

# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade

Atena  
Editora  
Ano 2021

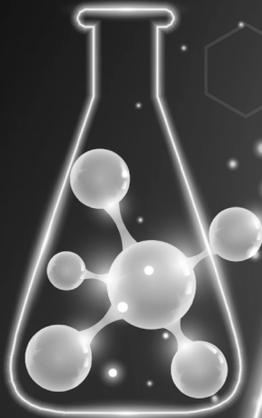
Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)



# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

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

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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

**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 / 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 978-65-5706-958-5

DOI 10.22533/at.ed.585210604

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](http://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

## SUMÁRIO

### MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### LEVANTAMENTO DE MACROFUNGOS NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL

Natalie Alana Pedroso

Lucila Kawana Nunes Ferreira

Lia Maris Orth Ritter Antikeira

**DOI 10.22533/at.ed.5852106041**

#### **CAPÍTULO 2..... 9**

##### PLANTAS BRASILEIRAS COM POTENCIAL LARVICIDA

Julia Samara Pereira de Souza

Natália Gabriela Silva Santos

Heryka Myrna Maia Ramalho

**DOI 10.22533/at.ed.5852106042**

#### **CAPÍTULO 3..... 17**

##### USO DA MICROPROPAGAÇÃO PARA PROSPECÇÃO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS DO CERRADO

Nathaskia Silva Pereira Nunes

Mônica Ansilago

Emerson Machado de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.5852106043**

#### **CAPÍTULO 4..... 39**

##### FORMIGAS E PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS

Junir Antonio Lutinski

Cladis Juliana Lutinski

**DOI 10.22533/at.ed.5852106044**

#### **CAPÍTULO 5..... 54**

##### DIVERSIDADE DE MORCEGOS EM FRAGMENTOS DE MATA NA UFLA USANDO REDES DE DOSSEL

Samuel Vitor Assis Machado de Lima

Fernanda Luiza de Oliveira Rodrigues

Ediana Vasconcelos da Silva

Kaynara Trevisan

Roqueline Ametila e Glória Martins de Freitas Aversi-Ferreira

Tales Alexandre Aversi-Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.5852106045**

#### **CAPÍTULO 6..... 66**

##### MAMÍFEROS NÃO VOADORES OCORRENTES EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA, NO MUNICÍPIO DE MORRO REUTER, RS, BR: DADOS PRELIMINARES

Alexandre Sita

Marcelo Pereira de Barros

**DOI 10.22533/at.ed.5852106046**

**CAPÍTULO 7..... 81**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DO BANJO, *Aspredo aspredo* LINAEUS, 1758 (ASPREDINIDAE) DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO, REGIÃO CABO ORANGE, AMAPÁ, BRASIL**

Maiara de Souza Borges

Érica Antunez Jimenez

Neuciane Dias Barbosa

Marilu Teixeira Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.5852106047**

**CAPÍTULO 8..... 93**

**PRÁTICAS ANATÔMICAS E MORFOFISIOLÓGICAS DE PEIXES NO ESTUDO DE ZOOLOGIA DOS CORDADOS NO ENSINO SUPERIOR**

Antonio Carlos Nogueira Sobrinho

Lucas Amorim Goes

Ana Cássia Barros Batista

Maria Goretti Araújo de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.5852106048**

**CAPÍTULO 9..... 103**

**CADEIA ALIMENTAR: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Léia Mendes Guedes

Cristina Caetano da Silva

Elizandra de Oliveira Carvalho Mendonsa

Vanessa Daiana Pedrancini

Valéria Flávia Batista da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5852106049**

**CAPÍTULO 10..... 113**

**CICLO DO OXIGÊNIO EM NOSSO DIA A DIA – UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Gesiely Rosany Costa Resende

Rhafaél Brandão da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.58521060410**

**CAPÍTULO 11..... 119**

**CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – UMA ABORDAGEM EM BIOLOGIA**

Sheila de Fátima Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.58521060411**

