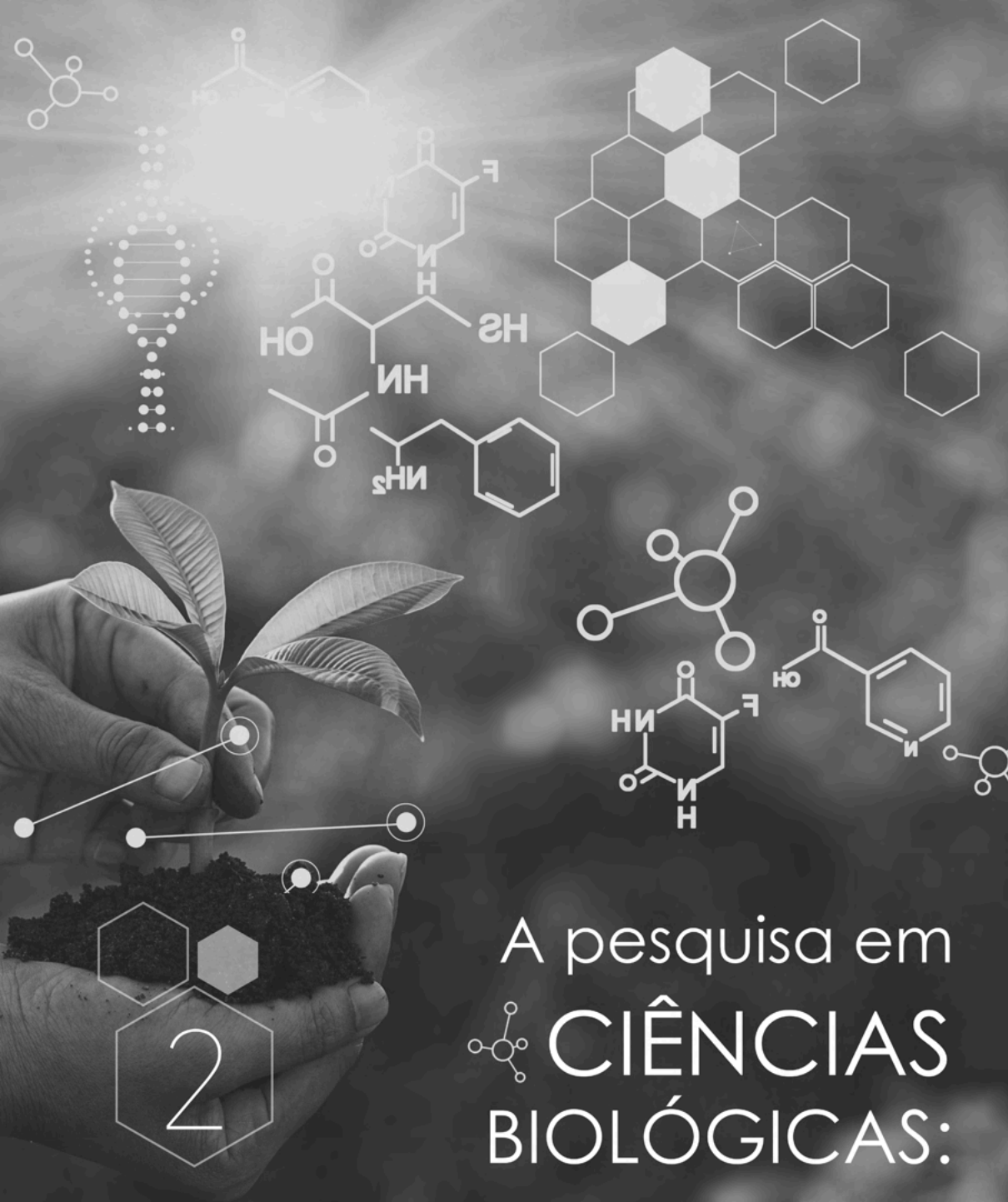


A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

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

IMPACTOS DO USO DE ESPÉCIES EXÓTICAS NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES ACERCA DO NIM-INDIANO (*AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS.)

Data de aceite: 21/09/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Antonia Rosizelia Martins Sampaio

Faculdade de Ciências Humanas do Sertão
Central
Serrita – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/3015612144084537>

Dan Vitor Vieira Braga

Faculdade de Ciências Humanas do Sertão
Central
Salgueiro – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/1630002177734117>

RESUMO: A ausência de legislação específica influencia no processo de arborização em vias públicas e urbanas, haja vista que a ação do poder público é crucial para o crescimento e desenvolvimento sustentável. A pesquisa objetivou analisar a ocorrência de *A. indica* e a percepção da população local acerca dos impactos causados pelo seu emprego na arborização de vias públicas em uma cidade do sertão central pernambucano. O estudo foi realizado na cidade de Serrita-PE. Teve com área foco de estudo a Avenida Rogério Canejo, no centro da cidade. Este trabalho deu-se através de uma pesquisa de campo, com duração de três meses (março a maio de 2021), teve abordagem de cunho quanti-qualitativo, distribuindo-se em duas etapas. Inicialmente, realizou-se um levantamento florístico das espécies presentes na área. Em seguida, ocorreu uma entrevista com

13 moradores da localidade. No levantamento florístico foram identificados 70 indivíduos, distribuídos em quatro espécies e quatro famílias botânicas. Foi possível constatar que a avenida possui baixa equitatividade de espécies e uma alta dominância de *A. indica*, que destacou-se com 92,86% do total registrado. Com relação à percepção acerca de *A. indica*, todos os informantes afirmaram conhecer, salientando que às estruturas da planta que causam mais impactos são folhas, raízes e frutos, sendo que as duas primeiras possuem a mesma frequência relativa. No tocante aos danos acometidos pela espécie citada, os entrevistados destacaram calçadas estouradas por raízes, folhas soltas e diminuição da fauna local. Desta forma, percebeu-se que a comunidade estudada se apropria de conhecimentos superficiais, sem um embasamento científico acerca da problemática. Portanto, torna-se primordial o acesso as informações sobre os impactos que podem ser acarretados pela implantação de espécies exóticas, para que as interações ecológicas da região e as infraestruturas da cidade não sejam prejudicadas.

