demonstram os conhecimentos prévios dos discentes, evidenciando noções básicas de conceitos relacionados à ecologia e de taxonomia ao citarem alguns nomes populares de formigas. Os alunos também relacionaram as formigas ao fato de apenas cortarem folhas e trazer prejuízos, demonstrando desconhecer o papel ecológico delas no ambiente. As hipóteses mais comentadas foram:

- *“No pátio da escola existem inúmeras formigas vivendo em harmonia com o espaço, trabalham sempre em grupo”.*
- As formigas coletadas e observadas num primeiro momento foram identificadas através de seu nome popular e de outras características como sua forma, habitat ou comportamento, sendo elas: *“boca-de-cisco”, “lava-pés”, “foguinho”, “cabeçuda”, “saúva”, “cabeçuda pequena”, “formiga doceira”, “cortadeira”, “carpinteira”, “fantasma”, “quenquéns”, “corredeira” e “pretinha da árvore”.*
- *“Vivem em sociedade e se alimentam conforme a oferta do ambiente, podendo ser carnívoras, onívoras ou herbívoras. As formigas podem diminuir a quantidade de insetos e serem polinizadoras e contribuem na decomposição”.*
- *“As formigas não apresentam nenhuma importância para o meio ambiente, elas apenas fazem seu trabalho de cortar folhas para sua alimentação”.*
- *“As formigas são pragas e destroem plantações”.*

Segundo Lopes (1999), o papel da escola é investigar, primordialmente, o conhecimento dos alunos e trabalhar com base no resultado dessa investigação, sendo o professor mediador desse processo, para que se possa ratificar e/ou complementar os aprendizados corretos e retificar/desmistificar aqueles conhecimentos equivocados ainda arraigados nos estudantes.

Com o método adotado, foi possível realizar a coleta de vários exemplares distribuídos em três subfamílias e 7 gêneros na escola José Bejo e uma subfamília e 1 gênero na escola EJA (Tabela 1). A coleta na escola José Bejo apresentou maior diversidade, pois foi realizada durante o dia, enquanto na escola EJA, foi realizada no período noturno, mas o gênero coletado apresentou maior abundância.

Subfamílias	Gêneros
<i>Myrmicinae</i>	<i>Solenopsis</i> <i>Atta</i> <i>Acromyrmex</i> <i>Monomorium</i> <i>Pheidole</i>
<i>Formicinae</i>	<i>Camponotus</i>
<i>Ponerinae</i>	<i>Neoponera</i>

Tabela 1: Subfamílias e gêneros de Formicidae encontradas no pátio das escolas.

A maior abundância do gênero *Atta* foi encontrada na escola EJA, e tudo indica que este resultado pode ser em função da presença de uma elevada vegetação no pátio da escola, pois esse gênero de cortadeiras necessita de disponibilidade de folhas para o cultivo de um fungo. Segundo Mello (2014), um saúveiro maduro chega a cortar 8 toneladas de folhas por ano, por isso podem destruir lavouras inteiras e competir com o gado por gramíneas. Essas formigas estão associadas, positivamente, a um papel fundamental no dinamismo dos ciclos biogeoquímicos, uma vez que participam de muitas etapas ecológicas desses processos, caso elas desapareçam, centenas de milhares de espécies serão extintas e muitos ecossistemas poderão ficar, perigosamente, desestabilizados. Além disso, participam da regeneração de florestas, pois auxiliam na decomposição de vegetais, na fragmentação da matéria orgânica e ciclagem dos nutrientes (ENDRINGER, 2015).

Ao longo do processo de intervenção, foi possível debater sobre o dinamismo da família Formicidae, a diversidade, adaptação, distribuição, organização social, nicho, *habitats* e sua importância ecológica, desmitificando, assim, a má fama desses insetos pelos estudantes.

A construção dos modelos didáticos foi muito prazerosa para os alunos, demonstraram habilidades e ficaram mais encantados com as experiências que estavam vivenciando, na qual culminou com a produção de textos, mural e a socialização para a comunidade escolar. Esses modelos didáticos ficaram disponíveis para as escolas participantes.

