



# Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020



# Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos  
(Organizador)

Atena  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Luiza Batista

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª 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. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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<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. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
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 – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 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  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 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  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 4 / Organizador Jesus Rodrigues Lemos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-140-4            DOI 10.22533/at.ed.404202406</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Lemos, Jesus Rodrigues.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Este volume da obra “Ciências Biológicas: Campo promissor em Pesquisa 4” vem trazer ao leitor, em seus capítulos, informações diversas imbuídas em diferentes campos do conhecimento de Ciências da Vida, como o próprio título do e-book sugere: uma área extremamente promissora, dinâmica e passível de aquisição de novas informações a todo momento, vindo, de forma comprometida e eficaz, a atualizar o leitor interessado nesta grande área do conhecimento.

Pesquisadores de diferentes gerações, e diferentes regiões do país, motivados por uma força motriz que impulsiona a busca de respostas às suas perguntas, trazem dados resultantes da dedicação à Ciência, ansiando responder suas inquietações e compartilhar com o leitor, de forma cristalina e didática, seus alcances técnico-científicos, satisfazendo a função precípua da ciência que é a de melhorar a qualidade de vida do homem, enquanto executante do seu papel cidadão e ser social.

Somente por uma questão de ordenação, os 28 capítulos deste volume foram sequenciados levando-se em consideração, primeiramente, estudos, em diferentes vertentes, com organismos vivos, animais e plantas, seguidos por pesquisas oriundas de aspectos didático-pedagógicos, aquelas relacionadas aos progressos de situações-problemas em vegetais, animais e humanos e, por fim, interações entre diferentes organismos no espaço ambiental com um todo.

Em todas estas áreas, as pesquisas conduzem o leitor a acompanhar descobertas/avanços que proporcionam, indubitavelmente, um quadro mais robusto, e que acresce ao que até então se tem conhecimento naquele campo de estudo, das diferentes subáreas das Ciências Biológicas, com viés também para a saúde e bem estar humanos.

Neste sentido, a heterogeneidade deste volume, extremamente rico, irá contribuir consideravelmente tanto na formação de jovens graduandos e pós-graduandos, quanto ser atrativo para profissionais atuantes nas áreas escolar, técnica e acadêmica aqui abordadas, não eximindo também o leitor “curioso” interessado nas temáticas aqui trazidas.

Portanto, aproveitem os assuntos dos seus interesses e boa leitura!

Jesus Rodrigues Lemos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SINCRONIZAÇÃO DE RITMOS DIÁRIOS EM POPULAÇÕES DE FORMIGAS SAÚVA ( <i>ATTA SEXDENS</i> )	
Mila Maria Pamplona Barbosa Bruna Rezende Malta de Sá Gisele Akemi Oda André Frazão Helene	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
CONTRIBUTION TOWARDS THE STUDY OF LEAF ANATOMY OF <i>SMILAX BRASILIENSIS</i> SPRENG. (SMILACACEAE)	
Myriam Almeida Barbosa Marlúcia Souza Pádua Vilela Luciana Alves Rodrigues dos Santos Lima Ana Hortência Fonseca Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
ACANTHACEAE DOS JARDINS DO MUSEU DE BIOLOGIA MELLO LEITÃO, SANTA TERESA-ES: ESPAÇO NÃO FORMAL E O ENSINO DE BOTÂNICA	
Elisa Mitsuko Aoyama Alexandre Indriunas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
FORMAÇÃO DE BANCO DE SEMENTES (GERMOPLASMA) COM PLANTAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ	
Iara Fontenele de Pinho Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira Jesus Rodrigues Lemos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
REGISTRO DE PLANTAS HOSPEDEIRAS DE CHRYSOMELIDAE NO SUDOESTE DO PARANÁ, COM ÊNFASE EM ALTICINI (GALERUCINAE)	
Lucas Frarão Adelita Maria Linzmeier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>67</b>
TOBACCOMIXTURE IN THE FIGHT AGAINST COWPEA APHID DURING THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF <i>V. UNGUICULATA</i>	
Marcelo Ferreira de Souza José Ivo Soares Ana Cristina Macedo de Oliveira Sebastião Erailson de Sousa Santos Maíres Alves Cordeiro Jeyce Layse Bezerra Silva Maria Regina de Oliveira Cassundé Ananda Jackellynne Vaz da Silva Lucas Ermeson Soares das Neves	



José Wiliam Pereira Brito  
Karol Águida Santos Rocha  
Italo Ferreira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4042024066**

**CAPÍTULO 7 ..... 74**

WOULD THE VOLATILE TERPENES OF *MESOSPHAERUM SUAVEOLENS* HAVE A PHYTOTOXIC EFFECT?

