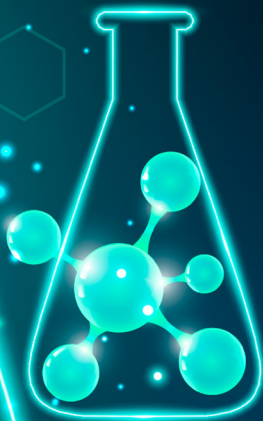


**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

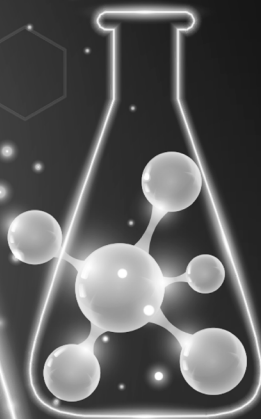
**Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)**



**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<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. Liliani 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 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](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

# 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 MICRORGANISMOS**

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 $\alpha$  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**



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

# CAPÍTULO 7

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

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 04/01/2021

### Claudia de Faria Leal

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG)  
Formiga – MG  
<http://lattes.cnpq.br/0714927172411174>

### Lília Rosário Ribeiro

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG)  
Formiga – MG  
<http://lattes.cnpq.br/2500709022132247>

### Daiane Maria de Almeida

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG)  
Formiga – MG  
<http://lattes.cnpq.br/7591016841484318>

**RESUMO:** *Artemisia vulgaris* L. é uma herbácea originária da Ásia, utilizada na medicina popular por sua ação analgésica, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, antiespasmódica, anti-helmíntica e anticonvulsivante. Com o aumento do uso de produtos naturais para fins terapêuticos, estudos sobre a citogenotoxicidade de infusões são de extrema relevância por servirem como bioindicadores da seguridade da utilização das plantas pela população humana. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos citotóxicos e genotóxicos dos chás de *Artemisia vulgaris* L. por meio do bioensaio *Allium cepa*. Para a realização do estudo, foram utilizadas três concentrações de infusões de *A. vulgaris* L. (0,5 g/L, 2,5 g/L e 5,0 g/L). Como controles negativo e positivo, foram utilizados água e metil metano-

sulfonato, respectivamente. A concentração de 5 g/L mostrou-se citotóxica no bioensaio *A. cepa*, com declínio significativo no índice mitótico. Verificou-se um aumento significativo no número de alterações cromossômicas e de células com núcleos condensados nos três tratamentos avaliados. Conclui-se que as infusões de *A. vulgaris* podem ocasionar efeitos citogenotóxicos importantes sobre células meristemáticas de *A. cepa*.

**PALAVRAS - CHAVE:** *Allium cepa*. Artemisia. Plantas medicinais.

### ANALYSIS OF THE CYTOGENOTOXICITY OF *ARTEMISIA VULGARIS* L. INFUSIONS USING THE *ALLIUM CEPA* BIOASSAY

**ABSTRACT:** *Artemisia vulgaris* L. is an herb originating in Asia, used in folk medicine for its analgesic, antihypertensive, anti-inflammatory, antispasmodic, anthelmintic and anticonvulsant action. With the increase in the use of natural products for therapeutic purposes, studies on the cytogenotoxicity of infusions are extremely exposed because they serve as bioindicators of the safety of the use of plants by the human population. Thus, the objective of this work was to evaluate the effects of the cytotoxic and genotoxic of *Artemisia vulgaris* L. teas through the *Allium cepa* bioassay. To carry out the study, the three methods used for infusions of *A. vulgaris* L. (0.5 g / L, 2.5 g / L and 5.0 g / L). As negative and positive controls, water and methyl methanesulfonate were used, respectively. The concentration of 5 g / L is known to be cytotoxic in the *A. cepa* bioassay, with a significant decline in the mitotic index. There was a significant increase

in the number of chromosomal and cell changes with condensed nuclei in the three treatments adopted. It is concluded that *A. vulgaris* infusions can cause important cytogenotoxic effects on meristematic cells of *A. cepa*.

