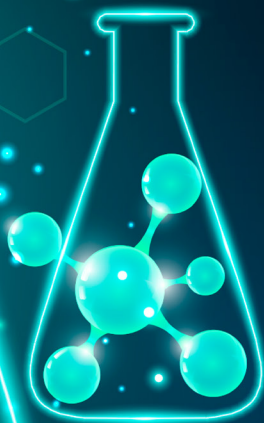


Atena
Editora
Ano 2021

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

**Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)**

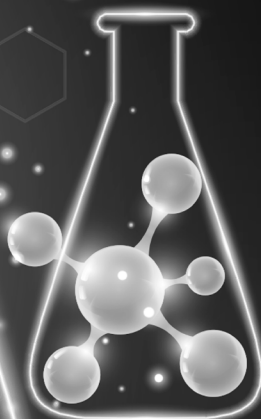
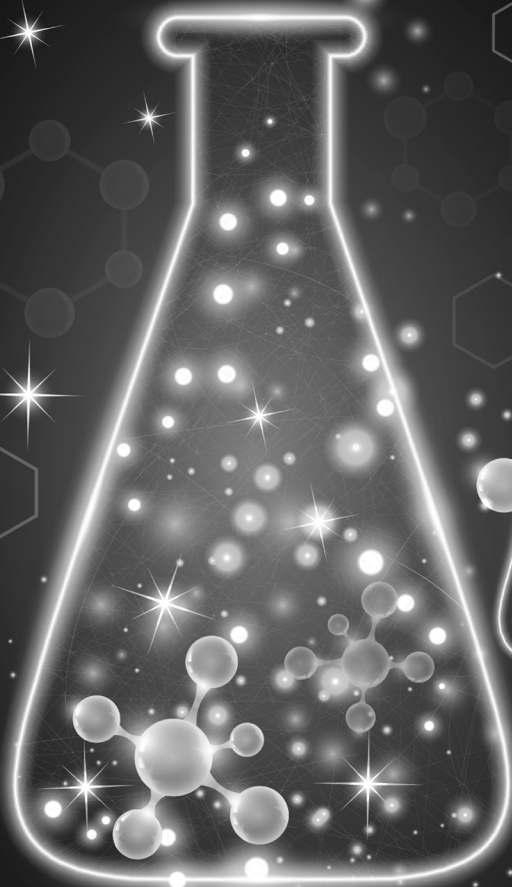


Atena
Editora

Ano 2021

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

**Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos
(Organizadores)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

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

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

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

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

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

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

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

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

A estruturação e reconhecimento das ciências biológicas na contemporaneidade 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82 A estruturação e reconhecimento das ciências biológicas na contemporaneidade 2 / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Daniele Bezerra dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-954-7

DOI 10.22533/at.ed.547210104

1 Ciências Biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Santos, Daniele Bezerra dos (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.

APRESENTAÇÃO

A coleção **“A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade”** da Atena Editora é uma obra composta de dois volumes e refere-se a uma série de investigações e contribuições nas áreas das Ciências Biológicas e que se fundamentam na discussão científica e em trabalhos categorizados e interdisciplinares desenvolvidos por autores de vários segmentos, potencializando discussões e abordagens contemporâneas em temas variados das 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, onde os capítulos podem ser lidos na ordem que você desejar e de acordo com sua necessidade.

O **Volume I – “Meio Ambiente e Biodiversidade”**, através dos seus 16 capítulos aborda a heterogeneidade e aplicação de conceitos nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia e zoologia, como levantamentos/inventários e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. As temáticas exploradas neste volume são de grande relevância, pois apesar da preocupação com a biodiversidade e com o estado do meio ambiente não ser recente, sabe-se que foi nas últimas décadas do século XX que essa temática entrou definitivamente no discurso dos cidadãos, na sociedade civil, na agenda dos governos, na imprensa e ganhou as ruas. No entanto, se observa que essa preocupação ainda não se transformou efetivamente em práticas educativas, administrativas e operacionais efetivas, o que coloca em risco todos os seres vivos e recursos naturais. Desta forma, o volume I procura auxiliar a realização de trabalhos nestas áreas e no entendimento e desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas no âmbito da educação, em espaços formais e não formais de ensino, para o meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender, refletir, responder e/ou minimizar os graves problemas ambientais.

O **Volume II – “Saúde e Biotecnologia”**, reúne 18 capítulos que apresenta de forma categorizada discussões e estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, que apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos de experimentos laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos, e pós-graduandos, cujas pesquisas serão apresentadas de maneira objetiva e didática. A produção científica no campo da Saúde e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar. Portanto, os capítulos que compõem este volume refletem essa diversidade de olhares.

