



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizadores)

  
Atena  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</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>o</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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Produção científica em ciências biológicas

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964 Produção científica em ciências biológicas / Organizadores  
Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva. –  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0021-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.219223003>

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência, passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. A produção científica tem papel essencial na avaliação da ciência, pois sustenta a avaliação qualitativa e quantitativa. A avaliação da produção científica permite inferir sobre os movimentos de institucionalização e desenvolvimento da pesquisa em campos científicos, períodos e contextos específicos. Além de permitir o entendimento dos processos de produção, difusão e uso do conhecimento, também pode orientar o desenvolvimento e a adaptação de políticas científicas, tecnológicas e de inovação.

Nessa perspectiva, o e-book “Produção Científica em Ciências Biológicas”, é uma obra composta de uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas, com uma leitura rápida, dinâmica e cheia de possibilidades de aprendizado. Assim, o e-book é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional.

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

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

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE PLANTAS E DERIVADOS SOBRE MICRORGANISMOS PATOGENICOS DE ORIGEM ALIMENTAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Dayane de Melo Barros  
Marcelino Alberto Diniz  
Zenaide Severina do Monte  
Danielle Feijó de Moura  
Tamiris Alves Rocha  
Marllyn Marques da Silva  
Talismania da Silva Lira Barbosa  
Cléidiane Clemente de Melo  
Taciane Paulina da Silva  
Diego Ricardo da Silva Leite  
Tâmara Thaianne Almeida Siqueira  
André Severino da Silva  
Cleiton Cavalcanti dos Santos  
Andreza Roberta de França Leite  
Hélen Maria Lima da Silva  
Silvio Assis de Oliveira Ferreira  
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira  
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230031>

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **EFEITO ANTIOXIDANTE E ANTICÂNCER DA QUERCETINA NA PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DE CELULAS CANCERIGENAS**

Fabricio de Jesus Mendes  
Lustarllone Bento de Oliveira  
João Marcos Torres do Nascimento Mendes  
Águida Maiara de Brito  
Gabriel Lipinski de Farias  
Anna Heloísa Lemos Barbosa  
Paula Lauane Araújo  
Thâmara Machado e Silva  
Giselle da Paz Cavalcanti  
Joselita Brandão de Sant'Anna  
Tulio Cesar Ferreira  
Alexandre Pereira dos Santos  
Melissa Cardoso Deuner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230032>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **POTENCIAL FARMACOLÓGICO DA PRÓPOLIS E SEU USO**

Willams Alves da Silva  
Vanessa Gomes Amaral Almeida

Sônia Pereira Leite  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Renatha Claudia Barros Sobreira  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Isabela Malta Maranhão  
Larissa Temoteo de Albuquerque  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230033>

## **CAPÍTULO 4..... 35**

### **POTENCIAL FARMACOLÓGICO DO *Croton heliotropiifolius* E SEU USO**

Willams Alves da Silva  
Vanessa Gomes Amaral Almeida  
Sônia Pereira Leite  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Renatha Claudia Barros Sobreira  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Isabela Malta Maranhão  
Kayo Costa Alves  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230034>

## **CAPÍTULO 5..... 45**

### **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO NA FEIRA DA MANAUS MODERNA**

Gabriel José da Silva Serra  
Caroline Sobrinho Barros  
Gisele Macedo Souza  
Hudson Batista da Costa  
Ricardo Felipe de Souza Caramês

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230035>

## **CAPÍTULO 6..... 58**

### **AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO BACTERIANO POR CITOMETRIA DE FLUXO E PRODUÇÃO DE ANTÍGENOS SECRETADOS DE DIFERENTES CEPAS DE *Corynebacterium pseudotuberculosis***

Caio Lopes Borges Andrade  
Lília Ferreira de Moura Costa  
Ramon Mendes dos Santos  
Rogério Reis Conceição  
Luiz Gustavo Freitas Oliveira

Allan Souza dos Santos  
Mariane Melo dos Santos  
Alex José Leite Torres  
Maria da Conceição Aquino de Sá  
Fulvia Soares Campos de Sousa  
Marcos Borges Ribeiro  
Roberto José Meyer Nascimento  
Songeli Menezes Freire

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230036>

**CAPÍTULO 7..... 84**

**REVIEW ON MICROBIAL LEVAN: SOURCES AND POTENCIAL USES**

Beatriz Ferreira  
Camila Follador Lemos  
Fernanda Prehs Izar  
Thabata Maria Alvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230037>

**CAPÍTULO 8..... 98**

**METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DAS  
COMUNIDADES DE MELIPONÍNEOS (APIDAE; MELIPONINI) NA MATA ATLÂNTICA**