**KEYWORDS:** *Allium cepa*. Mugwort. Medicinal Plants.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais para o tratamento de doenças remonta à história da humanidade. Desde que os seres humanos procuraram uma ferramenta em seu ambiente para se recuperar de alguma enfermidade, o uso de plantas era sua única opção de tratamento (JAMSHIDI-KIA et al, 2018; SOUZA).

Ao longo dos anos, os avanços na indústria farmacêutica não impediram que as plantas medicinais continuassem sendo amplamente utilizadas nas culturas tradicionais em todo o mundo, e tem-se observado que estão se tornando cada vez mais populares na sociedade contemporânea como alternativas naturais ou suplementos aos produtos químicos sintéticos (WINK; VAN WYK, 2017). No entanto, as plantas podem apresentar compostos tóxicos como parte de seus mecanismos naturais de defesa, desta forma, estudos relacionados à toxicidade são indispensáveis para assegurar que os recursos vegetais sejam utilizados de forma segura para fins medicinais. (RIBEIRO et al., 2013).

Dentre as espécies vegetais comumente utilizadas na medicina popular destaca-se a *Artemisia vulgaris* L., conhecida popularmente por várias sinônimas como artemísia, artemigem, artemígio, flor-de-são-joão, anador e losna-brava (LORENZI; MATOS 2003). Trata-se de uma herbácea perene, de 30-60 cm de altura, originária da Ásia, apresentando distribuição cosmopolita.

A planta é utilizada na medicina popular por suas ações analgésica, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, antiespasmódica, anti-helmíntica e anticonvulsivante, sendo usada também para o tratamento da dismenorria (NIGAM et al., 2019). Com relação aos compostos químicos presentes na *A. vulgaris* L. destacam-se a artemisinina, uma lactona sesquiterpênica com propriedades antimaláricas e o óleo essencial rico em alfa-pineno, mentol, beta-eudesmol e espatulenol (ALIZADEH et al., 2012; GAUR et al., 2014).

Alguns estudos relatam sobre as propriedades antioxidantes, antimicrobianas e citotóxicas dos extratos alcoólicos e óleos essenciais de *A. Vulgaris* (SALEH et al., 2014; HAMAD, 2018). No entanto, estudos sobre o potencial citogenotóxico das infusões aquosas da espécie são escassos.

O bioensaio *Allium cepa* é um teste promissor para o *screening* inicial de citogenotoxicidade de extratos aquosos de plantas medicinais por apresentar considerável custo benefício, reprodutibilidade satisfatória, além de sua validação por órgãos reguladores (CARMO; LEAL; RIBEIRO, 2020). Esta eficácia baseia-se nas características da cinética de proliferação da planta, no rápido crescimento de suas raízes, ao seu grande número

de células em divisão, alta tolerância a diferentes condições de cultivo, disponibilidade ao longo do ano, fácil manuseio e pequeno número ( $2n = 16$ ) e grande tamanho de seus cromossomos (MARIN-MORALES; VENTURA CAMARGO, 2016).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos citogenotóxicos e mutagênicos dos chás de *Artemisia vulgaris* L. utilizando o biensaio *Allium cepa*.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Material botânico e ensaio de germinação

Para os ensaios de germinação das sementes de *A. cepa*, foi utilizado o chá comercial de *Artemisia vulgaris* L. As infusões foram preparadas nas concentrações 0,5 g/L, 2,5 g/L e 5,0 g/L. Como controle negativo utilizou-se água destilada e como controle positivo, metil metano-sulfonato (MMS) (10 µg/mL). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições de 50 sementes por tratamento. Previamente, todas as sementes foram tratadas com água destilada por 24h para a emissão das raízes e transferidas para placas de Petri com os respectivos tratamentos e grupos controle por mais 72h. As sementes foram mantidas em estufa do tipo B.O.D (Biochemical Oxygen Demand) a 24°C.