Assim, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a complexidade e a diversidade de questões e dimensões inerentes as áreas de Meio Ambiente, Biodiversidade, Saúde e Biotecnologia, como pilares

estruturantes das Ciências Biológicas na contemporaneidade. Por fim, esperamos que a leitura aqui proposta possa disseminar e apoiar a construção novos estudos, saberes e práticas pautadas no reconhecimento da importância dos seres vivos e dos recursos naturais, com uma visão multidimensional para a saúde planetária e para o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva
Daniele Bezerra dos Santos

SAÚDE E BIOTECNOLOGIA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DE AMILASES POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA DO FUNGO *ASPERGILLUS ACULEATUS*

Amanda Farias de Vasconcelos
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy
Ana Beatriz Pereira Lelis da Costa
Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa
Uatyla de Oliveira Lima
Alexandre Coli Dal Prá
Renato dos Santos Reis
Ricardo Gomes de Brito

DOI 10.22533/at.ed.5472101041

CAPÍTULO 2..... 14

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO SOLVENTE DIMETILSULFÓXIDO SOBRE LARVAS DE *TOXOCARA CANIS*

Débora Carvalho Rodrigues
Débora Liliane Walcher
Carolina Neto Oliveira da Cunha
Gabriela Torres Mattos
Nicholas Frota Gonçalves Correia de Souza
Luciana Farias da Costa de Avila
Daniela Fernandes Ramos
Carlos James Scaini

DOI 10.22533/at.ed.5472101042

CAPÍTULO 3..... 19

AÇÕES DA EXPOSIÇÃO AO BISFENOL-A SOBRE A GLÂNDULA MAMÁRIA EM CAMUNDONGOS FÊMEAS NA PÓS-MENOPAUSA ALIMENTADAS COM DIETA NORMO OU HIPERLIPÍDICA

Janaina de Oliveira Chaves
Kênia Moreno de Oliveira
Letícia de Souza Figueiredo
Gésily de Souza Aguiar
Israelle Netto Freitas
Cremilda do Amaral Roso de Oliveira
Vanessa Kiill Rios
Rosane Aparecida Ribeiro
Helene Nara Henriques Blanc

DOI 10.22533/at.ed.5472101043

CAPÍTULO 4.....33

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE
VITEX AGNUS-CASTUS L. (LAMIACEAE)**

Regiane Gonçalves
Vanessa Farias dos Santos Ayres
Carlos Eduardo de Carvalho
Maria Gorete Mendes de Souza
Anderson Cavalcante Guimarães
Geone Maia Corrêa
Carlos Henrique Gomes Martins
Renata Takeara
Eliane de Oliveira Silva
Antônio Eduardo Miller Crotti

DOI 10.22533/at.ed.5472101044

CAPÍTULO 5.....44

**ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO BIOQUÍMICA DE *Salmonella* spp. NA CADEIA
PRODUTIVA DE FRANGOS**

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva
Vanessa Silva Miranda
Nayane Lopes Ferreira
Laressa Dacle Tomaz
Vitor Simão da Silva
Karina Santos Silva

DOI 10.22533/at.ed.5472101045

CAPÍTULO 6.....55

**ADAPTAÇÃO DO MÉTODO *CIRCULAR POLYMERASE EXTENSION CLONING*
NA CONSTRUÇÃO DE PLASMÍDEOS PARA MODIFICAÇÃO GENÉTICA DE
MICROORGANISMOS**

Nicole Dalonso

DOI 10.22533/at.ed.5472101046

CAPÍTULO 7.....67

**ANÁLISE DA CITOGENOTOXICIDADE DAS INFUSÕES DE *ARTEMISIA VULGARIS* L.
UTILIZANDO O BIOENSAIO *ALLIUM* CEPA**

Claudia de Faria Leal
Lília Rosário Ribeiro
Daiane Maria de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.5472101047

CAPÍTULO 8.....74

**ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE *PSEUDOBOMBAX MARGINATUM* (A.ST.-HIL., JUSS. &
CAMBESS.) A. ROBYNS**

Nathália Amorim Madeiro dos Santos
Juciana Freitas da Silva
Tiago Pinheiro de Souza
Heryka Myrna Maia Ramalho

DOI 10.22533/at.ed.5472101048

CAPÍTULO 9..... 84

EXPRESSÃO DA PROTEÍNA HIF-1 α EM CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DA CAVIDADE ORAL

Beatriz da Silva Vimercati
Sara de Oliveira Evaristo
Maria Eliza Soares Queiroz
Mayara Mota de Oliveira
Arícia Leone Evangelista Monteiro de Assis
Aline Ribeiro Borçoi
Rafael Pereira de Souza
Anderson Barros Archanjo
Adriana Madeira Álvares-da-Silva

DOI 10.22533/at.ed.5472101049

CAPÍTULO 10..... 93

ESTUDOS COMPUTACIONAIS DE NOVOS ANTAGONISTAS DE RECEPTORES DE HIDROCARBONETOS DE ARILA (AHR), COM POTENCIAL EFICÁCIA ATEROPROTETORA EM FUMANTES

Isaque Antonio Galindo Francischini
Carlos Henrique Tomich de Paula da Silva

DOI 10.22533/at.ed.54721010410

CAPÍTULO 11..... 109

IMOBILIZAÇÃO DE LEVEDURAS EM GEL DE ALGINATO E PECTINA

Layla de Fátima Gonçalves
Sabrina de Ávila Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.54721010411

CAPÍTULO 12..... 115

CONTRACEPTIVOS ORAIS COMBINADOS E A BIOLOGIA DA INSULINA

Janaina de Oliveira Chaves
Cremilda do Amaral Roso de Oliveira
Helene Nara Henriques Blanc
Rosane Aparecida Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.54721010412