Marília Dantas e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230038>

**CAPÍTULO 9..... 107**

**OCORRÊNCIA DE *Bemisia tabaci* NA CULTURA DA VIDEIRA NO NORDESTE**

Vanessa Gomes Amaral Almeida  
Nayana Bruschi Infante  
Willams Alves da Silva  
Marlon Claudener dos Santos Dantas  
Pedro Victor da Rocha Noé  
Isabela Malta Maranhão  
Kayo Costa Alves  
Juliana de Paula dos Santos Silva  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Mary Anne Medeiros Bandeira  
Sônia Pereira Leite  
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230039>

**CAPÍTULO 10..... 115**

**DEMANDA DE CONSULTAS DERMATOLÓGICAS E A OCORRÊNCIA DE SARNA  
DEMODÉCICA E SARCÓPTICA DOS CÃES ATENDIDOS EM JARAGUÁ DO SUL, SANTA  
CATARINA, BRASIL**

Charlene Ediane Longhi  
Daniela Brecht  
Carlos Eduardo Nogueira Martins

Marlise Pompeo Claus  
Viviane Milczewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300310>

**CAPÍTULO 11..... 124**

**CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA NAS CLÍNICAS E CENTRO CIRÚRGICO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)**

Eduardo Aroucha Roland  
Sônia Maria da Silva Carvalho  
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300311>

**CAPÍTULO 12..... 140**

**OCORRÊNCIA DE ORGANISMOS PATOGÊNICOS PRESENTES NA ÁGUA E NAS FEZES DE CANIS LUPUS FAMILIARIS DA REGIÃO DE CURITIBA-PR, BRASIL**

Adriele da Costa Trindade  
Isabella Santos Delavy  
Jean Carlos Machado da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300312>

**CAPÍTULO 13..... 147**

**PRINCIPAIS ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS DE IDADE ESCOLAR NO BRASIL**

João Augusto Müller Pereira  
Karina Rodrigues Irigoyen  
Rafaely Piccioni Rosado  
Laura Silva de Vasconcellos  
Anna Müller Pereira  
Débora Liliane Walcher  
Letícia Fiss

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300313>

**CAPÍTULO 14..... 152**

**MODELOS EXPERIMENTAIS DE CICATRIZAÇÃO: ESTUDOS *IN VITRO* E *IN VIVO***

Airton Vicente Pereira  
Gisele de Oliveira Krubniki Possa  
Rayza Assis de Andrade  
Solange Chopek  
Wesley Rogerio Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300314>

**CAPÍTULO 15..... 169**

**A IMPORTÂNCIA DAS RIZOBACTÉRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA *Parkia multijuga* Benth**

Ila Nayara Bezerra da Silva  
Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Beatriz Silva Santiago

Ely Simone Cajueiro Gurgel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300315>

**CAPÍTULO 16..... 177**

DERIVA NATURAL DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Scytalopus* (RHINOCRYPTIDAE: AVES, PASSERIFORMES) EN FUNCIÓN DE SU UMWELT

Alejandro Correa Rueda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300316>

**CAPÍTULO 17..... 188**

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FASES IMATURAS DE *Nasonia vitripennis* (WALKER, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) EM PUPAS DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (Diptera: Calliphoridae)

Barbara Proença do Nascimento

Antonia de Castro Ribeiro

Valéria Magalhães Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300317>

**CAPÍTULO 18..... 199**

ESTOQUE DE CARBONO EM FRAGMENTOS DE FLORESTAS ESTACIONAIS DO MS

Rita de Cassia Gonçalves Marques

Ana Beatriz Barros da Silva

Danielly Fernandez Silva

Gabrielli Duarte dos Santos

Isabella Giunco Estigarribia

Karen Rhaiza Schmidt Tavares

Luana Daviny dos Santos Silva

Luciana da Cruz Cortes

Nathalya Alice de Lima

Joab Doria Domingos

Zefa Valdivina Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300318>

**CAPÍTULO 19..... 205**

DESAFIOS NA TRILHA: UM JOGO DIDÁTICO SOBRE O PASSADO E O PRESENTE DAS PTERIDÓFITAS

Geneildes Cristina de Jesus Santos

Adriana Pereira da Cruz

Lúcia Silva Correia

Luciara da Silva Aguiar

Silvana Rodrigues Moraes

Claudia Scareli-Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300319>

**CAPÍTULO 20..... 219**

O USO DO WEBSITE [www.geneticafacil.org](http://www.geneticafacil.org) COMO FERRAMENTA DIGITAL NO ENSINO

E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE ASSUNTOS RELACIONADOS À GENÉTICA

Rogério Carlos Novais

Monica Antonia Saad Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300320>

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>227</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>228</b>

# CAPÍTULO 4

## POTENCIAL FARMACOLÓGICO DO *Croton heliotropiifolius* E SEU USO

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 11/02/2022

### **Willams Alves da Silva**

Universidade Federal do Ceará – UFC  
Fortaleza – CE  
<https://orcid.org/0000-0002-4603-3049>

### **Vanessa Gomes Amaral Almeida**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió - AL  
<https://orcid.org/0000-0001-5641-3654>