PALAVRAS - CHAVE: Espécies Exóticas. Degradação ambiental. Plano de arborização.

URBAN AFFORESTATION: THE PERCEPTION OF RESIDENTES ABOUT THE IMPACTS CAUSED BY INDIAN-NEEM (*AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS.)

ABSTRACT: The absence of specific legislation influences the afforestation process on public and urban roads, given that the action of public

authorities is crucial for sustainable growth and development. The research aimed to analyze the occurrence of *A. indica* and the perception of the local population about the impacts caused by its use in the afforestation of public roads in a city in the central hinterland of Pernambuco. The study was carried out in the city of Serrita-PE. Its focus of study was Avenida Rogério Canejo, in the center of the city. This work was carried out through a field research, lasting three months (March to May 2021), using a quanti-qualitative approach, divided into two stages. Initially, a floristic survey of the species present in the area was carried out. Then, there was an interview with 13 local residents. In the floristic survey, 70 individuals were identified, distributed in four species and four botanical families. It was possible to verify that the avenue has low species equality and a high dominance of *A. indica*, which stood out with 92.86% of the total registered. Regarding the perception of *A. indica*, all informants said they knew, noting that the plant structures that cause the most impacts are leaves, roots and fruits, with the first two having the same relative frequency. Regarding the damage caused by the mentioned species, the interviewees highlighted sidewalks bursting with roots, loose leaves and a decrease in the local fauna. In this way, it was noticed that the studied community appropriates superficial knowledge, without a scientific basis about the problem. Therefore, it is essential to access information about the impacts that can be caused by the implantation of exotic species, so that the ecological interactions of the region and the city's infrastructure are not harmed.

KEYWORDS: Exotic Species. Ambiental degradation. Afforestation plan.

1 | INTRODUÇÃO

A implantação de árvores em vias urbanas tem como definição a palavra “florestar”, que está ligada à atividade da silvicultura. Esse tipo de arborização não chega a formar ecossistemas florestais e mesmo sendo de grande aplicação em projetos paisagísticos, na maioria das vezes, é feito com espécies inadequadas para a região (MAGALHÃOS, 2006).

É indubitável que uma cidade bem arborizada, além de auxiliar na diminuição da poluição, ajuda na ornamentação das ruas e avenidas, melhora o microclima, ou seja, é de suma importância para o desenvolvimento da paisagem urbana (CASTRO, 2017). Conquanto, para Salviano (2019), quando não há um planejamento adequado para esse processo e ocorre o plantio de espécies vegetais inadequadas, uma série de impasses são causados à população e ao meio ambiente.

A ausência de legislação específica influencia no processo de arborização em vias públicas e urbanas em detrimento do uso de espécies de vegetações exóticas, ressaltando o Nim-Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.), pois devido à falta de conhecimento da população, sua utilização ainda é muito presente, havendo o cultivo contínuo da espécie, acarretando em desequilíbrios ecológicos (CRISPIM *et al.*, 2014; SILVA, 2019).

Segundo Silva *et al.* (2018), é perceptível que há muito para ser constatado sobre os impactos ambientais acerca de *A. Indica*, haja vista que essa planta tem provocado reflexões pertinentes. Contudo, deve ser problematizada pela ciência de modo que obtenha cada vez mais ferramentas de discussão sobre a importância da preservação dos

ecossistemas com relação a esta.

Tendo em vista a crescente inserção da espécie supracitada no contexto urbano, é primordial o acesso às informações acerca dos danos causados por essa planta ao meio ambiente, uma vez que a população ao desconhecer seus aspectos morfofisiológicos faz o cultivo exacerbado, interferindo nas interações ecológicas a nível local. Ademais, sendo notórios os problemas que o cultivo inadequado pode acarretar, torna-se imprescindível a execução de trabalhos de educação ambiental com a comunidade estudada, a fim de conscientizá-la dos efeitos ocasionados pela referida planta (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Mediante o exposto, a presente pesquisa objetivou analisar a ocorrência de *A. indica* e a percepção da população local acerca dos impactos causados pelo seu emprego na arborização de vias públicas em uma cidade do Sertão Central Pernambucano.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A ação do poder público é crucial para o crescimento e desenvolvimento sustentável da arborização urbana, pois muitos impactos ambientais resultam dessa ausência. No entanto, a população possui sua parcela de responsabilidade, visto que as necessidades e obrigações são inerentes aos habitantes, ou seja, a sociedade deve cobrar e também participar do processo de desenvolvimento sustentável (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

Para Soares e Pellizzaro (2019), é fundamental a elaboração de um Plano de Arborização, a fim de nortear decisões sobre quaisquer aspectos relacionados ao plantio de árvores, sendo elaborado de acordo com a realidade de cada cidade e, assim, tornando-se importante para a ocorrência do planejamento e implantação de um manejo adequado.