CAPÍTULO 13..... 133

CONDIÇÕES TÉRMICAS E SANITÁRIAS EM ILHAS DE REFRIGERAÇÃO DE SUPERMERCADOS E O RISCO DE TRANSMISSÃO DE SALMONELOSE

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva
Daniely Souza Paz
Kimberly Soares Brito Bratífich
Letícia das Graças Silva
Rogério Alves Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.54721010413

CAPÍTULO 14..... 143

PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIOS EM COSMÉTICOS

Giovanna Amaral Filipe

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

DOI 10.22533/at.ed.54721010414

CAPÍTULO 15..... 154

A RELEVÂNCIA E OS MECANISMOS DE AÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA COMO TERAPÊUTICA ESTÉTICA

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Silvia Sousa da Silva

Gicilene Meneses dos Santos

Domingas Machado da Silva

Antenor Matos de Carvalho Junior

Rodrigo Ruan Costa de Matos

Joyce Freitas Barbosa Monteiro

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.54721010415

CAPÍTULO 16..... 166

UTILIZAÇÃO DE VETORES VIRAIS NA TERAPIA GÊNICA

Edmilson Pereira Barroso

Synara Suellen Lebre Félix

Anna Júlia Lebre Félix

Maria Júlia Enes Lebre Félix

Gustavo Henrique Sinhoin

Ylêdo Fernandes de Menezes Júnior

Abigail Gonçalves da Silva

Joscleildo Pereira Ferreira

Eder Ferreira de Arruda

Adem Nagibe dos Santos Geber Filho

DOI 10.22533/at.ed.54721010416

CAPÍTULO 17..... 177

EXPANSION OF SCHISTOSOMIASIS IN A LOCALITY IN SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRAZIL

Aline de Jesus Lustosa Nogueira

Renato Juvino de Aragão Mendes

Adalberto Alves Pereira Filho

Leandro Schalcher Aguiar

Iramar Borba de Carvalho Nogueira

Alexandre Nava Fabri

Halana Tereza Marques de Jesus Ambrósio

Karla Regina Freitas Araújo

Ivone Garros Rosa

DOI 10.22533/at.ed.54721010417

CAPÍTULO 18.....	188
MONITORAMENTO MICROCONTROLADO DO CULTIVO MIXOTRÓFICO DE <i>HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS</i>	
Letícia Pinto	
Andréia Anschau	
DOI 10.22533/at.ed.54721010418	
SOBRE OS ORGANIZADORES	198
ÍNDICE REMISSIVO.....	199

CAPÍTULO 8

ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE *PSEUDOBOMBAX MARGINATUM* (A.ST.-HIL., JUSS. & CAMBESS.) A. ROBYNS

Data de aceite: 01/04/2021

Nathália Amorim Madeiro dos Santos

Mestranda em Biotecnologia, Universidade Potiguar, Natal, RN

Juciana Freitas da Silva

Mestrando em Biotecnologia, Universidade Potiguar, Natal, RN

Tiago Pinheiro de Souza

Mestrando em Biotecnologia, Universidade Potiguar, Natal, RN

Heryka Myrna Maia Ramalho

Doutora em Ciências Farmacêuticas, Universidade Potiguar, Natal, RN

RESUMO: A espécie *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns, uma árvore endêmica da América do Sul, pertencente à família Malvaceae, possui potencialidade para uso terapêutico. Devido as suas propriedades farmacológicas, a espécie é utilizada para tratamento de úlcera, gastrite, ação antiinflamatória e contraceptiva. Visando contribuir para um maior conhecimento sobre a importância das atividades biológicas da espécie, é que apresentamos uma revisão das principais publicações envolvendo estudos etnobotânicos e biológicos da *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns. Para o levantamento bibliográfico foram utilizados como descritores os seguintes termos: *Pseudobombax marginatum*; *P. marginatum*

and extracts. Foram encontrados um total de 25 artigos, desse total, foram incluídos 18 artigos para a revisão, os demais não se adequaram aos critérios de inclusão. Os diferentes estudos encontrados demonstraram que a espécie vegetal apresenta compostos fenólicos, com isso ação antioxidante, antimicrobiana, antibacteriana e ação antiinflamatória. Os resultados confirmam que a espécie pode ser utilizada para fins terapêuticos, além de permitir que novos produtos farmacêuticos possam ser desenvolvidos e outros testes possam ser realizados *in vitro* e *in vivo* para a confirmação de outras atividades biológicas.

PALAVRAS - CHAVE: Embiratanha, etnobotânica, plantas medicinais.

BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *PSEUDOBOMBAX MARGINATUM* (A.ST.-HIL., JUSS. & CAMBESS.) A. ROBYNS

ABSTRACT: The species *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns, an endemic tree in South America, belonging to the Malvaceae family, has potential for therapeutic use. Due to its pharmacological properties, the species is used to treat ulcers, gastritis, anti-inflammatory and contraceptive action. Aiming to contribute to a greater knowledge about the importance of the species biological activities is that we present a review of the main publications involving ethnobotanical and biological studies of *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. &Cambess.) A. Robyns. For the bibliographic survey, the following terms

were used as descriptors: *Pseudobombax marginatum*; *P. marginatum* and extracts. A total of 25 articles were found, 18 articles were included for a review, the others did not meet the inclusion criteria. The different studies found showed that the plant species has phenolic compounds, therefore, confirming its antioxidant, antimicrobial, antibacterial and anti-inflammatory action. The results confirm that the species can be used by for therapeutic purposes, in addition to allowing new pharmaceutical products to be developed and other tests to be carried out *in vitro* and *in vivo* to confirm other biological activities.