**CAPÍTULO 12..... 125**

**UTILIZAÇÃO DE FEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO ECOLÓGICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO, NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI**

João Victor de Oliveira Sousa

Luciano Silva Figueiredo

Genikelly de Alencar Sousa

Fábio José Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.58521060412**

<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>134</b>
A INTEGRAÇÃO ENTRE ESCOLAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA MINIMIZAR AS DIFERENÇAS DE RECURSOS DIDÁTICOS E INSTIGAR AOS ESTUDANTES DA EJA A CONTINUAREM OS ESTUDOS	
Rosanne Lopes de Brito Igor Cassimiro dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58521060413</b>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>144</b>
“PESCADORES DO LITORAL PARANAENSE”: COLÔNIA DE PESCADORES DE MATINHOS, SABERES E CONQUISTAS	
Luzia Maria Cristina de Souza Christiano Nogueira Eduarda Cristina Poletto Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58521060414</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>154</b>
CONHECIMENTO LOCAL SOBRE O USO DE PLANTAS POR IDOSOS DE UMA COMUNIDADE DO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO	
Bruna Beatriz de Sousa Pereira Isaac Moura Araujo Giovana Mendes de Lacerda Leite Maysa de Oliveira Barbosa Maria Janice Pereira Lopes Gyllyandeson de Araújo Delmondes Enaide Soares Santos Andressa de Alencar Silva Roseli Barbosa Diógenes de Queiroz Dias Marta Regina Kerntopf	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58521060415</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>167</b>
ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS PELA POPULAÇÃO: UM CASO DO “DISTRITO DE TRAVESSÃO DE MINAS” (MINAS GERAIS - BRASIL)	
Isabela Vieira da Costa Peterson Elizandro Gandolfi Enyara Rezende Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58521060416</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>180</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>181</b>

# CAPÍTULO 2

## PLANTAS BRASILEIRAS COM POTENCIAL LARVICIDA

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 05/02/2021

### Julia Samara Pereira de Souza

Bacharel em Ciências Biológicas –  
Universidade Potiguar, UnP – Rio Grande do  
Norte  
<http://lattes.cnpq.br/8751635907204126>

### Natália Gabriela Silva Santos

Bacharel em Ciências Biológicas –  
Universidade Potiguar, UnP – Rio Grande do  
Norte  
<http://lattes.cnpq.br/1791876356316186>

### Heryka Myrna Maia Ramalho

Doutora em Ciências Farmacêuticas –  
Universidade Potiguar, UnP – Rio Grande do  
Norte  
<https://orcid.org/0000-0001-5874-3411>

**RESUMO:** A crescente resistência dos mosquitos a inseticidas químicos torna necessária a busca por tratamentos alternativos no combate destes. Uma das possibilidades é o uso de espécies vegetais, por estas apresentarem em sua composição compostos bioativos, o que as torna capazes de atuar com potencial larvicida nos mosquitos. Sendo assim, a utilização de extrato de plantas como método larvicida tem sido estudada por possuírem baixos níveis de toxicidade em organismos não-alvo, além de, gerar baixos índices de resistências nos mosquitos. Neste seguimento, o Brasil possui grande potencial, pois detém de uma vasta