Esteves e Corrêa (2018), acrescentam que o planejamento do espaço a ser arborizado deve considerar a adaptação da espécie à zona climática, a área disponível para o seu desenvolvimento, a perda de folhas, a morfologia das raízes e prováveis interferências que poderão ser causadas as edificações e a infraestrutura.

A incidência do elevado número de espécies exóticas utilizadas no processo de arborização indica pouca valorização da flora nativa pela população, refletindo nas atitudes de preservação da vegetação existente no entorno da cidade. Visto isso, em decorrência da falta de conhecimento da grande diversidade de plantas nativas do país, é comum que haja predominantemente a introdução de espécies estrangeiras, muitas dessas sendo invasoras, gerando não só modificações nos ciclos ecológicos naturais como também desinformações acerca da flora regional (RUFINO; SILVINO; MORO, 2019).

De acordo com Nascimento e Guedes (2015), existe a substituição gradativa de árvores em vias públicas, destacando a implantação de *A. indica*, onde ruas e avenidas inteiras estão sendo arborizadas apenas com essa espécie, não havendo planejamento ou critério fitossanitário. Vale frisar as suas propriedades naturais que, por um lado, apresentam benefícios, mas se não houver um plantio e manuseio adequado, podem

causar danos ambientais.

A espécie mencionada, pertencente à Família Meliaceae, é originária da Ásia, onde por séculos se utilizava tradicionalmente para fins medicinais. Todavia, no Brasil, foi introduzida de forma ornamental tendo grande aceitação, porém não eram percebidos seus potenciais impactos ao meio ambiente (BORGES, 2017).

Para Moura *et al.* (2020), o predomínio elevado de *A. indica* no meio urbano não é uma problemática presente apenas no Nordeste, estendendo-se pelas diversas regiões do Brasil, podendo ser observado que os indivíduos dessa espécie possuem alto poder adaptativo em inúmeras cidades.

Coelho Junior *et al.* (2019), complementam que o uso dessa planta na arborização urbana tornou-se popular devido às suas características morfológicas, rápido crescimento e potencial de sombreamento, evidenciando, ainda, a resistência às condições adversas de solo e clima.

3 | METODOLOGIA

O estudo foi realizado na cidade de Serrita – Pernambuco (Figura 1), distante a 544 km da capital estadual, Recife. O município está localizado no Sertão Central Pernambucano, apresentando uma população de aproximadamente 18.331 habitantes, distribuídos em uma área territorial de 1.535,190 km² (IBGE, 2010).

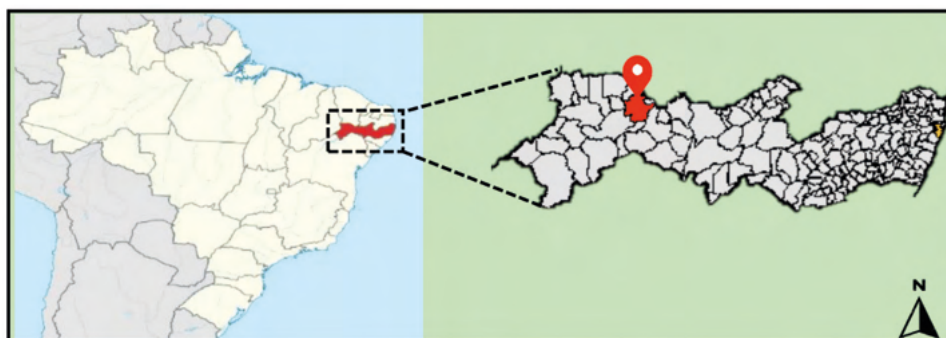


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo onde foi desenvolvida a pesquisa.

Fonte: Modificado de Google (2021) e IBGE (2021).

A área foco do estudo situa-se na Avenida Rogério Canejo, no centro da cidade (Figura 2), possuindo uma extensão de dois quilômetros por 50 m de largura, com população de aproximadamente 337 habitantes (INFORMAÇÕES DO BRASIL, 2010). Vale salientar, ainda, que a Avenida apresenta faixa dupla, com arborização no canteiro central, na lateral direita e esquerda, sendo parcialmente iluminada nas laterais.

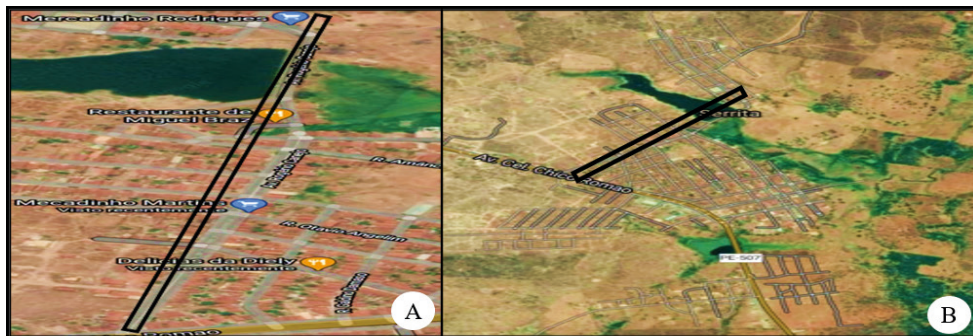


Figura 2 – Localização da área onde foi realizada a coleta de dados. A. Avenida Rogério Canejo; B. Cidade de Serrita-PE.

Fonte: Modificado de Google Maps (2021).