KEYWORDS: Embiratanha, ethnobotanical, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antiga quanto à espécie humana. Algumas comunidades e grupos étnicos dispõem muitas vezes de um único recurso terapêutico para o tratamento de doenças, que são as plantas medicinais, entretanto, a procura por tratamentos alternativos ou aliados a medicamentos vem crescendo consideravelmente, sendo essa uma prática frequente entre a sociedade brasileira (MACIEL *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2015).

O uso de plantas medicinais no Brasil, associada ao conhecimento popular, tem sido repassada através das gerações, o que corresponde à utilização de muitas dessas plantas para cura da população frente a várias enfermidades (DUARTE, 2006).

Para Maciel *et al.* (2002), as observações populares sobre o uso e a eficácia de plantas medicinais contribuem de forma relevante para a divulgação das virtudes terapêuticas das espécies vegetais, auxiliando os pesquisadores na seleção de espécies para estudos botânicos, farmacológicos e fitoquímicos.

Um ecossistema brasileiro muito promissor, porém, ainda pouco explorado, é a caatinga, que têm uma ampla diversidade florística, contendo cerca de vinte mil espécies de plantas (GIULIETTI *et al.*, 2004).

A caatinga é uma formação vegetal particular, que cobre cerca de 10% do território nacional (área aproximada de 900.000 Km²) e 70% do território nordestino (SANTOS *et al.*, 2015). Trovão e colaboradores (2004) reportaram que a caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, caracterizado por possuir plantas adaptadas fisiologicamente às condições de deficiência hídrica.

Uma das espécies característica do bioma caatinga é a *Pseudobombax marginatum* (A. ST – Hil, Juss. & Cambess) A. Robyns que pertence à família Bombacaceae, reclassificada em Malvaceae, conhecida popularmente como embiratanha, embiruçu, paineira-embiruçu ou sumaúma (LORENZI, 1998; VERAS FILHO, 2012).

De acordo com Agra e colaboradores (2008), a espécie apresenta emprego medicinal por populações da região Nordeste do Brasil, que utilizam o método de decocção e maceração como forma de preparo e aplicam nos casos de processos inflamatórios e no combate a dores no corpo e na cabeça.

A preocupação com a sustentabilidade dos recursos naturais tem incentivado o aumento nas investigações sobre a atividade biológica e farmacológica de diversas espécies de plantas medicinais, com o intuito de se desenvolver novos medicamentos à base de extratos vegetais.

Diante do exposto esse estudo teve como objetivo contribuir para um maior conhecimento sobre a importância das atividades biológicas da espécie, sendo assim, apresentamos uma revisão das principais publicações envolvendo estudos sobre as ações biológicas da *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns.

METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido procedendo às buscas na literatura científica por artigos em bancos de dados específicos. O levantamento dos artigos foi realizado em bibliotecas *online*, como: Google *scholar*, Scielo, Pubmed, e Science Direct. A pesquisa foi realizada utilizando-se os descritores: *Pseudobombax marginatum*; *P. marginatum* and extracts, nas línguas portuguesa e inglesa (Tabela 01). O período de tempo utilizado para às buscas foi entre o ano de 1990 até o ano de 2021.

Palavras-chave	Base de dados	Referências identificadas
<i>Pseudobombax</i>	Google scholar	21
<i>marginatum</i>	Scielo	3
<i>P. marginatum</i> and	Pubmed	1
extracts	Science Direct	0

Tabela 01. Referências bibliográficas identificadas conforme as palavras-chave e bases de dados pesquisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em recente estudo, Figueiredo *et al.* (2020), apontam que a distribuição de *Pseudobombax marginatum* ocorre no Peru, Bolívia e Brasil, neste último, mais especificamente nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, sob o domínio da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, incluindo a Floresta Decidual Sazonal (Flora do Brasil 2020 em preparação). Os dados de floração da espécie, na caatinga nordestina indicam que a floração ocorre nos meses de março, junho e de agosto a novembro e frutificação em novembro (FIGUEIREDO *et al.*, 2020).

Pseudobombax marginatum apresenta porte arbóreo, pouco ramificada, medindo entre 5 e 14 m e caule irregular com excrescências amorfas, glabrescentes, com estrias longitudinais verde-amareladas (PEQUENO *et al.*, 2016; FIGUEIREDO *et al.*, 2020).

Flores terminais ou subterminais, solitárias, 11-17,3 cm de comprimento, botões oblongos a obovais, com antese noturna. Folhas compostas, digitadas, agrupadas no ápice dos ramos, de 5 a 9 folíolos, revestida de pelos em ambas as faces. O seu fruto é uma cápsula lenhosa, de 10 a 16 cm de comprimento, com muitas sementes pequenas com 0,5-0,6 cm de comprimento, piriformes, marrom-claras quando imaturas e enegrecidas quando herborizadas, envoltas em fibra dourada, parecidas com algodão (CAMPANHA ; ARAÚJO, 2010; FIGUEIREDO *et al.*, 2020).