Socializar as aprendizagens é fundamental para o processo de construção do conhecimento. Só é possível a socialização a partir do momento em que o indivíduo se apropria da informação. Conforme Santiago (2018), para reforçar essa ideia merece destaque a teoria proposta pelo psiquiatra norte-americano William Glasser, através da sua pirâmide da aprendizagem, que segundo o autor, aprendemos 95% quando ensinamos aos outros; 80% quando fazemos; 70% quando discutimos com alguém; 50% quando vemos e ouvimos; 30% quando observamos; 20% quando ouvimos e somente 10% quando lemos.

Os depoimentos na tabela 2 foram resultados do questionário aberto aplicado no término da sequência e reforçam o sucesso e a aplicabilidade deste formato de aula.

Questão 1 – O que você achou dessa proposta de aula?

“Foi a primeira vez que utilizamos este meio para compreender e aprofundar no conceito e como as “formigas” em geral vive, teve um resultado excelente, compreendi bem o modo de vida que elas possuem e mudei meu ponto de vista relacionado a formiga, foi um método que faz a turma focar mais e aumentar a participação em sala de aula.” (3º ano)

“Muito interessante, pois não há este tipo de aula com frequência, e isso acabou nos motivando a ir fundo nas coletas, nas análises etc. Enfim, foi um grande aprendizado para mim como aluno e creio que para todos.” (3º ano)

“Interessante uma forma mais dinâmica de ensino onde você aprende e ensina sobre a vida de algumas formigas, onde você precisa entender para poder explicar.” (3º ano)

“Eu achei muito importante, pois possibilitou aprender muitas coisas que não sabia a respeito das formigas.” (EJA)

Questão 2 – Como você avalia a sua aprendizagem ao longo desses conteúdos?

“Acredito que as aulas investigativas chamam mais a atenção dos alunos, há um interesse maior em aprender. Eu gosto de Biologia, sendo utilizado o livro ou a aula investigativa, mas às vezes a rotina cansa e essas aulas me fazem aprender muito mais. Porque há a contribuição de todos.” (3º ano)

“Para mim foi muito importante, descobri coisas que não sabia, Ecologia para mim é uns dos melhores conteúdos de Biologia, descobri que as formigas não se alimentam das folhas e sim do fungo que é formado no ninho delas a partir das folhinhas. Aprendi muito com essa aula, além de especial, tivemos muitas ideias nas quais, discutimos sobre e conseguimos chegar a resultados maravilhosos.” (3º ano)

“Aprendi de uma ampla sobre as formigas, parece que minha mente se abriu, com o trabalho em grupo, pude compreender melhor a matéria.” (EJA)

Questão 3 – Como você descreve a vida das formigas no ambiente e qual a sua importância para o mesmo?

“Elas vivem de forma organizada (o que é incrível), cada formiga possui seu papel em sua sociedade, o que antes por mim era desconhecido. Seu papel no ambiente está relacionado com a dispersão de sementes, fazem decomposição, elas fazem a limpeza no meio ambiente, além de participarem da cadeia alimentar, e entre outras qualificações.” (3º ano).

“Devemos levar em consideração seus benefícios ao meio, principalmente, através de seu comportamento social. Isso evidencia sua importância ao meio através do equilíbrio ecológico. Em contrapartida, os malefícios apresentados nos mostram que o desequilíbrio ecológico causado pelo homem as faz ter que se readaptar e contra-atacar para sobreviver.” (3º ano)

“São importantes para formação das florestas, fertilização do solo e sua organização no saueiro é algo impressionante.” (EJA)

Tabela 2: Depoimentos dos alunos das duas escolas após o término da sequência didática.

Este último instrumento da sequência didática, possibilitou um feedback importante para que os educadores pudessem avaliar a aplicabilidade da aula proposta.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de sequências didáticas voltada ao ensino por investigação foi de extrema importância, visto que deu a oportunidade para os discentes atuarem de forma mais ativa durante todo o processo de ensino e aprendizagem, tornando-se agentes e construtores do conhecimento através das etapas do método científico, permitindo, assim, uma didática diferenciada no contexto escolar.