Este trabalho foi uma pesquisa de campo, com duração de três meses (março a maio de 2021), teve uma abordagem de cunho quanti-qualitativo e deu-se em duas etapas. Inicialmente, foi realizado o levantamento florístico de todos os indivíduos ocorrentes na área, sendo identificados de acordo com o percurso da Avenida (lateral esquerda, parte central e lateral direita). Foram incluídas no levantamento todas as espécies que estavam inseridas nas áreas, assim tornou viável determinar parâmetros florísticos como a riqueza de espécies, as frequências relativas e a dominância.

Em seguida, ocorreu uma entrevista com 13 moradores da localidade, através de um questionário semiestruturado que constou com oito perguntas, tendo como finalidade a obtenção de dados. Cabe ressaltar que o questionário foi em formato digital, elaborado na plataforma Google Formulários e enviado o “link” pelas redes sociais, onde cada informante externou a sua percepção acerca dos impactos advindos da inserção de *A. indica* no processo de arborização da Avenida mencionada.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico foram identificados 70 indivíduos, distribuídos em quatro espécies e quatro famílias botânicas (tabela 1). Foi possível constatar que a avenida possui baixa equitatividade de espécies e uma alta dominância de *A. indica*, que se destacou com 92,86% do total registrado, não atendendo as recomendações feitas por Ransan e Figueiredo (2015) ao frisarem que não é recomendado uma área exceder os valores de 10% de uma mesma espécie.

Os dados obtidos corroboram com estudos realizados por diversos autores, os quais observaram o mesmo padrão de predominância de espécies exóticas introduzidas em vias públicas e urbanas (CAVALCANTE NETO *et al.*, 2020; FIGUEIRA *et al.*, 2020; PEREIRA *et al.*, 2012; RICHTER *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2019).

Família/Espécie	Nome Vernáculo	Origem	N.I	F.R%
Fabaceae <i>Enterolobium maximun</i> Ducke	Tamboril	Nativa	2	2,86
Meliaceae <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim-indiano	Exótica	65	92,86
Maraceae <i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus-benjamin	Exótica	2	2,86
Moringaceae <i>Moringa oleifera</i> Lam	Acácia-branca	Exótica	1	1,43
Total			70	100%

Tabela 1 – Relação de espécies encontradas na arborização da área foco de estudo, segundo a família, espécie, nome vernáculo, origem, número de indivíduos e frequência relativa.

Legenda: N.I = número de indivíduos; F.R = frequência relativa (%).

Fonte: Própria (2021).

Além da elevada quantidade de *A. indica*, também se constatou a disposição inadequada da espécie no percurso da avenida, visto que algumas estão inseridas nas calçadas dos moradores e sob a rede de energia (figura 3). Todavia, Rodrigues *et al.* (2018) explicam que, sem ter consciência dos prejuízos que podem ser gerados, muitas vezes os próprios habitantes fazem esse plantio justificando o benefício climático ou o fato de morarem do lado da rua com alta incidência solar e, assim, serviria para gerar sombra.



Figura 3 – Visão geral da disposição de *A. indica* presente na Avenida Rogério Canejo.

Fonte: Própria (2021).

Com relação à percepção acerca do uso de *A. Indica* na arborização, todos os informantes afirmaram conhecer. Brasil (2013) e Lago (2019), explicam que essa popularidade dá-se em decorrência da ampla implantação nas propriedades da população e nos centros urbanos, associado ao interesse da comunidade de desenvolvimento científico que, nas últimas duas décadas, destinaram-se ao estudo dessa espécie, tornando-a ainda mais conhecida.

De acordo com 61,54% dos entrevistados, a avenida alvo do estudo possui uma ocorrência média de *A. indica*, mesmo esta espécie apresentando uma frequência relativa acima de 90%. Essa prevalência observada para a espécie em questão é explicada por Rufino, Silvino e Moro (2019), onde apontam que, não obstante os riscos à biodiversidade ocasionados pelas espécies invasoras, a percepção popular ainda é precária, já que não há homogeneidade em reconhecer a predominância exacerbada de uma única espécie.

Para 53,84% dos respondentes está correta o uso de *A. indica*, pois afirmaram que contribui para uma boa arborização, ajudando a melhorar a umidade relativa do ar e tornando a via pública mais bonita. Silva *et al.* (2015), enfatizam que o aceite dessa planta é embasado na sua grande adaptabilidade, alto potencial para sombreamento, fácil manejo e rapidez no crescimento, fatores estes que não demandam muitos cuidados por parte dos moradores.

Em contrapartida, 46,15% declararam ser contra o uso desta espécie, afirmando que a planta é incompatível com a fauna e flora da Caatinga, causando danos ambientais e danificando paredes e calçadas. Essas afirmações são corroboradas por Silva e Sousa (2018), os quais apontam que o plantio de árvores exóticas, resultantes da falta de planejamento, afeta não apenas o meio ambiente como também a infraestrutura urbana.

Com relação aos órgãos da planta que causam mais impactos, os moradores citaram folhas, raízes e frutos, sendo que as duas primeiras obtiveram a mesma frequência relativa (gráfico 1). Essas mesmas observações foram feitas pelos entrevistados de Pinto e Lima (2019), que também destacaram tais estruturas como as principais causadoras de problemas à paisagem e, em virtude disso, tornando a arborização descontínua e inapropriada.