### 2.2 Análise citogenética

As raízes foram coletadas e fixadas com etanol/ácido acético glacial (3:1, v/v) por 24 horas, lavadas em água destilada e hidrolisadas em HCl 1N a 60° por 2 minutos. As lâminas foram preparadas utilizando o método do esmagamento em orceína acética 2% (GUERRA; SOUZA, 2002). Para cada tratamento, foram selecionadas cinco lâminas e dez campos foram avaliados (totalizando 1.000 células / lâmina) sob microscópio de luz (RIBEIRO et al., 2013).

Para observar a citotoxicidade dos chás, foram analisados os índices mitóticos e de morte celular para cada tratamento. Para a análise dos efeitos genotóxicos, foi observada a presença de alterações cromossômicas como cromossomos perdidos, aderências cromossômicas (*stickness*), C-metáfases, pontes cromossômicas, dentre outras (BIANCHI, 2008).

Os controles positivos e negativos serviram como parâmetros para a análise dos chás, onde o controle positivo, tratado com metil metano-sulfonato – MMS (10 µg/mL), foi visto como a situação mais danosa para as células, e o controle negativo, tratado apenas com água destilada, como a menos capaz de danificar as células meristemáticas de *A. cepa*.

## 2.3 Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o *software* Sisvar (Ferreira, 2011), e os resultados foram expressos como médias  $\pm$  desvio padrão (SD) com pós teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), para avaliar as significâncias das diferenças entre o índice mitótico e a frequência de anormalidades cromossômicas e nucleares.

## 3 | RESULTADOS

Os resultados das análises citotóxicas e genotóxicas das infusões de *Artemisia vulgaris* L. são mostrados na Tabela 1.

Tratamentos	Índice Mitótico $\pm 0.66$	Alterações Cromossômicas $\pm 0.21$	Micronúcleo $\pm 0.71$	Núcleo Condensado $\pm 1.33$
Controle Positivo	8.64 a1	1.78 a3	3.22 a2	6.38 a2
Controle Negativo	9.70 a2	0.20 a1	0.14 a1	0.07 a1
0.5 g/L	11.30 a2	1.19 a2	0.82 a1	8.23 a2
2.5 g/L	11.78 a2	1.05 a2	0.97 a1	8.33 a2
5.0 g/L	9.30 a1	0.93 a2	0.99 a1	14.85 a3

Nota: Os valores médios provenientes da análise das lâminas de cada tratamento são mostrados com letra "a" com índices diferentes. (Teste de Scott-Knott,  $p < 0,05$ ).  $\pm$  desvio padrão.

Tabela 1: Análise estatística das células meristemáticas de *Allium cepa* expostas aos chás de *Artemisia vulgaris* L.

### 3.1 Efeitos citotóxicos

O Índice Mitótico, caracterizado pelo número total de células em divisão no ciclo celular, foi utilizado como parâmetro para avaliar a citotoxicidade dos extratos aquosos de *A. vulgaris* L. Isso significa que, índices mitóticos menores que o controle negativo podem indicar alterações decorrentes da ação química dos chás no crescimento e desenvolvimento. Por outro lado, índices mitóticos superiores ao controle negativo, são resultados de um aumento na divisão celular, que pode ser prejudicial à célula, levando a uma proliferação celular desordenada (LEME, MARIN-MORALES, 2009). A análise do índice mitótico permitiu observar a presença de valores estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ) para a concentração de 5 g/L, o que pode ser justificado por uma maior concentração de óleos essenciais nas infusões nesta concentração. Saleh et al. (2014), verificaram que os óleos essenciais de *A. vulgaris* atuam como um indutor seletivo de apoptose em células cancerosas.

A citotoxicidade dos chás também pode ser observada analisando o índice de morte celular para cada tratamento (BIANCHI, 2008). Em muitas células foram constatadas características de morte celular, como condensação do núcleo (FIG. 1 e Tab. 1) (OLIVEIRA, 2015). Foi possível constatar também que a citotoxicidade das infusões de *A. vulgaris* aumentou de maneira dose-dependente.