### **Sônia Pereira Leite**

Universidade Federal de Pernambuco-UFPE  
Recife- PE  
<https://orcid.org/000-0002-0634-9735>

### **Mary Anne Medeiros Bandeira**

Universidade Federal do Ceará – UFC  
Fortaleza - CE  
<https://orcid.org/0000-0003-0550-8308>

### **Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco –  
UFRPE  
Recife- PE  
<https://orcid.org/0000-0001-7496-8207>

### **Renatha Claudia Barros Sobreira**

Universidade Federal de Pernambuco-UFPE  
Recife- PE  
<https://orcid.org/0000-0002-7931-674X>

### **Marlon Claudener dos Santos Dantas**

Universidade Federal de Sergipe- UFS  
São Cristóvão - Sergipe  
<https://orcid.org/0000-0003-3827-4448>

### **Pedro Victor da Rocha Noé**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió – AL  
<https://orcid.org/0000-0002-7574-1765>

### **Juliana de Paula dos Santos Silva**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió - AL  
<https://orcid.org/0000-0001-6782-2664>

### **Isabela Malta Maranhão**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió - AL  
<https://orcid.org/0000-0002-6867-8892>

### **Kayo Costa Alves**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió – AL  
<https://orcid.org/0000-0002-7788-820X>

### **Kristiana Cerqueira Mousinho**

Centro Universitário CESMAC e Universidade  
Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas –  
UNCISAL  
Maceió - AL  
<https://orcid.org/0000-0003-0985-3336>

**RESUMO:** *Croton* gênero *heliotropiifolius* Kunth, comumente conhecido como “velame”, “velaminho” e “velaminho-de-cheiro” por seus pelos finos, é endêmico do nordeste do Brasil e é comumente encontrado na vegetação de Caatinga, banhados, restingas e espessas. Portanto, tendo em vista a importância da análise fitoquímica e biológica de plantas para suas aplicações medicinais, este trabalho propõe uma revisão da literatura cientificamente comprovada

sobre *C. heliotropiifolius* e suas atividades farmacológicas. O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura. A fundamentação teórica do estudo incluiu pesquisa em bases eletrônicas de dados: *Scielo*, *Medline*, *Lilacs* e *Pubmed*, publicados entre os anos de 2010 a 2020, escritos em português e inglês. Os resultados apontam que, é uma espécie comumente encontrada no Brasil nas regiões Nordeste (compreendendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (abarcando o Distrito Federal e Goiás) e Sudeste (englobando o estado de Minas Gerais). No uso popular, as espécies de *Croton* são comumente utilizadas sob a forma de chás e infusões para o alívio de dores, tratamento de distúrbios digestivos, hipercolesterolemia, antiinflamatórios, antiulcerogênicos, analgésicos, antidiabéticos e antimaláricos. Desta forma, a ação farmacológica das plantas se deve a de seus metabolitos secundários sendo de grande importância para o benefício e equilíbrio homeostático do vegetal. As plantas medicinais além de outorgar um tratamento efetivo e natural, traz também a vantagem de ser uma terapia de baixo custo e fácil acesso podendo ser cultivadas em hortas residenciais, quintais, sítios e até mesmo ser encontradas em feiras livres e lojas especializadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Croton heliotropiifolius*. Farmacologia. Fitoterapia.

### PHARMACOLOGICAL POTENTIAL OF *Croton heliotropiifolius* AND ITS USE

**ABSTRACT:** The species *Croton heliotropiifolius* Kunth, popularly known as “velame”, “velaminho” and “velaminho-de-cheiro” due to its tiny hairs, is endemic in Northeast Brazil and can be frequently found in the vegetation of the Caatinga, swamps, restingas and thick. Thus, aiming at the importance of phytochemical and biological analyzes of plants for their medicinal application, this work proposed to carry out a review of the literature on *C. heliotropiifolius* and its pharmacological activities already scientifically proven. The present study is a narrative review of the literature. The theoretical foundation of the study included research in electronic databases: Scielo, Medline, Lilacs and Pubmed, published between 2010 and 2020, written in Portuguese and English. The results indicate that it is a species commonly found in Brazil in the Northeast regions (comprising the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte and Sergipe), Central-West (encompassing the Federal District and and Goiás) and Southeast (encompassing the state of Minas Gerais). In popular use, *Croton* species are commonly used in the form of teas and infusions for pain relief, treatment of digestive disorders, hypercholesterolemia, anti-inflammatory, antiulcerogenic, analgesic, antidiabetic and antimalarial. Thus, the pharmacological action of plants is due to their secondary metabolites being of great importance for the benefit and homeostatic balance of the plant. Medicinal plants, in addition to providing an effective and natural treatment, also have the advantage of being a low-cost and easy-to-access therapy, which can be grown in home gardens, backyards, farms and even be found in street markets and specialized stores.