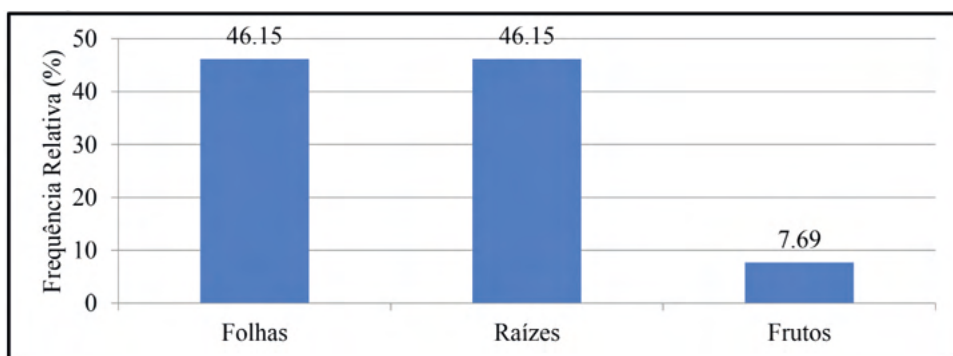


Gráfico 1 – Frequência relativa dos órgãos vegetais do Nin Indiano que causam impactos à paisagem.

Fonte: Própria (2021).

No tocante aos danos causados pela espécie em questão, os informantes destacaram a quebra do pavimento e das calçadas pelo crescimento das raízes, diminuição da fauna

local, que apresentaram a mesma frequência relativa, e a grande geração de resíduos (folhas mortas liberadas pela planta)(gráfico 2).

Esses resultados confirmam a colocação de Batista (2017), o qual afirma que arborização não é apenas a implantação de árvores, é necessário ter conhecimento a cerca das espécies que serão implantadas e quais interferências estas poderão causar ao bem-estar dos moradores, ao ecossistema e as edificações, ou seja, uma arborização correta também consiste em pensar antecipadamente sobre ações futuras.

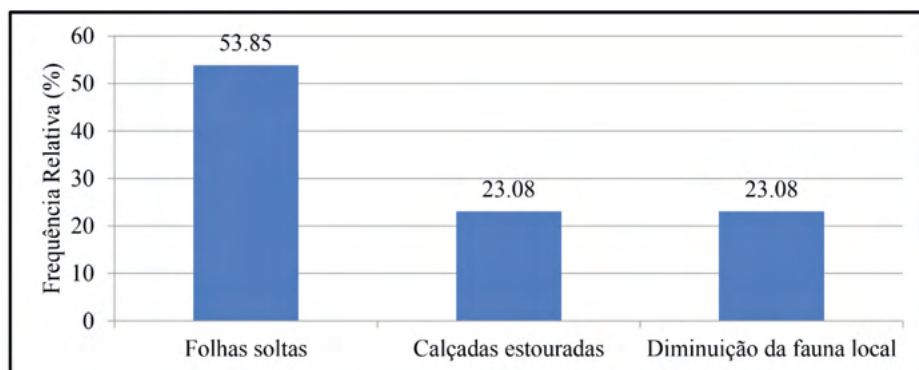


Gráfico 2 – Frequência relativa dos danos ocasionados pela presença de *A. indica* na arborização da via pública.

Fonte: Própria (2021).

No que tange aos possíveis danos causados aos animais pelo cultivo demasiado de *A. indica* na arborização da via pública, 61,54% dos informantes demonstraram ter um conhecimento prévio. Dentre estes, foram citados efeitos abortivos e esterilidade em pássaros (46,15%), prejuízos ao desenvolvimento dos insetos (30,77%) e toxicidade a algumas abelhas (gráfico 3).

A partir destes dados, torna-se necessário enfatizar o argumento de Coelho Junior *et al.* (2015), que constataram nos seus estudos os inúmeros problemas acarretados pela priorização dessa espécie no meio urbano, destacando as interferências nas interações ecológicas, uma vez que plantas invasoras alteram a biota local.

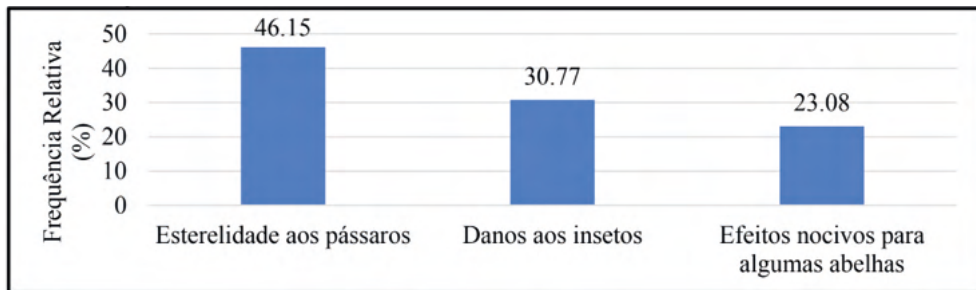


Gráfico 3 – Danos que podem ser causados aos animais pela implantação demasiada de *A. indica* na arborização.

Fonte: Própria (2021).

Entretanto, 38,46% dos informantes nunca ouviram falar que essa planta causasse malefícios aos animais. Pessoa (2017), aponta que em razão de *A. indica* ser uma exótica naturalizada, muitas pessoas não buscam um conhecimento científico sobre ela, levando em consideração apenas os saberes empíricos. Em virtude disso, Fischer *et al.* (2017) ressaltam que é de fundamental relevância promover a educação ambiental como uma forma de conscientizar os moradores sobre os danos que as espécies exóticas podem ocasionar ao serem inserida de maneira desordenada.

Todos os entrevistados afirmaram que outras espécies poderiam substituir gradativamente *A. indica* na arborização. Houve uma diversidade quanto às sugestões, sendo que a maioria citou o ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex DC.) Mattos) (38,46%), seguido de cassia-do-nordeste (*Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby) (23,08%), pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) (15,38%). Também foram mencionadas árvores frutíferas, sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth) e plantas do bioma Caatinga, que alcançaram o mesmo percentual (gráfico 4).