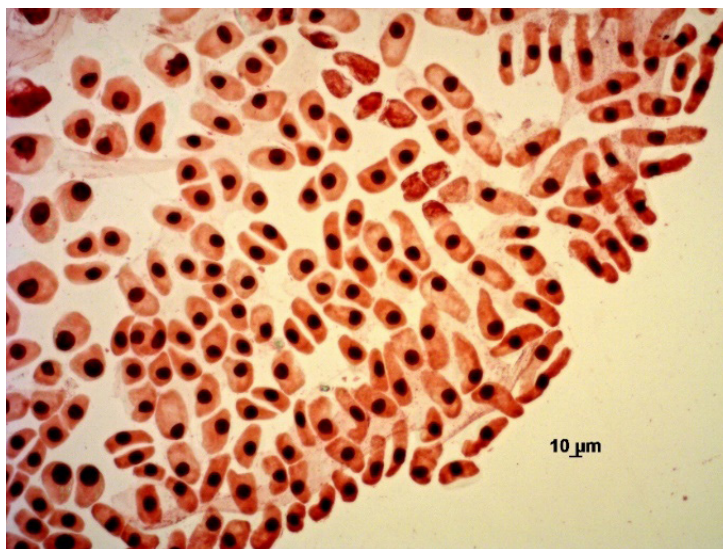


Figura 1 – Células meristemáticas de *A. cepa* com núcleo condensado

Fonte: Autor

### 3.2 Efeitos genotóxicos

As alterações cromossômicas são resultantes de modificações na estrutura dos cromossomos. Elas são provenientes de quebras, bem como mudanças no número total de cromossomos, sendo que podem ocorrer após a exposição a agentes químicos (BIANCHI, 2008). A partir das análises microscópicas foi possível constatar a presença de alterações cromossômicas (FIG. 2 e Tab. 1) nas células tratadas com as três concentrações das infusões de *A. vulgaris* L. testadas, o que indica genotoxicidade, ou seja, a capacidade dos compostos presentes nas infusões provocarem danos ao material genético das células meristemáticas de *A. cepa*.

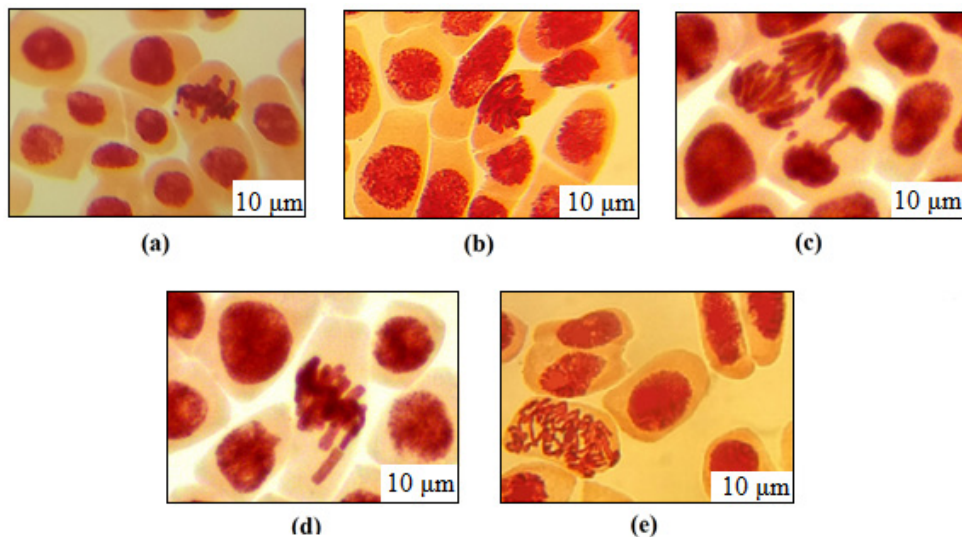


Figura 2 – Alterações cromossômicas observadas em células meristemáticas de *A. cepa*:  
 (a) Metáfase com fragmento cromossômico; (b) Metáfase com aderência cromossômica (*stickness*); (c) Telófase com ponte cromossômica; (d) Metáfase com cromossomo perdido; (e) duplicação cromossômica.