biodiversidade vegetal. Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo analisar o uso de plantas nativas brasileiras como potenciais larvicidas no combate ao *Aedes aegypti*. Para a elaboração do presente estudo, pesquisas nas bibliotecas online Google Acadêmico, PubMed e Science Direct foram realizadas para a obtenção de artigos, teses e dissertações. Após a busca realizada, foram encontradas 425 espécies vegetais, deste total, 295 são plantas nativas do Brasil, com 68 espécies endêmicas identificadas, distribuídas em 68 famílias, dentre as quais, as mais evidentes foram a Fabaceae com 63 exemplares, acompanhada da Piperaceae com 24, Asteraceae com 17, Annonaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae com 16, Lamiaceae, Meliaceae e Rubiaceae com 11 e Bignoniaceae com apenas 9. Entre as espécies mais encontradas, a *Piper aduncum* L. apareceu em maior quantidade, seguida pela *Caesalpinia ferrea* Mart. ExTul., *Copaifera Langsdorffii* Desf., *Parkiaplatycephala* Benth e *Amburana cearenses* (Allemão) a. C. Sm. Desta forma, verifica-se que o Brasil possui uma ampla potencialidade para a produção de larvicidas a partir de extratos vegetais, por apresentar uma vasta quantidade de espécies nativas. Os atuais e futuros estudos nesse enfoque possibilitarão a ampliação do mercado de bioinseticidas, trazendo benefícios tanto econômicos quanto ecológicos.

**PALAVRAS - CHAVE:** *Aedes aegypti*. Bioinseticida. Espécies vegetais.

## BRAZILIAN PLANTS WITH A LARVICIDAL POTENTIAL

**ABSTRACT:** The increasing mosquito resistance to chemical insecticides makes it necessary to seek alternative treatments to combat them. The use of plant species is one of the possibilities, as they have bioactive compounds in their composition, which makes them capable of acting with potential larvicide in mosquitoes. Therefore, plant extract use as a larvicidal method has been studied because they have low levels of toxicity in non-target organisms, and also to generating low levels of resistance in mosquitoes. Brazil has great potential in this segment, as it holds a vast plant biodiversity. Given the above, the present study aimed to analyze the use of native Brazilian plants as potential larvicides against *Aedes aegypti*. For this study, research in the online libraries Google Scholar, PubMed and ScienceDirect were carried out to obtain articles, theses and dissertations. After the search, 425 plant species were found, of which 295 are native from Brazil, with 68 endemic species identified, distributed in 68 families, among which, the most evident were Fabaceae with 63 species, accompanied by Piperaceae with 24, Asteraceae with 17, Annonaceae, Apocynaceae and Euphorbiaceae with 16, Lamiaceae, Meliaceae and Rubiaceae with 11 and Bignoniaceae with only 9. Among the most found species, *Piper aduncum* L. appeared in greater quantity, followed by *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul., *Copaifera Langsdorffii* Desf., *Parkia platycephala* Benth and *Amburanacearenses* (Allemão) a. C. Sm. So, it appears that Brazil has a wide potential for the production of larvicides from plant extracts, as it presents a vast number of native species. Current and future studies in this focus will enable the expansion of the bioinsecticide market, bringing both economic and ecological benefits.

**KEYWORDS:** *Aedes aegypti*. Bioinsetidide. Plant species.

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, *Aedes aegypti*, um dos mosquitos mais antropofílicos existentes, está fortemente envolvido na transmissão de arboviroses e outras condições, trazendo malefícios no âmbito da saúde e questões sociais. Doenças de alto índice de incidência como a Dengue, Zika e Chikungunya, acabam por sobrecarregar diversos sistemas de saúde, se fazendo necessário o controle de *Aedes aegypti* (ZARA *et al.*, 2016).

Recentemente, vários métodos de controle podem ser empregados para o combate desse mosquito, com destaque para o controle químico, seja ele larvicida ou adulticida (ZARA *et al.*, 2016). Entretanto, os compostos utilizados podem induzir a resistência em *Ae. aegypti*, tornando o seu controle, um grande desafio, principalmente para os estados nordestinos do Brasil, cuja taxa de resistência ao larvicida temefós, por parte de *Ae. aegypti*, é a maior do país (VALLE *et al.*, 2019).

Visto esse cenário de resistência que se agrava a cada ano, métodos de controle alternativos vêm sendo propostos, envolvendo desde redes de proteção com ação inseticida, até técnicas de engenharia genética. Por mais que os referidos métodos tenham índices de eficácia, algumas limitações são encontradas, sejam elas a respeito dos protocolos de produção, aplicação ou obstáculos financeiros (ZARA *et al.*, 2016).