**KEYWORDS:** *Croton heliotropiifolius*. Pharmacology. Phytotherapy.

## 1 | INTRODUÇÃO

O poder medicinal das plantas são tão primitivos quanto suas origens nos humanos.

Eles são dependentes do reino vegetal desde a antiguidade, o que fornece evidências empíricas de seu potencial farmacológico (ALMEIDA et al., 2017).

O uso tradicional de remédios à base de plantas tem sido o principal adjuvante medicinal dos cuidados de saúde. No entanto, com o avanço da tecnologia, surgiram novas abordagens farmacológicas, resultando em medicamentos industrializados (ALMEIDA et al., 2017). Esses tratamentos ganharam gosto e confiança modernos, minando o valor medicinal das plantas (ATHIÊ-SOUZA et al. 2019).

Em geral, os benefícios proporcionados pelo uso medicinal de espécies vegetais são promissores para a saúde desde que haja conhecimento prévio dos usos, vantagens e riscos. Como tal, os profissionais de saúde devem estar atentos aos seus usos tradicionais, atendendo aos valores culturais e de estilo de vida das comunidades que recebem o tratamento (BARRERA et al., 2016).

As mudanças socioeconômicas globais inspiraram modelos de saúde que, ao longo dos anos, levaram ao uso terapêutico da economia de recursos naturais esquecidos, permitindo que as plantas recuperassem espaço e competitividade com os medicamentos tradicionais (CARUZO; PEREIRA; CORDEIRO, 2019). ).

No Brasil, o Ministério da Saúde destinou 6,7 milhões em 2012 ao projeto “Arranjos Produtivos Locais de Plantas Medicinais e Fitoterápicas do SUS”, com o objetivo de investir em equipamentos e materiais, contratação de profissionais e capacitação técnica para facilitar a interação, e o SUS agentes de produção, produção e distribuição de plantas medicinais e fitoterápicas (SILVA et al., 2017).

Dessa forma, a pesquisa fitoquímica e etnofarmacológica tem sido fundamental para ampliar o conhecimento sobre o uso comum dos extratos naturais, demonstrando cientificamente a atividade de seus constituintes e auxiliando na busca de princípios ativos contra diversas doenças (CARUZO; PEREIRA; CORDEIRO, 2019). ).

Tais estudos são favorecidos pela disponibilidade de matérias-primas, diversidade de compostos, baixo custo, e os resultados muitas vezes superam os medicamentos existentes. Por exemplo, muitas hortaliças possuem atividade antimicrobiana de amplo espectro (ALMEIDA; RAMALHO; SILVEIRA, 2018).

O potencial de alguns extratos vegetais para retardar ou inibir a oxidação molecular por inibir reações oxidativas em cadeia confere efeitos protetores, tornando-os uma alternativa à medicina complementar (WINK, 2015), pois o estresse oxidativo crônico é a causa de muitas doenças degenerativas como: Asma, doenças gastrointestinais, doenças cardíacas, doenças autoimunes e doença de Alzheimer (CANUTO; SILVEIRA; BEZERRA, 2010). A região nordeste do Brasil possui uma rica diversidade de plantas medicinais, o que pode ser explicado pela interação de sua flora e diferentes culturas (ARRAIS et al., 2014).

O gênero *croton heliotropiifolius* Kunth, comumente conhecido como “velame”, “velaminho” e “velaminho-de-cheiro” por seus pelos finos, é endêmico do nordeste do Brasil e é comumente encontrado na vegetação de Caatinga, brejos, restingas (RODRIGUES et

al. 2017). Estudos com foco em *C. heliotropiifolius* encontraram a presença de alcalóides, polifenóis e compostos redutores que têm sido relatados para alívio da dor gástrica, disenteria e antipiréticos (DA SILVA et al., 2020).

Assim, visando à importância de análises fitoquímicas e biológicas de plantas para a sua aplicação medicinal, este trabalho propôs-se realizar uma revisão da literatura sobre o *C. heliotropiifolius* e suas atividades farmacológicas já comprovadas cientificamente.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura. Esse tipo de revisão são publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o estado da arte de um assunto específico, sob o ponto de vista teórico ou contextual, possibilitando a aquisição e atualização do conhecimento em curto espaço de tempo. Os critérios utilizados para avaliação e seleção de trabalhos são elaborados de forma aleatória, tendo em vista que esse tipo de revisão não possui metodologia para o levantamento de referências (BOTELHO; DE ALMEIDA CUNHA; MACEDO, 2011).

A fundamentação teórica do estudo incluiu pesquisa em bases eletrônicas de dados: *Scielo* (Scientific Electronic Library Online), *Medline* (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), *Lilacs* (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências de Saúde), *Pubmed* (National Library of Medicine). As palavras-chaves utilizadas foram: *Croton heliotropiifolius*. Farmacologia. Fitoterapia.

Buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, publicados entre os anos de 2010 a 2020, os quais constituíram ensaios clínicos, artigos originais e revisões sistemáticas da literatura.

Como critérios de elegibilidade e inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos escritos em português e inglês.

## 3 | REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 Considerações Botânicas

#### 3.1.1 Família *Euphorbiaceae*

A família *Euphorbiaceae* destaca-se entre as angiospermas ocupando os mais variados tipos de vegetação e habitats, principalmente nos trópicos e subtropicais da América e África. Os membros desta família englobam cerca de 8000 espécies, 317 gêneros e 52 tribos (CREPALDI et al., 2016; TRINDADE; LAMEIRA, 2014).

Na flora brasileira é conhecida como uma das maiores e mais complexas famílias da ordem Malpighiales, compreendendo 64 gêneros e 940 espécies. As espécies que formam o grupo de *Euphorbiaceae* são assiduamente citadas como pioneiras constituídas

por uma diversidade de plantas que vão desde grandes árvores, como por exemplo, *Hevea brasiliensis*, encontrada na selva amazônica, até ervas daninhas simples que crescem prostradas ao solo (CREPALDI et al., 2016; SODRÉ; SILVA, 2015; SANGHA; GAYATRI, 2014).

No que diz respeito à morfologia, são geralmente distinguida pela seiva leitosa (quando presente), folhas alternas, simples ou compostas, com estipulações, inflorescência cimosa, racemosa, espiciforme ou pseudantial, flores unissexuadas, geralmente monoperiantadas, em plantas monóicas ou dióicas, frutos esquizocarpo ou capsular, sementes com ou sem carúncula (SANGHA; GAYATRI, 2014; COSTA; SECCO; GURGEL, 2018).

Euphorbiaceae inclui um número de plantas que desempenham um importante papel no ramo econômico, como a mandioca (*Manihot esculenta*), que faz parte da alimentação base de boa parte do nordeste brasileiro através do consumo direto e da farinha de mandioca. A mamona (*Ricinus communis*), utilizada como matéria-prima para extração de óleo com diversos fins farmacêuticos e industriais. A seringueira (*Hevea brasiliensis*), conhecida pela produção de látex que compõe a maior parte (99%) da fabricação mundial de borracha natural (LAU et al., 2016; DRUMOND et al., 2019).

### 3.1.2 Gênero *Croton*

*Croton* é o segundo maior gênero da família Euphorbiaceae compreendendo aproximadamente 1300 espécies comuns na África, Ásia e América do Sul. O Brasil é o centro da diversidade de *Croton*, com mais de 350 espécies distribuídas em todo o bioma brasileiro (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Caatinga), dentre as quais 68 destas espécies são encontradas apenas em Caatinga, tipo de vegetação exclusivamente brasileira. Sua ampla distribuição geográfica e sua considerável diversidade morfológica fazem com que o *Croton* seja considerado um grupo de alta complexidade taxonômica (OSATHANUNKUL et al., 2015).

O gênero *Croton* foi proposto por Linnaeus em 1753 ao descrever 13 espécies da Ásia e África na primeira edição de *Species Plantarum*. No Brasil, estudos recentes salientaram a alta diversidade de *Croton*, tais como: Sodr e e Da Silva (2015), atrav es de um levantamento taxon mico do g nero, na Floresta Nacional de Silvânia, identificaram dez espécies de *Croton*.

Posteriormente, Santos, Riina e Caruzo (2016) reconheceram 20 espécies no Estado do Espírito Santo, contribuindo para enriquecimento do conhecimento acerca do *Croton* na floresta atlântica e no Brasil.

Caruzo, Pereira e Cordeiro (2019), registraram a ocorrência de 40 espécies de *Croton* no estado de São Paulo, enquanto Farias; Medeiros; Riina (2019), descreveram a morfologia completa de uma nova espécie de sangue de dragão nominada como *Croton*

*rizzinii*, localizada na Serra dos Órgãos (RJ).

Athiê-Souza et al., (2019), forneceram um inventário focado na flora do Parque Nacional do Catimbau situado em Pernambuco, incluindo 613 espécies pertencentes a 85 famílias. A Euphorbiaceae ficou entre as três famílias mais ricas em espécies, com destaque para o *Croton* com um total de 18 spp, algumas destas: *C. heliotropiifolius* Kunth, *C. campestris* A. St. – Hill, *C. glandulosus* L., *C. tricolor* Klotzsch ex Baill., *C. pedicellatus* Kunth.

A diversidade química apresentada por esse gênero oferece um arsenal de compostos com elevado potencial farmacológico devido à presença de diterpenos *labdano*, triterpenos, esteróides, alcalóides, substâncias fenólicas e flavonóides. Além destes metabólitos, muitas das espécies de *Croton* produzem óleos essenciais ricos em fenilpropanoides, mono e sesquiterpenoides (ALMEIDA; RAMALHO; SILVEIRA, 2018).