Portanto, é muito relevante uma mudança na educação que o professor possa se tornar o mediador do conhecimento e o aluno o protagonista das situações de aprendizagem vivenciadas. Neste contexto, as sequências didáticas investigativas são aliadas em potencial do professor (MARQUES, 2016).

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, R. S. WUO, M. MORINI, M. S. C. Proposta de Atividade de Campo para o Ensino de Biodiversidade Usando Formigas como Modelo. **Acta Scientiarum Education**, Maringá, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/11036>. Acesso em: nov. 2019.

BACCARO, F. B. FEITOSA, R. M. FERNANDEZ, F. FERNANDES, I. O. **Guia Para os Gêneros de Formigas do Brasil**. Manaus: INPA, 2015. Disponível em: https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Livro_Formigas_2015.pdf. Acesso em: set. 2019.

CANDIANI, G. VITTA, S. SOUZA, W. FILHO, W. Educação Ambiental: percepção e práticas sobre meio ambiente de estudantes do ensino fundamental e médio. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 12, p. 75-88, 2004. Disponível em: <http://www.remea.furg.br>. Acesso em 19 nov. 2019.

ENDRINGER, F. B. **Ecologia e Forrageamento da Formiga Cortadeira *Atta robusta* (Borgmeier, 1939)**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2015.

FARIA, T. M. et. al. O Papel do Ensino por Projetos na Construção de Conhecimento Científico: trabalhando conceitos de educação ambiental utilizando formigas como objeto de estudo. **Extensão**, Uberlândia, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20778>. Acesso em: set. 2019.

GUIMARÃES, L. R. **Atividades para Aulas de Ciências: ensino fundamental 6º ao 9º ano**. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

MALHEIRO, J.M.S. TEXEIRA, O. P. B. A Resolução de Problemas de Biologia com Base em Atividades Investigativas: Uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias. **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências – ENPEC**: UNICAMP, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0280-2.pdf. Acesso em: nov. 2019.

MARQUES, K. C. D. Ensino Por Investigação Através do Método Científico. Pernambuco: 5º **Congresso Internacional Marista de Educação**, Pernambuco, 2016. Disponível em: <http://www.congressomarista.com.br/wp-content/uploads/2016/10/061.pdf>. Acesso em: set. 2019.

MELLO, R. A Relevância da Vida Social das Formigas na Estruturação dos Ecossistemas Terrestres: ciência e literatura como proposta transdisciplinar de conscientização ecológica. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/33942>. Acesso em: nov. 2019.

PORTO, A. PORTO, L. **Ensinar Ciências da Natureza por Meio de Projetos**: anos iniciais do ensino fundamental regular. Belo Horizonte: Rona, 2012.

SANTIAGO, S.A. **Ensino da Meiose**: o que os alunos dos cursos de ciências agrárias, ciências biológicas e ciências da saúde aprendem e o que deveriam aprender. 2018. 100f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Estrutural) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 2015.

ZOMPERO, A. F. LABURÚ, C. E. **Atividades Investigativas para as Aulas de Ciências**: um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa. Curitiba: Appris, 2016.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA - Doutorando em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela UFRN. Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido pelo IFRN. Especialista em Gestão Ambiental pelo IFRN. Especialista em Tecnologias e Educação a Distância pela Faculdade São Luís (FSL). Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Facex (UNIFACEX). Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). É membro do corpo editorial da Atena Editora; Aya Editora, Editora Amplla. Tem vasta experiência em Zoologia de Invertebrados, Ecologia aplicada; Educação em Ciências e Educação Ambiental. Áreas de interesse: Fauna Edáfica; Taxonomia e Ecologia de Collembola; Ensino de Biodiversidade e Educação para Sustentabilidade.