Fonte: Autor

## 4 | CONCLUSÃO

As infusões de *A. vulgaris* L. mostraram efeitos citotóxicos e genotóxicos sobre as células meristemáticas de *A. cepa*, o que reforça o potencial da espécie como uma fonte promissora de pesquisa para novos agentes antitumorais.

Os efeitos citogenotóxicos observados sugerem ainda, cautela quanto à utilização rotineira das infusões de *A. vulgaris* por humanos, enfatizando a necessidade de estudos mais aprofundados utilizando outros sistemas de testes em mamíferos.

## REFERÊNCIAS

ALIZADEH, M. *et al.* Composição química do óleo essencial de *Artemisia vulgaris* do oeste do Azerbaijão, Irã. **Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry**, v. 11, n. 5, p. 493-496, 2012.

BIANCHI, J. **Análise dos efeitos citotóxicos, genotóxicos e mutagênicos do inseticida Malation, utilizando os sistemas teste de *Allium cepa* e células de mamíferos**. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, 2008.

CARMO, L.R.; LEAL, L.S.; RIBEIRO, L.R. *Allium cepa* e teste do Micronúcleo como bioindicadores de citogenotoxicidade em extratos aquosos de plantas medicinais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 82419-82430, 28 out. 2020.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GAUR, R. *et al.* Estudos antimaláricos *in vitro* de novos produtos biotransformados com artemisinina e seus derivados. **Phytochemistry**, v. 107, p. 135-140, 2014.

GUERRA, M.; SOUZA, M.J. **Como observar cromossomos**: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC, 2002. 131p.

HAMAD, A. Evaluation of antioxidant, antimicrobial and cytotoxic potential in *Artemisia vulgaris* L. **Revista Romana de Medicina de Laborator**, 2018.

JAMSHIDI-KIA, F.; LORIGOOINI, Z.; AMINI-KHOEI, H. Medicinal plants: Past history and future perspective. **Journal of Hermed Pharmacology, Shahrekord**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 1 jan. 2018.

LEME, D. M; MARIN-MORALES, M. A. **Allium cepa test in environmental monitoring**: A review on its application. Mutation Research/Reviews in Mutation Research, 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 254p.

MARIN-MORALES, M.A.; VENTURA-CAMARGO, B. Micronuclei and chromosome aberrations derived from the action of Atrazine herbicide in *Allium cepa* meristematic cells. **Journal of Earth Sciences & Environmental Studies**, Rio Claro, v. 1, p. 22-28, 18 jan. 2016.

NIGAM, M. *et al.* Bioactive Compounds and Health Benefits of Artemisia Species. **Natural Product Communications**, p. 1-17, 2019.

OLIVEIRA, C. Citometria de fluxo como metodologia para análise de citogenotoxicidade em *Allium cepa* L.: uma abordagem comparativa com a citogenética. 87 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, Juiz de Fora, 2015.

RIBEIRO, L.R. *et al.* Cytogenotoxic effects of ethanolic extracts of *Annona crassiflora* (Annonaceae). **Institute of Molecular Biology, Slovak Academy of Sciences**, p. 433 - 438, 2013.

SALEH, A. *et al.* *In vitro* cytotoxicity of *Artemisia vulgaris* L. essential oil is mediated by a mitochondria-dependent apoptosis in HL-60 leukemic cell line. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 2014.

VAN WYK, B.; WINK, M. **Medicinal plants of the world**. 2. ed. rev. Pretoria: Cabi, 2017. 520 p.



## 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

Microrganismos 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](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)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# A Estruturação e Reconhecimento das Ciências Biológicas na Contemporaneidade 2

-  [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)