Dessa forma, tendo em vista as desvantagens do uso do controle químico, a utilização de espécies vegetais surge como uma alternativa importante de combate, por conterem em sua composição uma ampla variedade de compostos químicos, que as tornam alvo para estudos em relação as suas capacidades larvicidas, principalmente, por exercerem no mosquito um baixo potencial de resistência (ZARA *et al.*, 2016; PAVELA *et al.*, 2019; VALLE *et al.*, 2019).

O Brasil é um país detentor de uma vasta biodiversidade vegetal, adicionalmente, detém uma grande riqueza de conhecimentos sobre o uso de plantas medicinais, sendo assim tem grande potencial para novas pesquisas nessa área (BRASIL, 2006). Sendo assim, espécies vêm sendo estudadas e apontadas como possibilidades do controle do *Ae. aegypti* (GARCEZ *et al.*, 2009; DALARMI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2020). Além disso, a utilização das plantas brasileiras no controle do mosquito apresenta-se como uma alternativa viável por vários motivos, como, por apresentar um baixo custo de aquisição e, também, a ampla disponibilidade em todo o território (PAVELA *et al.*, 2019).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar a atividade larvicida das plantas nativas brasileiras frente ao *Ae. Aegypti*, como uma alternativa ao combate do mosquito que tem sido responsável por inúmeros casos de acometimento de arboviroses na população brasileira, apresentado-se ao longo dos últimos anos como um problema de saúde pública em todo o Brasil.

## **METODOLOGIA**

Para o presente estudo, foi conduzida uma revisão de literatura por meio de uma pesquisa booleana até o ano de 2020. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consulta eletrônica em plataformas *online* como, Google Acadêmico, Pubmed e Science Direct. Foram utilizados descritores nos idiomas português e inglês, sendo eles: *Aedes aegypti*, atividade larvicida, controle larval, plantas nativas, biomas brasileiros e Brasil.

A partir dos resultados do levantamento realizado com os termos de busca, foi possível acessar um grande número de pesquisas científicas, entre artigos, teses e dissertações. O próximo passo foi dar início a leitura dos títulos, os resumos de cada um dos estudos foram lidos com a intenção de constatar-se a relação destes com a questão norteadora do estudo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao analisar as publicações selecionadas para a realização dessa revisão, foi possível observar que foram testados os extratos de 425 espécies vegetais, da totalidade desses estudos, 295 utilizaram plantas nativas, 63 não nativas e 67 não foram encontradas informações a respeito de sua origem (Figura 1).

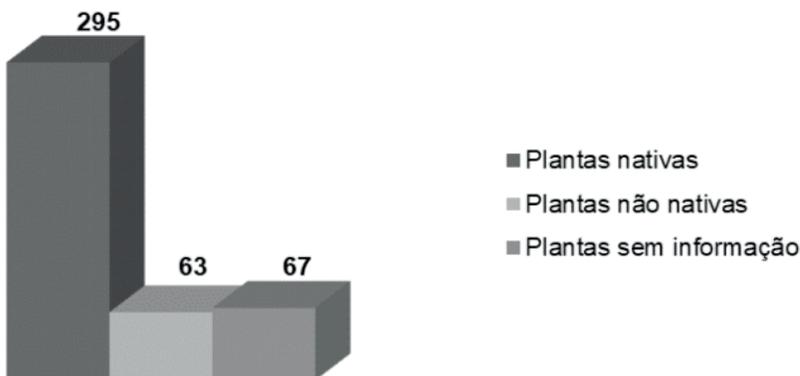


Figura 1. Quantitativo de plantas nativas e não nativas encontradas nos estudos analisados.