DANYELLE ANDRADE MOTA - Mestra e Doutorada em Biotecnologia Industrial pela Universidade Tiradentes (UNIT), com internacionalização com o Doutorado Sanduíche no Instituto Superior de Agronomia pela Universidade de Lisboa. Especialista em Docência no Ensino de Ciências pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Neurociência pela Faculdade de Ciências da Bahia (FACIBA). Especialista em Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura pela UFS. Durante a graduação desenvolveu pesquisas na área de Botânica (Taxonomia de Líquens), Microbiológica e Educacional. Durante o mestrado e doutorado desenvolveu trabalhos no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) atuando especialmente pesquisas focadas nas interações entre as áreas de biologia, bioquímica e engenharia química. Visando a melhoria do uso e transformação de recursos agroindustriais da região. Sendo assim, tem experiência na área de Biologia Celular, Microbiologia, Bioquímica, Química e Biocatálise com ênfase em imobilização de enzimas para aplicações em bioprocessos. Atualmente, é colaboradora no grupo de pesquisa do ITP, professora na Rede Estadual de Sergipe, professora na Uniplan Centro Universitário e professora voluntária na Universidade Federal de Sergipe.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente Marinho 10, 3, 19, 24

Aprendizagem Significativa 12, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 209

Arborização 12, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

B

Biodegradáveis 171, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

Biodiversidade 9, 10, 19, 20, 21, 24, 28, 43, 46, 48, 56, 85, 106, 112, 117, 120, 122, 123, 133, 134, 137, 138, 158, 165, 169, 176, 208, 210

Biologia Reprodutiva 74

Biomassa 17, 86, 181

Biomonitoramento 10, 45, 47, 52

C

Canudos 12, 171, 175, 176, 177, 183

D

Degradação ambiental 159

Diversidade 9, 5, 43, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 116, 123, 132, 134, 145, 146, 161, 167, 169, 170, 200, 202, 205, 206

E

Ecologia de moluscos 11, 105, 120, 132

Ecossistemas Aquáticos 46, 47, 56

Educação Ambiental 13, 116, 161, 167, 169, 200, 201, 208, 210

Embarcações de madeira 19, 21, 27, 28

Ensino por investigação 196, 201, 207

Espécies Exóticas 12, 121, 159, 161, 163, 167, 168

Estação reprodutiva 11, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Estresse de salinidade 31

Estuário 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 43

F

Fases reprodutivas 55, 57, 59, 62, 65, 66, 67, 68

Fauna silvestre 102, 105, 106, 116, 119

Fração arenosa 10, 1, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 16

Fungos Filamentosos 11, 84, 85, 86

G

Gametogênese 10, 55, 57, 70

Germinação de propágulos 31, 43

I

Impactos ambientais 5, 16, 47, 160, 161, 168, 175

Insetos 55, 57, 111, 166, 202, 203, 205, 206

Interações Ecológicas 159, 161, 166, 168

Inventários 120, 121, 123, 132

M

Mangue Branco 30, 31

Mapas Conceituais 185, 194, 196, 199

Mata Atlântica 107, 111, 120, 121, 123, 126, 132, 134

Medicina Popular 135, 138

Meio Ambiente 9, 23, 160, 161, 162, 165, 170, 171, 173, 177, 181, 202, 203, 205, 207, 208

Microrganismos 84, 85, 91

Mitospóricos 84, 85, 86, 89, 90, 91

Modelos Didáticos 13, 200, 202, 204, 206

Mortalidade de estradas 105

P

Peixes de água doce 47, 55

Peixes invasores 55

Plano de arborização 159

Plantas 31, 106, 123, 136, 137, 141, 143, 145, 146, 148, 149, 150, 155, 158, 161, 166, 167, 177

Plástico 19, 28, 98, 129, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 181

Propriedades 136, 142, 143, 144, 145, 161, 164, 178, 179, 180, 181, 182

R

RAPELD 11, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 132, 133, 134

Reprodução de peixes 55, 71

Restauração ecológica 31, 44

S

Saúde Ambiental 10, 19

Sazonalidade 1, 67, 72, 78, 109

Sedimentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 54

Sequência Didática 185, 192, 195, 200, 202, 205, 207

Solo 5, 53, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 120, 122, 126, 128, 130, 131, 142, 152, 162, 179, 207