A madeira da Embiratanha é considerada uma madeira leve (DIÓGENES *et al.*, 2019). Autores sugerem que a espécie *P. marginatum* apresenta diferentes utilidades, a sua madeira leve é indicada para confecção de caixotes, forros, brinquedos e calçados. A raiz da planta nova pode ser utilizada para alimentação humana em tempos de escassez. Pode ser usada para fins paisagísticos, pela beleza da floração e para restauração florestal, para enriquecer capoeiras e matas ciliares. As fibras da casca são muito resistentes e podem ser usadas para a produção de excelentes cordas, além de ser utilizada para a construção de casa de taipa (CAMPANHA; ARAÚJO, 2010).

A partir dos dados da literatura investigada podemos distribuir os artigos elegidos para essa pesquisa em duas categorias, artigos etnobotânicos e artigos experimentais, como podem ser verificados na Tabela 02.

Tipo de Artigo	Parte da planta usada	Manipulação	Indicação	Estado	Autor/Ano
Etnobotânico	Caule	-	Inflamação espinhal	Nordeste	ALBUQUERQUE <i>et al.</i> , (2007)
Etnobotânico	Caule	Decocto	Antiinflamatório	Nordeste	AGRA <i>et al.</i> , (2008)
Etnobotânico	-	-	-	Paraíba	ALMEIDA <i>et al.</i> , (2010)
Etnobotânico	-	-	-	Paraíba	SANTOS E MELO (2010)
Etnobotânico	Entrecasca	Maceração	Dor de coluna	Rio Grande do Norte	ROQUE <i>et al.</i> , (2010)
Etnobotânico	Casca	Maceração	Antiinflamatória Cicatrização de feridas Contraceptiva Úlceras Gastrite	Rio Grande do Norte	PAULINO <i>et al.</i> , (2011)
Etnobotânico	Casca	Maceração	Dores nas costas Dor de dente	Rio Grande do Norte	FREITAS E COELHO (2011)

Etnobotânico			Crise de coluna Tosse Bronquite Depressão Nervosismo Hérnia Úlcera Fadiga Pedra nos rins		Pereira Júnior <i>et al.</i> , (2014)
Experimental	Extrato da casca do caule e das folhas	-	Atividade antimicrobiana Toxicidade	Pernambuco	VERAS FILHO, (2012)
Experimental	Extrato da casca do caule	-	Atividade antimicrobiana	Paraíba	COSTA <i>et al.</i> , (2013)
Experimental	Extrato da casca do caule	-	Atividade antiinflamatória e anti-nociceptiva	Rio Grande do Norte	PAIVA <i>et al.</i> , (2013)
Experimental	Extrato do caule, galhos, raiz, flores	-	Atividade antioxidante	Rio Grande do Norte	MENEZES <i>et al.</i> , 2015
Experimental	Extrato da casca do caule	-	Atividade antibacteriana	Rio Grande do Norte	SANTOS <i>et al.</i> , 2018
Experimental	Extrato da casca do caule	-	Atividade antiinflamatória	Ceará	GONÇALVES <i>et al.</i> , (2019)

Tabela 02. Estudos conduzidos com a espécie *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns.

Diante dos dados observados na Tabela 02, pode-se verificar que os estudos etnobotânicos dessa espécie foram realizados entre os anos de 2007 e 2011, o que sugere que são necessárias outras investigações para um melhor entendimento da espécie. Apesar de que, nos anos de 2018 e 2020 foram encontrados trabalhos taxonômicos das espécies da família Malvaceae. Estudos experimentais com a espécie *P. marginatum* só foram reportados a partir do ano de 2013, sendo o último publicado no ano de 2018.

Ao realizar a subdivisão dos estudos que citam a referida espécie, podemos verificar que os manuscritos que tiveram a abordagem etnobotânica apresentaram-se em maior quantidade do que aqueles com abordagem experimental. Sendo assim, procedemos a análise individual destes estudos, para um melhor conhecimento sobre as apreciações realizadas em cada um deles.

Uma revisão de literatura foi conduzida por Albuquerque e colaboradores (2007), com o objetivo de analisar os dados publicados relativos a plantas medicinais utilizadas por comunidades tradicionais da região semi-árida do Nordeste brasileiro, os resultados indicaram que, na época, 21 publicações citavam 389 espécies de plantas medicinais. Dentre as espécies, *P. marginatum*, foi citada, sendo utilizada a casca do caule para o

tratamento de inflamação espinhal.

De acordo com estudo etnobotânico de plantas medicinais da região Nordeste realizado por Agra *et al.* (2008), foi reportado que o caule da espécie *P. marginatum* foi utilizado na forma de decocto como agente anti-inflamatório.

Uma pesquisa realizada em três comunidades no semi-árido nordestino sobre a importância de plantas medicinais nativas e exóticas citadas pela comunidade rural Almeida *et al.* (2010), verificaram que a *P. marginatum* foi citada como espécie nativa nas três comunidades. No mesmo ano, um levantamento florístico de uma área de caatinga no município de Boqueirão, Paraíba, foi conduzido e constatou-se que foram registradas 47 espécies, uma delas era a *P. marginatum*, que foi relatada ter um hábito arbóreo (SANTOS; MELO, 2010).