Entre as espécies reportadas nestes estudos, 68 famílias foram citadas, das quais 10 se destacaram por apresentarem uma quantidade considerável de exemplares nos documentos avaliados, sendo elas: Fabaceae com 63, seguida da Piperaceae com 24, Asteraceae com 17, Annonaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae com 16, Lamiaceae, Meliaceae e Rubiaceae com 11 e Bignoniaceae com apenas 9 (Figura 2).

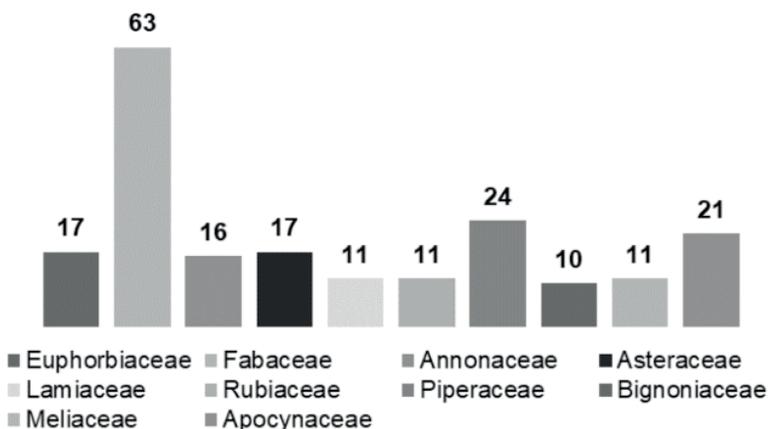


Figura 2. Famílias mais evidentes nos estudos.

Para complementar as outras informações, a frequência de endemismo das espécies no Brasil também foi verificada, e como resultados obtidos temos entre os 295 exemplares nativos do país, 68 são endêmicos, 213 não endêmicos e 14 não mostraram dados referente ao tema.

Dentre o total de espécies avaliadas quanto ao seu potencial larvicida, algumas se destacaram por serem testadas em maior número de artigos, teses e dissertações, sendo elas: *Piper aduncum* L. reportada em 10 estudos, *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão com e *Lippia sidoides* Cham. em 6 trabalhos e *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Croton heliotropiifolius* Kunth, *Lippia gracilis* Schauer, *Parkia platycephala* Benth., *Caesalpinia ferrea* Mart. ExTux., *Copaifera reticulata* Ducke, *Croton sonderianus* Mull. Arg. e *Magonia pubescens* A. ST-Hil. em 5 publicações (Figura 3).

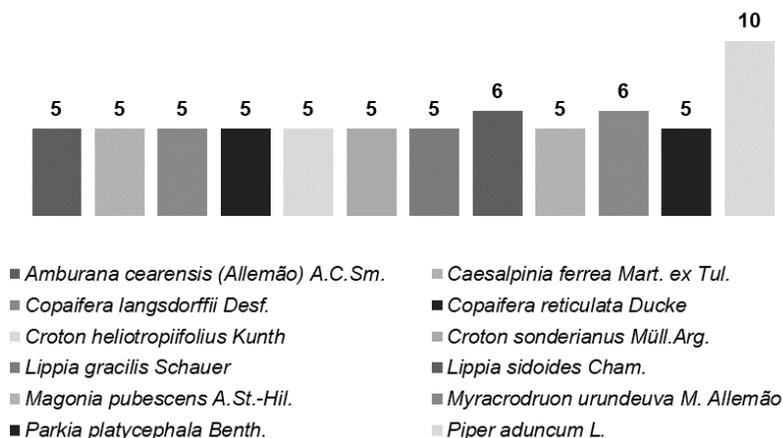


Figura 3. Espécies mais testadas quanto ao seu potencial larvicida.