### 3.1.3 Considerações gerais sobre o *Croton heliotropiifolius* Kunth

O *Croton heliotropiifolius* Kunth (Figura 1), popularmente conhecido como “velame”, “velaminho” e “velame-de-cheiro”, devido aos seus minúsculos pelos, é uma espécie comumente encontrada no Brasil nas regiões Nordeste (compreendendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (abarcando o Distrito Federal e Goiás) e Sudeste (englobando o estado de Minas Gerais) (SILVA et al., 2017 a; ARAÚJO et al., 2017).



Figura 1. Espécie *Croton heliotropiifolius* Kunth (Fonte: Autores, 2022).

Dependendo da sua localização, o *C. heliotropiifolius* mostra grande variação no tamanho e forma das folhas, cor da penugem e comprimento das inflorescências. Esta espécie apresenta-se como subarbusto ou arbusto com até dois metros de altura, provido de látex incolor, creme a avermelhado (quando oxidado). Os galhos têm forma cilíndrica e coloração cinza-esverdeado, quanto as folhas, são alternas e ligeiramente subopostas no ápice podendo possuir margem inteira ou serrilhada. As flores estão dispostas em inflorescências terminais, racemiformes, congestas. O fruto é uma cápsula, oblonga a subglobosa. Suas sementes são elípticas a oblongas, com tegumento castanho a preto. A época de floração e frutificação compreende os meses de maio e junho (OLIVEIRA et al., 2016; SILVA et al., 2017b).

Na prospecção fitoquímica realizada por Rodrigues et al. (2017), foi identificada no extrato etanólico das folhas de *C. heliotropiifolius* a presença de taninos condensados, flavonóides, flavononas, flavonóis, flavononóis, catequinas e xantonas.

### 3.1.4 Atividades farmacológicas do *Croton heliotropiifolius*

No uso popular, as espécies de *Croton* são comumente utilizadas sob a forma de chás e infusões para o alívio de dores, tratamento de distúrbios digestivos, hipercolesterolemia, antiinflamatórios, antiulcerogênicos, analgésicos, antidiabéticos e antimaláricos (ARRAIS et al., 2014; ARAÚJO et al., 2017).

Silva et al. (2017) avaliaram o efeito citotóxico do extrato metanólico de *Croton heliotropiifolius* Kunth, os resultados demonstraram uma porcentagem baixa a média de inibição do crescimento celular nas linhas de células tumorais, sendo respectivamente, (59,5%) em células tumorais de leucemia promielocítica aguda, (46,5%) no carcinoma mucoepidermóide de pulmão humano, (26,7%) em carcinoma de laringe humano e (21,7%) nas células de adenocarcinoma de mama humano.

O extrato etanólico do *Croton heliotropiifolius* foi capaz de inibir a acetilcolinesterase (AChE), enzima de interesse no tratamento do Alzheimer (QUEIROZ et al., 2014), o que pode ser esclarecido pela presença da taspina.

Alguns estudos do óleo essencial de *C. heliotropiifolius* demonstraram que este apresentou efeito antibacteriano (ARAÚJO et al., 2017), larvicida (DIAS e MORAES, 2014) e o extrato etanólico confirmou atividade inseticida significativa contra *Sitophilus zeamais* (SILVA et al., 2012).

Filho e colaboradores (2017) realizaram o primeiro estudo da variação da composição química do óleo essencial de *Croton heliotropiifolius* nas quatro estações do ano e atividade antibacteriana. A pesquisa demonstrou que o principal constituinte do óleo essencial das folhas dessa espécie era o  $\beta$ -cariofileno e em todas as análises, observou-se que a amostra de óleo essencial coletada no verão se destaca das demais estações, apresentando maior atividade contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Análises com os extratos botânicos de *C. heliotropiifolius* resultaram na comprovação de ação antioxidante atribuída, provavelmente, pela presença de compostos fenólicos identificados na investigação fitoquímica de extrato etanólico da planta, principalmente taninos e flavonóides (RODRIGUES et al., 2010).

A infusão de raízes (imersa em água) de *C. heliotropiifolius* tem sido utilizada na medicina popular para tratamento da gripe, dor geral, inflamação e dermatite (SARAIVA et al., 2015), as folhas e casca são usadas como infusões ou pílulas para perda de peso e distúrbios gastrointestinais (QUEIROZ et al., 2014).