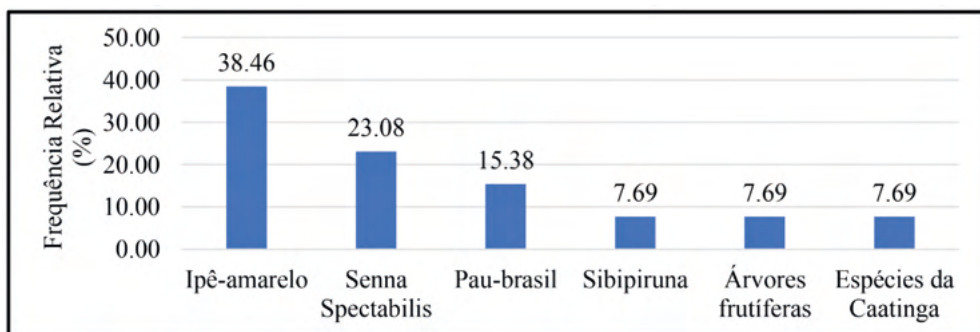


Gráfico 4 – Sugestões de espécies para uma possível substituição de *A. indica* na arborização.

Fonte: Própria (2021).

Esses resultados corroboram com Castro (2017), que afirma a necessidade de substituição das espécies invasoras por espécies compatíveis com a vegetação existente no semiárido do país, a fim de que os impactos ambientais oriundos de um paisagismo inadequado possam ser parcialmente compensados e, conseqüentemente, a qualidade ecológica e cultural no ambiente urbano seja melhorada.

5 | CONCLUSÕES

A partir do observado, ficou evidenciado que a população local possui uma maior preferência por *A. indica* na arborização de vias na cidade. Percebeu-se que a comunidade local se apropria de conhecimentos superficiais, sem um embasamento científico acerca da problemática, para definir as espécies que serão implantadas nas vias, sem acompanhamento técnico, nem planejamento prévio.

Diante do exposto, foi possível constatar que arborização urbana não consiste somente na implantação de árvores nas ruas, é necessário que haja um planejamento adequado, ou seja, estudos que envolvam as áreas disponíveis para o desenvolvimento da planta e se esta será compatível com a fauna e flora local.

Portanto, torna-se primordial o acesso as informações sobre os impactos que podem ser acarretados pela implantação de espécies exóticas na arborização urbana, para que as interações ecológicas da região e as infraestruturas da cidade não sejam prejudicadas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, E. M. A. **Levantamento e identificação das árvores usadas na arborização de algumas ruas do município de Sumé-PB**. 2017. 56 p. Monografia (Tecnóloga em Agroecologia) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB, 2017.

BORGES, C. E. F. **Extração de solúveis da folha de nim (*Azadirachta indica*) para agroindústria**. 2017. 90 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade de Uberaba, Uberaba, 2017.

BRASIL, R. B. Aspectos botânicos, usos tradicionais e potencialidades de *Azadirachta indica* (Neem). **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1-17, 2013.

CAVALCANTE NETO, A. A.; SANTOS, G. C. S.; GONDIM, T. C. F. S.; BARROSO, D. F. R.; PARENTE, I. P.; SOUZA, T. R. M.; COSTA, V. M. Levantamento florístico e fitossociológico de praças públicas do município de Dom Pedro/MA. **Revista Ibero Americanas de Ciências Ambientais**, v 11, n. 6, p. 738-746.

COELHO JUNIOR, W. P.; LEITE, C. E. A. M.; BARBOSA, F. S. Q.; BENDINI, J. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. Espécies utilizadas na arborização das vias públicas do bairro centro na cidade de Picos – PI. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, Recife, v. 4, n. 3, p. 209-215, 2019.

- CRISPIM, D. L.; SILVA, M. A.; CHAVESS, C. G.; ALMEIDA, R. R. P.; FREITAS, A. J. F. Diagnóstico da arborização urbana do centro da cidade de Pombal – PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 9, n. 1, p. 191-196, 2014.
- FIGUEIRA, E. O.; MAESTRI, M. P.; AQUINO, M. C.; SILVA, J. J.; ALVES, F. N.; SANTOS, J. L.; TENÓRIO, R. S. Diversidade florística em quatro bairros de Santarém, Pará. **Biodiversidade**, v. 19, n. 2, p. 69-81, 2020.
- FISCHER, M. L.; PAROLIN, L. C.; VIEIRA, T. B.; GABARDO F. R. A. Bioética ambiental e educação ambiental: levantando a reflexão a partir da percepção. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 58-84, 2017.
- INFORMAÇÕES DO BRASIL. **Avenida Rogério Canejo, Serrita – PE**. Disponível em: <<https://informacoesdobrasil.com.br/rua/pe/serrita/avenida-rogerio-canejo+6456>>. Acesso em: 06 abr. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/serrita/panorama>>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- LAGO, L. S.; PARLANDIM, L. S.; REIS, L. O.; PEREIRA, B. C.; ABREU, L. P. Análise quali-quantitativa da arborização de um condomínio horizontal na cidade de Corrente-Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, Piauí, v. 7, n. 2, p. 29-39, 2019.
- MAGALHÃOS, L. M. S. Arborização e florestas urbanas - terminologia adotada para acobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 0, p. 23-26, 2006.
- MOURA, J. S.; PEREIRA, A. C. M.; SANTOS, J. S.; SANTANA, S. H. M.; SILVA, M. A. M.; FERREIRA, W. N. Inventário florístico e percepção da população sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 75773-75792, 2020.
- NASCIMENTO, J. F.; GUEDES, J. A. Arborização urbana do espaço público de Major Sales. **Caderno de Estudos Geoambientais**, Niterói, v. 6, n. 1, p. 17-31, 2015.
- PESSÔA C. S. **Percepção da população urbana sobre a flora e arborização na cidade de Fortaleza-CE**. 2019. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) - Universidade federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2019.
- PINHEIRO, R. P.; SOUZA, D. D. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67–82, 2017.
- PINTO, F. P. A.; LIMA, G. A. Análise da arborização urbana na área central do município de Quixadá. In: XV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNI7, 15, 2019. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Centro Universitário 7 de Setembro, 2019.
- RANSAN, J.; FIGUEIREDO, A. M. B. A arborização urbana no município de Chapecó e a importância do plantio de espécies condizentes ao local. **Revista Científica Tecnológica**, v. 3, n. 2, p. 16-33, 2015.
- RICHTER, C.; PEITER, M. X.; ROBAINA, A. D.; SOUZA, A. R. C.; FERRAZ, R. C.; DAVID, A. F. Levantamento da arborização pública de Matas/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 7, n. 3, p. 88-86, 2012.