Como verificado nos resultados desses estudos pode-se verificar que as plantas apresentam um grande potencial de ação, dentre eles o de serem excelentes bioinseticidas, por exibir em sua composição compostos químicos que permitem que estas desenvolvam alguns mecanismos de ação quando em contato com os mosquitos, um exemplo, é a atividade antialimentante que pode ser encontrada em alguns compostos flavonoides, que tem como função inibir a alimentação dos mosquitos (BASKAR; MUTHU; IGNACIMUTHU, 2014).

No caso da atividade larvicida, os estudos propõem que sejam utilizadas para os extratos das espécies vegetais uma concentração letal (LC) contra os mosquitos. É importante ressaltar que, os autores dos estudos abordados consideram que para se obter melhor eficiência em seus experimentos, tem-se que levar em consideração alguns critérios em relação a LC. Para extratos, a concentração é considerada não relevantes se passarem de 100 ou 200 ppm (CAVALCANTI *et al.*, 2004; DE OMENA *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2018), ou até mesmo inativa se atingir 1000 ppm ou mais (RODRIGUES *et al.*, 2019). Já para os óleos essenciais a recomendação é de que uma LC<sub>50</sub> a 50 ppm ou menor é a ideal

(PAVELA, 2015).

Portanto, conhecendo os critérios, observou-se que após uma vasta análise dos resultados dos estudos, duas espécies se destacaram como sendo as mais promissoras, a *Bowdichia virgilioides* Kunth. com uma  $LC_{50} = 34.90 \pm 1.27$  ppm (BEZERRA-SILVA *et al.*, 2015) e a *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill que obteve um resultado de mais de 90% de mortalidade a 100 ppm, esta última se destaca, também, por não apresentar atividade citotóxica, ou seja, sendo tóxica para os mosquitos e não tóxica para os organismos não-alvo (ARAÚJO *et al.*, 2018).

Em se tratando de óleos essenciais, os provenientes das cascas e folhas das espécies *Copaifera multijuga* e *Copaifera langsdorffii*, também foram alvo de estudos quanto ao seu potencial larvicida, onde apresentaram uma  $LC_{50}$  a 18 ppm e 41 ppm respectivamente (MENDONÇA *et al.*, 2005; TRINDADE *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2014; BEZERRA-SILVA *et al.*, 2015).

Considerando a expansão contínua dos vetores de arboviroses no mundo, torna-se indispensável o uso de medidas estratégicas e métodos que visam fornecer abordagens mais sustentáveis às ações já propostas pela rede de vigilância (ZARA *et al.*, 2016).

Esse estudo evidenciou que a tecnologia de combate ao mosquito através de compostos naturais, formulados a partir do extrato de plantas nativas e não nativas brasileiras demonstraram ser eficientes por se utilizar inseticidas seguros, além de ser uma alternativa aos inseticidas químicos.

Porém, ainda existem desafios a superar, como citado por Pavela *et al.* (2019), já que não existem larvicidas botânicos exclusivos contra o *Aedes aegypti* no mercado. A falta de competitividade desse mercado ocorre porque somente as multinacionais possuem capital suficiente para custear a aprovação para ter uma produção de bioinseticidas, e estas empresas preferem produzir inseticidas químicos menos tóxicos, quando comparado àqueles produzidos anteriormente, e com custos benefícios melhores que os inseticidas botânicos, assim impedindo que o mercado de bioinseticidas avance.

Além disso, diante dos resultados evidenciados nessa revisão, é importante ressaltar que, essa área de pesquisa tem se destacado nos últimos anos, entretanto, é necessário que um número maior de pesquisas seja encorajado e financiado por órgãos de fomento, para que possamos diminuir os problemas causados pelas arboviroses na população brasileira, utilizando de inseticidas naturais que têm baixo custo, além de serem considerados como amigos do ambiente.