A identificação de diferentes formas de uso de plantas medicinais nativas do bioma Caatinga, em comunidade rural no município de Caicó, Rio Grande do Norte, foi conduzido por Roque *et al.* (2010), foram descritos os usos medicinais de 62 espécies, reportadas por 12 informantes. Dentre as espécies a *P. marginatum* foi citada pela utilização da sobrecasca, sob forma de manipulação a maceração, sendo indicada para dor de coluna. As cascas e as raízes foram as partes predominantemente consumidas. Os dados levantados por esta pesquisa evidenciaram uma diversidade de espécies da flora seridoense com potencial medicinal e reforçam a importância que a biodiversidade tem sobre as comunidades rurais.

Paulino *et al.* (2011), fizeram um levantamento de plantas medicinais e a caracterização da sua utilização em um pequeno vilarejo denominado Sítio de Góis, localizado em Apodi no Rio Grande do Norte, Brasil. Os resultados do estudo mostraram que a *Pseudobombax marginatum* (A. St.-Hil. Juss.& Cambess.) A. Robyns, conhecida na localidade como imbiratanha, apresentou um alto valor de importância relativa para a comunidade, sendo reportado que a água da casca apresenta atividade antiinflamatória, na cicatrização de feridas, ação contraceptiva e para o tratamento de úlceras e gastrite.

Um estudo conduzido em uma comunidade rural em Mossoró, RN, resgatou os conhecimentos tradicionais a respeito do uso, manejo e conservação de plantas medicinais na comunidade, os resultados apresentaram que 41 espécies foram citadas, dentre essas a *Pseudobombax marginatum* (A. St.-Hil. Juss.& Cambess.) A. Robyns, foi relatado que é utilizada para o tratamento de dores nas costas e de dente (FREITAS; COELHO, 2014).

Levantamento etnobotânico realizado a fim de subsidiar pesquisas sobre fitofármacos a serem desenvolvidos com espécies vegetais ocorrentes na Caatinga, constatou que 38 espécies foram identificadas no levantamento etnobotânico, a *P. marginatum* foi uma das espécies citadas, com indicação para crise de coluna, tosse, nervosismo, bronquite, depressão, hérnia, úlcera, fadiga, pedra nos rins, usando o método de chá e lambedor (PEREIRA JÚNIOR *et al.*, 2014).

Os resultados desse levantamento apontam que apenas 06 investigações na literatura avaliaram a utilização de extrato de *P. marginatum* para a análise das suas

atividades biológicas. Um desses manuscritos foi conduzido por Costa *et al.* (2013) que averiguaram a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato de algumas plantas medicinais da região semi-árida da Paraíba. Os resultados do trabalho apontaram que a Embiratanha apresentou atividade antimicrobiana para pelo menos três espécies de *Candida*.

O estudo realizado por Veras Filho (2012) avaliou a atividade antimicrobiana do extrato de folhas e casca de Embiratanha, os quais demonstraram uma importante atividade antimicrobiana sendo ativas contra 70% das bactérias testadas. Esses mesmos autores utilizaram do bioensaio de letalidade da *A. salina* na avaliação de extratos brutos das cascas e folhas de *Pseudobombax marginatum* revelando resultados interessantes, os quais foram considerados atóxicos (VERAS FILHO, 2012).

Um experimento *in vivo* para avaliar o efeito antiinflamatório e antinociceptivo do extrato hidroalcoólico das cascas do caule de *P. marginatum* foi conduzido por Paiva *et al.* (2013). Os dados experimentais do extrato avaliado indicaram atividade antiinflamatória e antinociceptiva, confirmando a indicação da espécie para a medicina tradicional.

A interação do extrato das cascas do caule de *P. marginatum* com a superfície celular de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* foi avaliado por um grupo de pesquisadores com o intuito de verificar a atividade antibacteriana deste, os resultados sugerem que o extrato de *P. marginatum* interfere na superfície celular de *B. cereus* bem como no seu possível mecanismo de ação. Além de afetar a parede da célula bacteriana causando alterações na membrana citoplasmática e no seu conteúdo, ocasionando inibição do crescimento ou morte celular. Além disso, também constatou-se que, a análise química do extrato apresentou compostos fenólicos, dentre eles derivados de catequina, ou seja, os resultados da atividade antibacteriana, pode ser atribuída a esses derivados (SANTOS *et al.*, 2018).

No tocante a composição química da Embiratanha foi reportada a presença de três estudos que verificaram os compostos químicos presentes em partes distintas da espécie. A investigação conduzida pelo grupo de Veras Filho e colaboradores (2012) realizou um *screening* fitoquímico qualitativo do extrato hidroetanólico de folhas e cascas, além de determinar a sua toxicidade preliminar e avaliar o potencial antioxidante da Embiratanha. Os testes fitoquímicos apresentaram a presença de taninos, flavonóides, cumarinas, saponinas e terpenos, destes os grupos que mais se destacaram em diversidade foram os terpenóides e compostos fenólicos, grupos químicos que estão estritamente relacionados com o efeito antiinflamatório da planta. Foi observado que as folhas e cascas apresentaram atividade antioxidante.