RODRIGUES, F. W. A.; RODRIGUES, L. A.; RODRIGUES, C. A.; BRAGA, D. V. Uso etnobotânico e conservação de espécies nativas do bioma Caatinga: como esta relação é percebida por uma comunidade rural do semiárido pernambucano. In: II CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2, 2017. CAMPINA GRANDE. **Anais...**Campina Grande: Editora Realize, 2017.

RUFINO, M. R.; SILVINO, A. S.; MORO, M. F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 70, p. 1-10, 2019.

SALVIANO, V. M. **Arborização urbana como ferramenta educacional e ecológica em Soledade-PB**. 2019. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de especialista). Instituto Federal da Paraíba, Picuí, 2019.

SILVA, A. P.; LIMA, C. C.; MELO, M. F.; NUNES, M. V.; SOUZA, F. C. A.; LEITE, R. L.; CAVALCANTE, C. A. M. Diversidade da flora utilização na arborização urbana no município de Morada Nova, Ceará, Brasil. In: II SIMPÓSIO DA RGV NORDESTE, 2, 2015. Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.

SILVA, G. A.; LIMA, J. R.; ROCHA, I C. A.; FERREIRA, V. S. G.; OLIVEIRA, E. Avaliação quali-quantitativa de espécies arbóreas e arbustivas em duas praças do bairro Noé Trajano, Patos-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v. 5, n. 4, p. 287-293, 2019.

SILVA, M. M.; MENDES, A. P. S.; AERRE, S. F.; PESSOA, C. V. Nim indiano (*Azadirachta indica*): malefícios para o meio ambiente. **Mostra Científica da Farmácia**, Quixadá, v. 5, p. 1-1, 2018

SILVA, S. T.; SOUSA, B. H. Diagnóstico da arborização urbana do município de Guarabira-Paraíba. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, v. 29, n. 41, p. 167-184, 2018.

SOARES, J.; PELLIZZARO, L. Inventário da arborização urbana do município de Amperé (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 111-127, 2019.

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

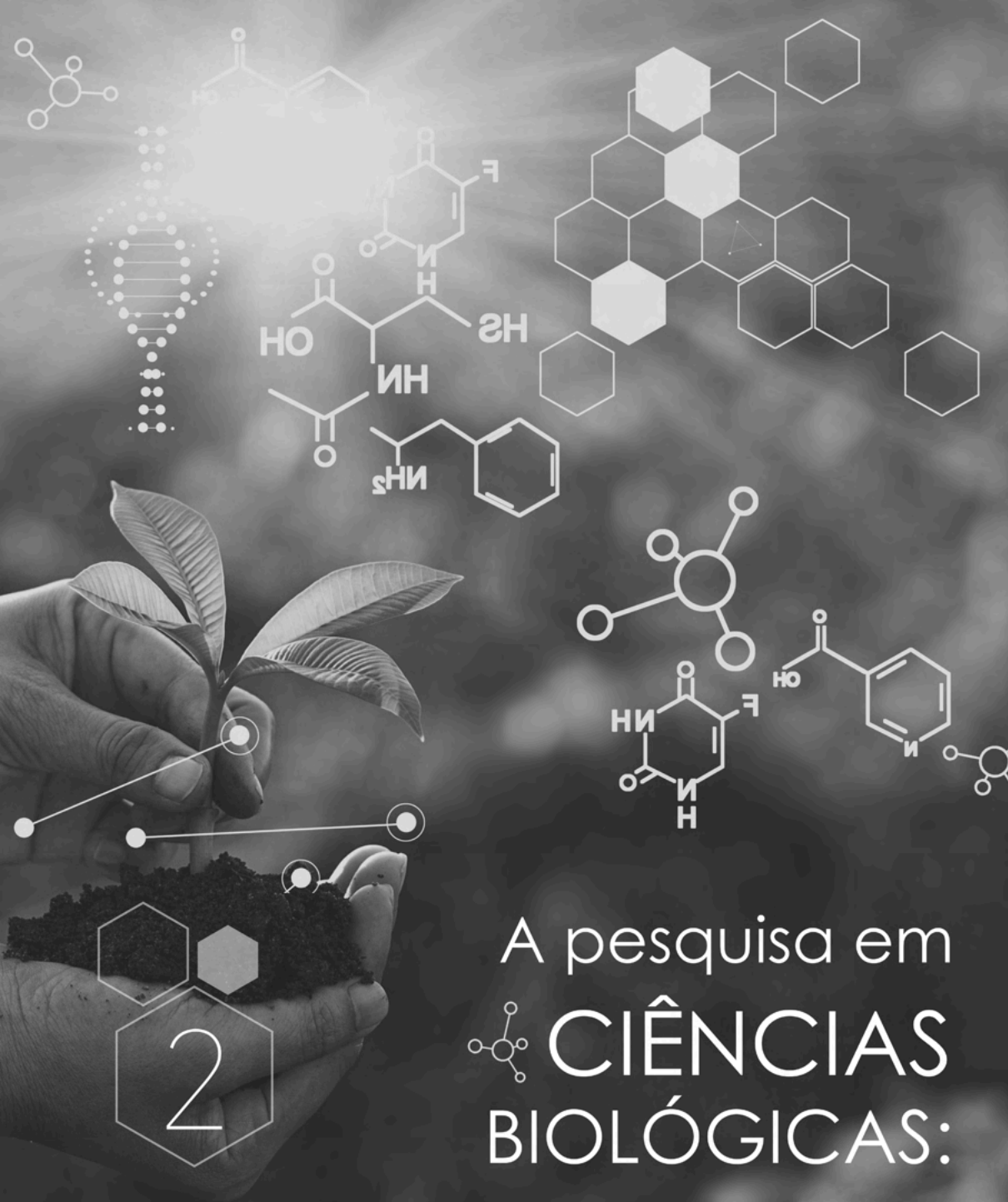
Sustentabilidade 9, 20, 28, 43, 169, 181, 210