## CONCLUSÃO

Essa revisão demonstrou haver evidências científicas da potencialidade da biodiversidade vegetal brasileira, sendo esta promissora para o desenvolvimento de larvicidas botânicos, uma vez que, existe uma grande variedade de espécies vegetais com

metabolitos secundários que podem atuar contra o *Aedes aegypti*, trazendo benefícios econômicos e ecológicos para o nosso país.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, José Rafael Silva *et al.* **Larvicidal, cytotoxic and genotoxic effects of aqueous leaf extract of *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 40, e3450, 2018.

BARBOSA, Patrícia Batista Barra Medeiros *et al.* **Evaluation of seed extracts from plants found in the Caatinga biome for the control of *Aedes aegypti*.** Parasitology research, v. 113, n. 10, p. 3565-3580, 2014.

BASKAR, Kathirvelu; MUTHU, Chellai; IGNACIMUTHU, Savarimuthu. **Effect of pectolinarigenin, a flavonoid from *Clerodendrumplomidis*, on total protein, glutathione S-transferase and esterase activities of *Eariasvittella* and *Helicoverpaarmigera*.** Phytoparasitica, v. 42, n. 3, p. 323-331, 2014.

BEZERRA-SILVA, Patrícia C. *et al.* **Extract of *Bowdichiavirgilioides* and *maackiain* as larvicidal agent against *Aedes aegypti* mosquito.** Experimental parasitology, v. 153, p. 160-164, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.: il. – (Série C. Projetos, Programas e Relatórios, 1ª edição).

CAVALCANTI, Eveline Solon Barreira; MORAIS, Selene Maia de; A LIMA, Michele Ashley; SANTANA, Eddie William Pinho. **Larvicidal Activity of essential oils from Brazilian plants against *Aedes aegypti* L.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, [S.L.], v. 99, n. 5, p. 541-544, ago. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0074-02762004000500015>

DALARMI, Luciane *et al.* **Larvicidal activity of *Dalbergia brasiliensis* (Fabaceae Papilionoideae) on *Aedes aegypti*.** African Journal of Pharmacy and Pharmacology, v. 9, n. 35, p. 881-885, 2015.

DE OMENA, M. C. *et al.* **Larvicidal activities against *Aedes aegypti* of some Brazilian medicinal plants.** Bioresourcetechnology, v. 98, n. 13, p. 2549- 2556, 2007.

GARCEZ, Walmir S. *et al.* **Larvicidal activity against *Aedes aegypti* of some plants native to the West-Central region of Brazil.** Bioresource Technology, v. 100, n. 24, p. 6647-6650, 2009.

MENDONÇA, Fernando AC *et al.* **Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*.** Fitoterapia, v. 76, n. 7-8, p. 629-636, 2005.

MONTEIRO, J. A.; FERREIRA JÚNIOR, J. M.; OLIVEIRA, I. R.; BATISTA, F. L. A.; PINTO, C. C. C.; SILVA, A. A. S.; MORAIS, S. M.; SILVA, M. G. V.. **Bioactivity and Toxicity of *Senna cana* and *Senna pendula* Extracts.** Biochemistry Research International, [S.L.], v. 2018, p. 1-10, 2018.

PAVELA, Roman. **Essential oils for the development of eco-friendly mosquito larvicides: a review.** Industrial crops and products, v. 76, p. 174-187, 2015.

PAVELA, Roman *et al.* **Plant extracts for developing mosquito larvicides: from laboratory to the field, with insights on the modes of action.** *Acta tropica*, v. 193, p. 236-271, 2019.

RODRIGUES, Alzeir Machado *et al.* **Different susceptibilities of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae to plant-derived products.** *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 52, e20180197 2019.

SILVA, A. M. A. *et al.* **Chemical composition, larvicidal and cytotoxic activities of the leaf essential oil of *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.** *South African Journal of Botany*, v. 131, p. 369-373, 2020.

TRINDADE, Frances Tatiane Tavares *et al.* **Copaifera multijuga ethanolic extracts, oilresin, and its derivatives display larvicidal activity against *Anopheles darlingi* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae).** *Revista Brasileira de farmacognosia*, v. 23, n. 3, p. 464-470, 2013.