Segundo Silva et al., (2012) tendo por base testes in vivo o óleo essencial de *C. heliotropiifolius* foi capaz de reduzir edemas provocados por dextrana nas patas e orelhas de camundongos, demonstrando potencial anti-inflamatório, as doses usadas no experimento foram 50, 100, 200 mg/v.o, e a redução do edema chegou 48,6%.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, a ação farmacológica das plantas se deve a de seus metabolitos secundários sendo de grande importância para o benefício e equilíbrio homeostático do vegetal. As plantas medicinais além de outorgar um tratamento efetivo e natural, traz também a vantagem de ser uma terapia de baixo custo e fácil acesso podendo ser cultivadas em hortas residenciais, quintais, sítios e até mesmo ser encontradas em feiras livres e lojas especializadas. *C. heliotropiifolius* pode ser encontrada com frequência na vegetação da Caatinga, mas também ocorre em brejos, restingas e cerrados. Com base na medicina popular, a espécie vem sendo utilizada para dor de estômago, mal estar gástrico, vômitos, disenteria e como antipirético.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA J. R. G. S, RAMALHO A. C. M., SILVEIRA F. G. *Croton zehntneri* Pax & K. Hoffm (Euphorbiaceae). In: Albuquerque U., Patil U., Máthé Á. (eds) Medicinal and Aromatic Plants of South America. Medicinal and Aromatic Plants of the World, vol 5. Springer, Dordrecht, 2018.

ARRAIS, L. G. et al. Atividade antimicrobiana dos extratos metanólicos da raiz, caule e folhas de *Croton pulegioides* Baill. (Zabelê). **Rev. bras. plantas med**, v. 16, n. 2, supl. 1, p. 316-322, 2014.

ARAÚJO, F. M. et al. Antibacterial activity and chemical composition of the essential oil of *Croton heliotropiifolius* Kunth from Amargosa, Bahia, Brazil. **Industrial crops and products**, v. 105, p. 203-206, 2017.

ATHIÊ-SOUZA, S. M et al. Phanerogamic flora of the Catimbau National Park, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 1, 2019.

BARRERA, C. et al. Importancia medicinal del género *Croton* (Euphorbiaceae). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 21, n. 2, p. 234-247, 2016.

BOTELHO, L. L. R.; DE ALMEIDA CUNHA, C.C.; MACEDO, M. O Método da Revisão Integrativa Nos Estudos Organizacionais. **Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CANUTO, K. M., SILVEIRA, E. R., BEZERRA, A. M. E. Estudo fitoquímico de espécimens cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* AC Smith). **Química Nova**, 33(3), 662-666, 2010.

CARUZO, M. B. R.; PEREIRA, A. P. N.; CORDEIRO, I. Croton (*Euphorbiaceae*) in the State of São Paulo, Brazil: an update. **Hoehnea**, v. 46, n. 1, 2019.

COSTA, J. L. C.; SECCO, R. S.; GURGEL, E. S. C. Flora of the canga of Serra dos Carajás, Pará, Brazil: *Euphorbiaceae*. **Rodriguésia**, v. 69, n. 1, p. 59-75, 2018.

CREPALDI, C. G. et al. Richness and ethnobotany of the family *Euphorbiaceae* in a tropical semiarid landscape of Northeastern Brazil. **South African Journal of Botany**, v. 102, p. 157-165, 2016.

DA SILVA, W. A. et al. Perfil fitoquímico e avaliação toxicológica *Croton Heliotropiifolius* frente à *Artemia Salina* Leach. **Brazilian Journal of health review**, v. 3, n. 4, p. 10580-10590, 2020.

DRUMOND, A. A. L. et al. Qualidade fisiológica de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) após o beneficiamento. **Journal of Seed Science**, v. 41, n. 2, p. 224-232, 2019.

FILHO, J. M. T. A et al. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from leaves of *Croton heliotropiifolius* in different seasons of the year. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 27, n. 4, p. 440-444, 2017.

LAU, N. S. et al. The rubber tree genome shows expansion of gene family associated with rubber biosynthesis. **Scientific reports**, v. 6, p. 28594, 2016.

OLIVEIRA, Douglas Dourado et al. Fixed and volatile constituents of *Croton heliotropiifolius* Kunth from Bahia-Brazil. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 10, n. 26, p. 540-545, 2016.

OSATHANUNKUL, M et al. Refining DNA barcoding coupled high resolution melting for discrimination of 12 closely related croton species. **PLoS One**, v. 10, n. 9, p. e0138888, 2015.

QUEIROZ, M. M. F. et al. Antifungals and acetylcholinesterase inhibitors from the stem bark of *Croton heliotropiifolius*. **Phytochemistry Letters**, v. 10, 2014.

RODRIGUES, K. A. D. F.; DIAS, C. N.; FLORÊNCIO, J. C.; VILANOVA, C. M.; GONÇALVES, J. D. R. S.; COUTINHO-MORAES, D. F. Prospecção Fitoquímica e atividade moluscicida de folhas de *Momordica charantia* L. **Cadernos de Pesquisa**, 17(2), 2010.

RODRIGUES, O. G. et al. Avaliação da atividade antioxidante dos extratos botânicos de *Croton Heliotropiifolius* Kunth. e *Croton blanchetianus* Baill. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 12, n. 3, p. 237-241, 2017.