O outro estudo conduzido por pesquisadores examinou a quantificação de antocianinas dos extratos hidroetanólico das diversas partes, galhos, caule, raiz e flores, da Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*). Foram avaliados os extratos com o intuito de estimar a concentração de antocianinas presente nos mesmos. Os resultados da pesquisa sugeriram que dentre as partes analisadas o caule apresentou a maior concentração de

antocianinas (MENEZES *et al.*, 2015).

Gonçalves *et al.* (2019) preparou um extrato etanólico à frio de *Pseudobombax marginatum*, bem como o isolamento e caracterização de seus metabólitos com o objetivo de avaliá-los quanto suas propriedades medicinais. O material passou por avaliação de RMN, resultando no isolamento do lupeol, substância com propriedades medicinais antiinflamatórias.

Diante da avaliação dos estudos alocados no presente trabalho podemos inferir que essa é uma área que permite uma ampla quantidade de pesquisas científicas, pelo grande potencial biológico da espécie em estudo.

CONCLUSÃO

Observou-se, dentre os estudos arrolados, que a espécie *Pseudobombax marginatum* (A. ST – Hil, Juss. & Cambess) A. Robyns possui reconhecida ação cicatrizante, antiinflamatória, antioxidante, antimicrobiana e antibacteriana. Apesar das conhecidas atividades biológicas da espécie verifica-se a necessidade do desenvolvimento de novos estudos para comprovação das demais atividades biológicas ainda não reportadas na literatura. Além disso, os resultados demonstram que essa espécie tem um grande potencial terapêutico, podendo ser alvo de inúmeros estudos para o desenvolvimento de fitofármacos que possam ser produzidos com a utilização de ferramentas biotecnológicas.

REFERÊNCIAS

AGRA, M. de F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FREITAS, P. F. DE; BARBOSA FILHO, J. M. **Survey of medicinal plants used in theregion Northeast of Brazil**. Brazilian Journal of Pharmacognosy, v.18, n.3, p. 472-508, 2008.

ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J.M.; LINS-NETO, E. M. F.; MELO, J. G.; SANTOS, J. P. **Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach**. Journal of Ethnopharmacology, v. 114, p. 325-354, 2007.

ALMEIDA, C. de F. C. B. R. de; RAMOS, M. A.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. **A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil**. Journal of Ethnopharmacology, v. 127, p. 674-684, 2010.

CAMPANHA, M. M.; ARAÚJO, F. S. **Árvores e arbustos do sistema agrossilvipastoril Caprinos e Ovinos**, CE. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 32 p, 2010.

COSTA, E. M. M. B.; BARBOSA, A. S.; FLORENTINO, V. G. B.; SILVA, J. D. F.; TROVÃO, D. M. D. B. M.; MEDEIROS, A. C. D. **In vitro antimicrobial activity of plant extracts of semi-arid region of Paraíba, PB, Brazil**. Revista Odonto Ciência, v.28, p.101-104, 2013.

DIÓGENES, F. E. G.; MAIA, J. H.; SOUZA, L. S.; DE SOUSA, T. M.; CASTRO, V. G. **Caracterização física e determinação do teor de extrativos da madeira de Embiratanha**. Advances in Forestry Science, v. 6, p. 755-759, 2019.

- FIGUEIREDO, S. S.; MONTEIRO, F. K. D. S.; MELO, J. I. M. D. **Flora of Paraíba, Brazil: Bombacoideae Burnett (Malvaceae)**. Biota Neotropica, v. 20, 2020.
- FREITAS, A. V. L.; COELHO, M. D. F. B. **Os “remédios do mato” por especialistas locais da comunidade São João da Várzea, Mossoró, RN, Brasil**. Interações (Campo Grande), v. 15, p. 249-264, 2014.
- GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; HARLEY, R. M. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga**. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação, 2004.
- GONÇALVES, S. C. R. A. H., CÉSAR, A., & RODRIGUES, P. **Estudo químico de plantas medicinais do sertão central - *Pseudobombax marginatum***. 2019. Disponível em: [semicEmbiratanhaSaid.pdf](#) ([ifce.edu.br](#))
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA., 887p., 2002.
- MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA Jr, V. F.; Grynberg, N. F.; ECHEVARRIA, A. **Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares**. Química nova, v. 25), p. 429-438, 2002.
- MENEZES, M. A. G.; DE OLIVEIRA NETO, F. B.; BERTINO, L. M.; DA SILVA, F. F. M.; ALVES, L. A. **Quantificação de antocianinas dos extratos de Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*)**. HOLOS, v. 1, p. 30-35, 2015.
- PAIVA, D. C.; SANTOS, C. A.; DINIZ, J. C.; VIANA, F.A.; THOMAZZI, S. M.; FALCÃO, D. A. **Anti-inflammatory and antinociceptive effects of hydroalcoholic extract from *Pseudobombax marginatum* inner bark from caatinga potiguar**. Journal of Ethnopharmacology. n. 16, v. 149, p. 416-421, 2013.
- PAULINO, R DA C.; HENRIQUES, G. P. DE S. A.; COELHO, M. DE F. B.; ARAÚJO, P. V. DO N. **Riqueza e importância das plantas medicinais do Rio Grande do Norte**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 11, p. 157-168, 2011.
- PEREIRA JUNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P. D.; ARAÚJO, K. D.; BARBOSA, A. D. S.; BARBOSA, F. M. **Espécies da caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos**. Floresta e Ambiente, v. 21, p. 509-520, 2014.
- PEQUENO, I. D.; ALMEIDA, N. M.; SIQUEIRA FILHO, J. A. **Biologia reprodutiva e guilda de visitantes florais de *Pseudobombax marginatum* (Malvaceae)**. Rodriguésia, v. 67, p. 395-404, 2016.
- ROQUE, A. D. A.; ROCHA, R. D. M.; LOIOLA, M. I. B. **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil)**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 12, p. 31-42, 2010.
- SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. **Flora vascular de uma área de caatinga no estado da Paraíba-Nordeste do Brasil**. Revista Caatinga, v. 23, p. 32-40, 2010.