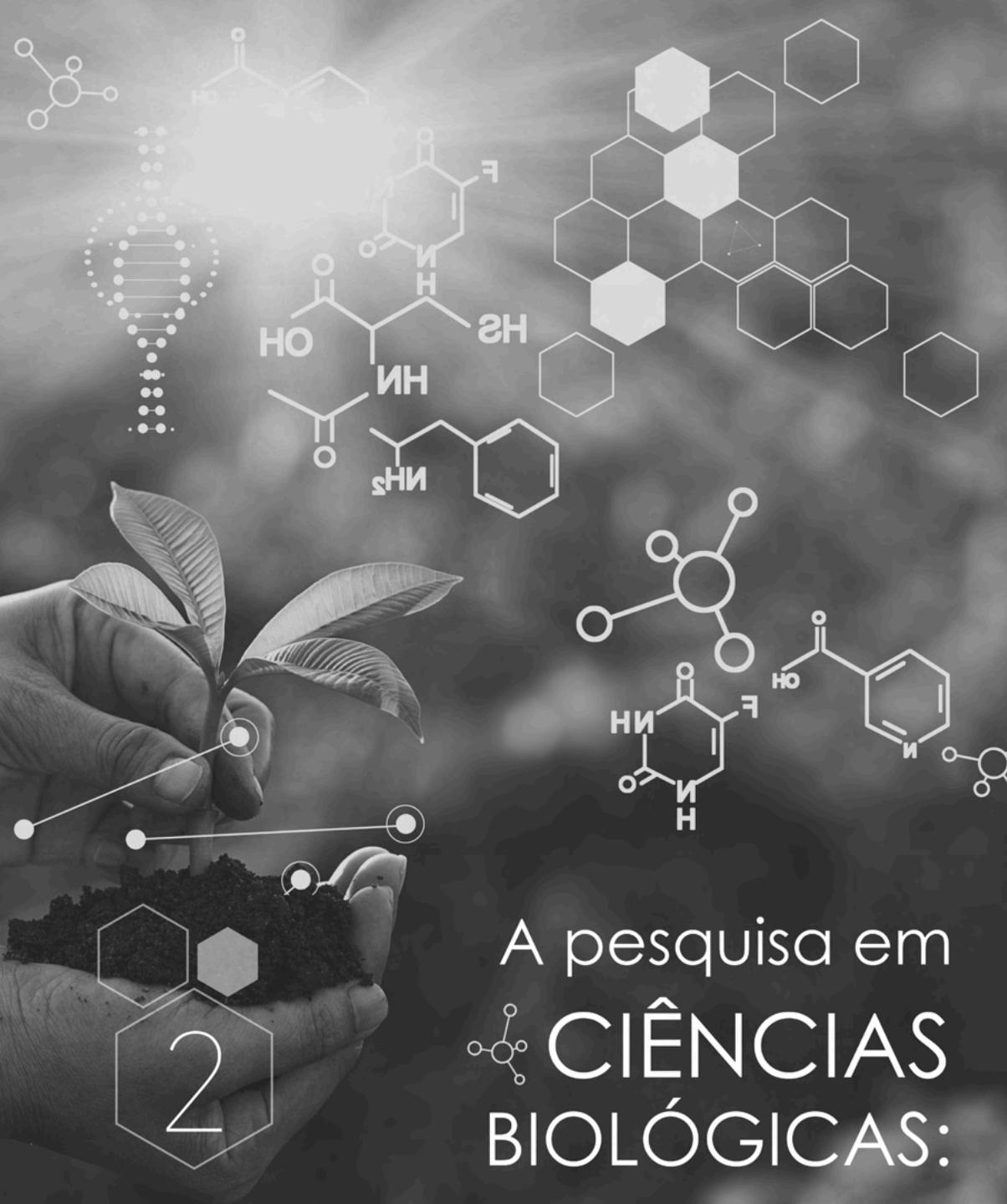
Sustentabilidade 9, 20, 28, 43, 169, 181, 210