T

Teleósteos 64, 67, 71, 73, 78

Z

Zigomicetes 84, 85, 90, 91



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

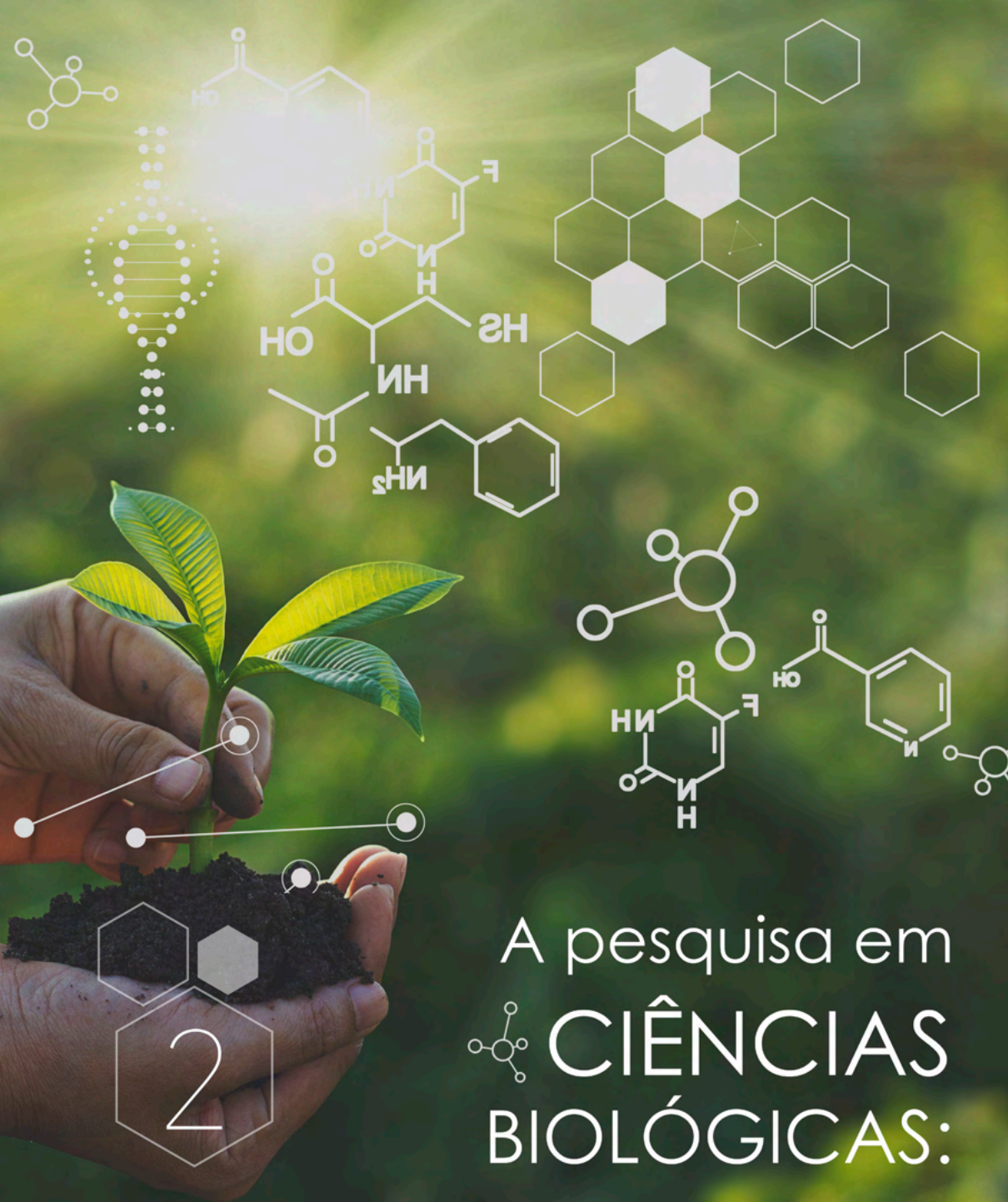
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.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