SANTOS, A.C.B.; NUNES, T.S.; COUTINHO, T.S.; SILVA, M.A.P. **Uso popular de espécies medicinais da família Verbenaceae no Brasil**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 17, p. 980-991, 2015.

SANTOS, E. C. G.; DONNICI, C. L.; CAMARGOS, E. R. S.; ARAÚJO-SILVA, G.; XAVIER-JUNIOR, F. H.; FARIAS, L. M. **Interaction of *Pseudobombax marginatum* Robyns Stem Bark Extract on the Cell Surface of *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus***. Journal of Bacteriology and Mycology, v. 5, p. 1063, 2018.

TROVÃO, D. M. B. M.; SILVA; S. C.; SILVA, A. B.; VIEIRA JUNIOR, R. L. **Estudo comparativo entre três fisionomias de Caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Macapá, AP, v. 4, p. 1-5, 2004.

VERAS, F. J. **Desenvolvimento farmacotécnico de formulações plásticas do extrato bruto do caule de *Pseudobombax marginatum* (A. ST. – Hil, Juss. & Cambess) A. Robyns. Avaliação de atividades fitoquímica toxicológica, antimicrobiana e antioxidante**. 2012, 88p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amilases 7, 1, 2, 3, 4, 7, 11, 12

Antioxidante 74, 78, 80, 81, 83, 143, 144, 148, 149, 151, 188

Arduino 188, 189, 190, 191, 195, 196, 197

Artemísia 67, 68

Aterosclerose 93, 94, 95, 97, 107

Atividade Antimicrobiana 33, 35, 36, 39, 40, 41, 78, 80, 144, 149, 150

Atividades Biológicas 8, 74, 76, 80, 81

B

Bactérias Cariogênicas 33, 34, 35, 39, 40, 41

Bacteriologia 44, 47

Biossíntese 144, 145

Bisfenol 7, 19, 21

C

Câncer oral 84, 85, 87, 89

Carcinoma 9, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92

Carotenoide 188

Citationitems 179, 180

Contraceptivos Hormonais 115, 116

Controle de vetores 178

Cultivos Mixotróficos 188, 196

D

Desregulador Endócrino 19, 20, 21

Dimetilsulfóxido 7, 14, 15

DNA 40, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 90, 96, 97, 117, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Doença Parasitária 178

Doenças cardiovasculares 94, 116, 173

E

Embiratanha 74, 75, 77, 80, 81, 82

Esquistossomose 178, 185, 186

Estética 10, 154, 155, 156, 157, 160, 162, 163, 165

Estrogênio 21, 24, 29, 115, 116, 117, 118, 120, 121

F

Fermentação Alcoólica 109, 110

Fungos Filamentosos 2, 3

H

Hipóxia 84, 85, 86, 90, 91

Homeostase da glicose 115, 116, 126, 127, 128

I

Ilhas de refrigeração 9, 133, 136

Inovação tecnológica 144, 166, 167

L

Leveduras 9, 109, 110, 111, 112, 113, 144, 146

M

Marcador Prognóstico 84, 85

Mebendazol 14, 15

Microalga 188, 189

Microorganismos 8, 12, 52, 55, 56, 58, 59, 114, 134, 139, 141, 144, 145, 146, 149, 189

O

Obesidade 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28

Ovariectomia 20, 22, 28, 29

P

Patógenos Bucais 34

Pectinas 110

Plantas Medicinais 35, 68, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83

Plasmídeos 8, 55, 56, 58, 59, 62, 63, 64

Produção Avícola 46, 47, 135

Produção Enzimática 2, 11

Produtos Naturais 3, 11, 67, 93, 144

Progesterona 115, 116, 118

Q

Química Medicinal Computacional 93, 98, 104

R

Regiões Organizadoras de Nucléolos 85, 86

S

Salmonelose 9, 45, 52, 53, 133, 135

Saúde Pública 33, 45, 46, 53, 94, 130, 133, 134, 135, 178, 185, 186

Setor Supermercadista 135

Soforolipídios 10, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153

T

Tabagismo 93, 94, 95

Terapia gênica 10, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Tiabendazol 14, 15

Toxina Botulínica 10, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165

Toxocaríase 14, 15

V

Vetores Virais 10, 166, 168, 170, 173





Z

Zoonose 14, 15, 44, 45

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br