T

Teleósteos 64, 67, 71, 73, 78

Z

Zigomicetes 84, 85, 90, 91



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

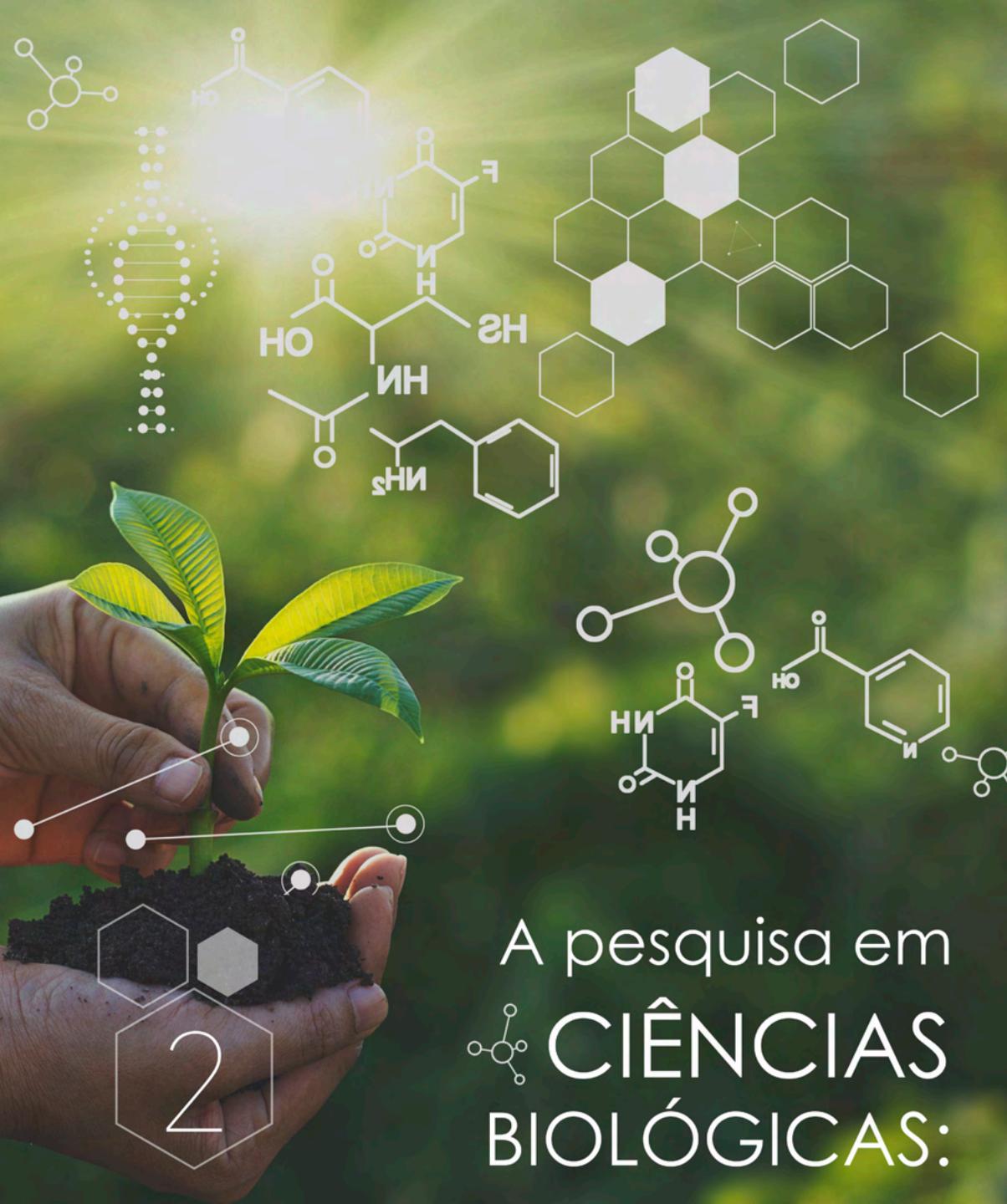
[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2