VALLE, Denise *et al.* **Resistance to temephos and deltamethrin in *Aedes aegypti* from Brazil between 1985 and 2017.** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 114, e180544, 2019.

ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio; SANTOS, Sandra Maria dos; FERNANDES-OLIVEIRA, Ellen Synthia; CARVALHO, Roberta Gomes; COELHO, Giovanini Evelim. **Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 1-2, jun. 2016. F

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Arboviroses 10, 11, 14

Armadilhas Fotográficas 66, 68, 69, 70, 73, 74, 80

Aulas Práticas 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 112, 130, 135, 136, 137, 138

### B

Biodiversidade 5, 7, 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 17, 18, 39, 40, 41, 46, 48, 67, 68, 74, 80, 92, 94, 144, 145, 180

Bioindicadores 39, 41

Bioinsetidida 9

### C

Captura Animal 55

Cerrado 7, 2, 8, 17, 18, 21, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 52, 56, 94, 169

Chiroptera 54, 55, 56, 63, 64, 65, 68

Ciclos Biogeoquímicos 113, 114, 115, 118

Colônia Tradicional 144

Conhecimento Tradicional 167, 174, 175, 177

Conservação 1, 2, 8, 17, 18, 21, 30, 33, 35, 47, 48, 66, 67, 68, 72, 74, 79, 80, 81, 82, 91, 92, 129, 130, 144, 145, 154

Construção civil 119, 120

Construção Sustentável 8, 119, 120, 121, 123

### D

Desenvolvimento Sustentável 119, 120

### E

Ecologia 5, 64, 65, 68, 92, 93, 96, 97, 103, 104, 112, 127, 180

Educação de Jovens e Adultos 135, 136, 137, 142

Engenharia Genética 10

Ensino de Ciências 9, 101, 102, 111, 112, 125, 134, 180

Ensino de zoologia 93, 94, 95, 96, 100

Espécies vegetais 9, 11, 13, 14, 168, 174, 175

Etnobiologia 154, 155

Etnofarmacologia 167, 176

## **F**

Feira de Ciências 125, 126, 127, 128, 129, 131, 133

Floresta Atlântica 7, 66, 67, 69, 152

Formigas 7, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

Fragmentação da paisagem 67

Fungos 2, 3, 7, 8, 23, 46, 129, 130

## **H**

História Evolutiva 94

## **I**

Integração Escolar 134, 136

Invertebrados 40, 48, 101, 102, 180

## **J**

Jogos didáticos 109, 112

## **L**

Laboratório Escolar 134, 136, 137

Larvicida 7, 9, 10, 11, 13, 14

## **M**

Mastofauna 68, 70, 78, 79

Micologia 5, 1, 8

Micropropagação 7, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37

## **O**

Oxigênio 8, 113, 114, 115

## **P**

Peixes 8, 51, 82, 83, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 146, 147, 151

Pescadores 9, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Plantas Medicinais 9, 11, 15, 155, 156, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Prática pedagógica 126

Preservação ambiental 100, 145, 152

Produção de energia 39

Produtos naturais 162, 167, 168, 174, 175

## **R**

Região Neotropical 5, 6, 47, 82, 120, 180

Reguladores de Crescimento 20, 24, 25, 26, 27, 28

Relações Filogenéticas 94

Reprodução 18, 21, 33, 66, 78, 81, 85, 87, 89, 90, 91, 92

## **S**

Sequência didática 8, 103, 113, 115, 117

Siluriformes 81, 82, 87, 90, 91, 92

Sustentabilidade 5, 39, 40, 41, 119, 120, 124, 125, 127, 129, 130, 180

## **U**

Unidades de Conservação 8, 18, 145

Usinas Hidrelétricas 40

## **Z**

Zoologia 5, 8, 50, 63, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 102, 180

# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 