SANGHA, R. B.; GAYATRI, M. C. Ethanomedicinal properties of *Euphorbiaceae* family-a comprehensive review. **International Journal of Phytomedicine**, v. 6, n. 2, p. 144-156, 2014.

SANTOS, R. F.; RIINA, R.; CARUZO, M. B. R. *Croton sapiifolius* Müll. Arg. In: a new occurrence for the State of Espírito Santo, Brazil. **Hoehnea**, v. 43, n. 4, p. 529-531, 2016.

SILVA, J. A. G. et al. Physicochemical characteristics and cytotoxic effect of the methanolic extract of *Croton heliotropiifolius* Kunth (*Euphorbiaceae*). **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 11, n. 28, p. 321-326, 2017a.

SILVA, J. A. G. et al. Screening Fitoquímico e Avaliação da Toxicidade de *Croton heliotropiifolius* Kunth (*Euphorbiaceae*) frente à *Artemia salina* Leach. **Rev. Virtual Quim.** Vol 9, n. 3, 934-941. 2017b.

SILVA, L.B et al. Toxicidade do extrato etanólico de *Croton heliotropiifolius* em populações de gorgulho de grãos de milho armazenados. **J. Entomol.** 6: 413-421, 2012.

SODRÉ, R. C.; DA SILVA, M. J. O gênero *Croton* L.(Euphorbiaceae ss–Crotonoideae) na Floresta Nacional de Silvânia, Goiás, Brasil. **Iheringia Série Botânica.** v. 70, n. 1, p. 89-104, 2015.

TRINDADE, MJ de S.; LAMEIRA, O. A. Espécies úteis da família Euphorbiaceae no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.

WINK, M. Evolution of secondary metabolites in legumes (Fabaceae). **South African Journal of Botany**, v. 89, p. 164–175, 2013.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Analfabetismo botânico 206

Animais domésticos 125, 140, 141

Antioxidante 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 29, 31, 32, 34, 42, 43

Apoptose 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 153, 164

Atividade farmacológica 26

Atividade pecuária 61

Autofagia 10, 15, 19

### B

Bactérias 2, 3, 4, 5, 7, 26, 31, 33, 41, 46, 47, 51, 52, 54, 63, 64, 68, 69, 74, 75, 116, 140, 141, 142, 143, 144, 170, 172, 174

Biodiversidade 28, 104, 105, 169, 170, 174, 176, 202, 217, 227

### C

Câncer 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 33

Células cancerígenas 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24

Citometria 58, 61, 63, 66, 74, 81, 159

Conservação de alimentos 2, 3, 7

Covid-19 127, 138, 219, 220, 223, 224, 225

Cropoparasitologia 140

Cultura de células 152

### D

Demodicose canina 115, 117, 123

Deriva natural 177, 178, 179, 180, 181, 182, 185

Dermatologia veterinária 115

Divulgação científica 219, 222, 223, 225

### E

Eletroforese 65, 70, 72, 73, 76

Endoparasitas 141

Ensaio animal 152

Ensino de biologia 226

Ensino remoto 219, 224

Enteroparasitoses 147, 148, 149, 150

Escabiose canina 115, 118, 122

## **F**

Farmacologia 36, 38

Faveira 169, 170, 171

Fibroblastos 152, 153, 156, 157, 162, 164

Fitoterapia 36, 38, 152

Florestas naturais 170, 171

Florestas plantadas 170, 171

FORAGEIO 98, 102, 103

Fungos 12, 26, 31, 33, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138

## **G**

Genética 45, 57, 116, 117, 145, 152, 171, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 225

## **H**

Helmintos 141, 146, 147, 149, 151

## **I**

Indústria alimentícia 2

## **J**

Jogo didático 205, 207, 208, 209, 214, 216, 217, 218

## **M**

Meliponíneos 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105

Mercado consumidor 2

Micélio 124, 125, 131, 133

Micoses 127

Microbiologia 45, 55, 58, 59, 63, 82, 139, 144, 145, 227

Microrganismos 1, 2, 3, 26, 27, 29, 32, 47, 55, 61, 127, 130, 139, 169, 170, 172, 173, 174

## **N**

Necroptose 10, 21, 22, 24

Nidificação 98, 100, 101, 102, 103, 105, 106

## **P**

Passeriformes 177, 178, 180, 182, 184

Produtos naturais 26, 27, 31

Própolis 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 102

Proteínas 10, 15, 19, 22, 32, 60, 64, 65, 70, 75, 76, 144, 161, 163

Protozoários 31, 141, 142, 147, 149

## **Q**

Qualidade microbiológica 45, 46, 55, 56, 57

Quercetina 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27

## **S**

Saúde pública 2, 10, 46, 78, 139, 147, 148, 150, 189

Segurança alimentar 45

Sequestro de carbono 200

Serviços ambientais 200, 201, 203

## **Z**

Zoonose 115, 117



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

-  [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)



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

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