José Weverton Almeida Bezerra  
Rafael Pereira da Cruz  
Thaís da Conceição Pereira  
Maria Haiele Nogueira da Costa  
Emanoel Messias Pereira Fernando  
Helder Cardoso Tavares  
Talita Leite Beserra  
Kleber Ribeiro Fidelis  
José Iago Muniz  
Maria Aurea Soares de Oliveira  
Talina Guedes Ribeiro  
Maria Arlene Pessoa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4042024067**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

CONHECIMENTO TRADICIONAL DE MICROARTRÓPODES EM UMA COMUNIDADE RURAL DA CAATINGA

Francisco Éder Rodrigues de Oliveira  
Mikael Alves de Castro  
Marlos Dellan de Souza Almeida  
Célio Moura Neto  
Helba Araújo de Queiroz Palácio  
Jefferson Thiago Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4042024068**

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

*MALASSEZIA PACHYDERMATIS* ISOLADAS DE OTITES DE CÃES E GATOS: IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR E SUSCEPTIBILIDADE IN VITRO A ÓLEOS ESSENCIAIS

Raquel Santos da Silva  
Ludmilla Tonani  
Marcia Regina von Zeska Kress

**DOI 10.22533/at.ed.4042024069**

**CAPÍTULO 10 ..... 111**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL OBTIDO DAS FOLHAS DE CROTON SP SOBRE ATRAÇÃO PARA A OVIPOSIÇÃO DO *AEDES AEGYPTI*

Daniel Lobo Sousa  
Roseliz Campelo Pachêco  
Quirlian Queite Araújo Anjos  
Thaimara Gomes Costa  
Débora Cardoso da Silva  
Simone Andrade Gualberto

**DOI 10.22533/at.ed.40420240610**

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

O ENSINO DE BIOLOGIA SOB A ÓTICA DISCENTE: UM RECORTE AMOSTRAL NA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL EM BARREIRAS - BAHIA

Camila de Carvalho Moreira  
Fábio de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.40420240611**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

GLOSSÁRIO ONLINE DE BOTÂNICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

Rebeca Melo Barboza  
Bruno Edson-Chaves  
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

**DOI 10.22533/at.ed.40420240612**

**CAPÍTULO 13 ..... 141**

ECOPEDAGOGIA: EDUCAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE

Magda Regina Santiago  
Márcio Marastoni  
Pero Torquato Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.40420240613**

**CAPÍTULO 14 ..... 152**

ASPECTOS DA SENESCÊNCIA CELULAR EM INDIVÍDUOS IDOSOS SAUDÁVEIS

Thalyta Nery Carvalho Pinto  
Juliana Ruiz Fernandes  
Gil Benard

**DOI 10.22533/at.ed.40420240614**

**CAPÍTULO 15 ..... 165**

ANÁLISE *IN SILICO* DA INTERAÇÃO ENTRE AS PROTEÍNAS P53 E CREBBP E SUA RELAÇÃO COM LINFOMAS

Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior  
Olívia Basso Rocha  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa  
Kleber Santiago Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.40420240615**

**CAPÍTULO 16 ..... 173**

EFEITO DO EXTRATO DE *UNCARIA TOMENTOSA* E PALMITATO SOBRE A MORTE CELULAR DE MIOBLASTOS C2C12

Bruna Letícia de Freitas  
Jeniffer Farias dos Santos  
Carla Roberta de Oliveira Carvalho  
Viviane Abreu Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.40420240616**

**CAPÍTULO 17 ..... 184**

ALTERAÇÕES NA INTERAÇÃO DAS PROTEÍNAS P53 E TPP1 COMO CAUSA DA ENDOMETRIOSE

Olivia Basso Rocha  
Marcos Antonio Batista de Carvalho Junior  
Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Kleber Santiago Freitas  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061617**

**CAPÍTULO 18 ..... 192**

OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INIBITÓRIAS SEMELHANTES ÀS BACTERIOCINAS POR *LACTOCOCCUS LACTIS* UTILIZANDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR: EFEITO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA FRENTE A MICROORGANISMO CAUSADOR DE CÁRIE

Liz Caroline Mendes Alves  
Ricardo Pinheiro de Souza Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061618**

**CAPÍTULO 19 ..... 209**

EFEITOS DO TOLUENO SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO E REPRODUTOR DE RATOS WISTAR

Ana Rosa Crisci  
Marcos Leandro Paoleli dos Santos  
Paulo Henrique da Silva Santos  
Ângelo Rafael Bueno Rosa  
Betina Ferreira Lacerda  
Wilson Roberto Malfará  
Lucila Costa Zini Angelotti

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061619**

**CAPÍTULO 20 ..... 221**

ESTUDO DA INTERAÇÃO E ENSAIO DE MUTAGÊNESE VISANDO O COMPLEXO ENOS-CALMODULINA POR ABORDAGENS *IN SILICO*

Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior  
Olivia Basso Rocha  
Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa  
Kleber Santiago Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061620**

**CAPÍTULO 21 ..... 230**

ESTUDO MORFOLÓGICO DO TESTÍCULO DE RATOS COM OBESIDADE HIPOTALÂMICA TRATADOS EM PLATAFORMA VIBRATÓRIA

Gabrielly de Barros  
Fernando Antonio Briere  
Suellen Ribeiro da Silva Scarton  
Célia Cristina Leme Beu

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061621**

**CAPÍTULO 22 ..... 235**

ESTUDO MORFOMÉTRICO E ESTEREOLÓGICO EM PLACENTAS DE RATAS COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL INDUZIDO POR ESTREPTOZOTOCINA

Raquel de Mendonça Rosa-Castro

Izadora Renosto

Euro Marques Junior

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061622**

**CAPÍTULO 23 ..... 249**

RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS E CÂNCER: UMA ANÁLISE DO GLIFOSATO

Júlio César Silva de Souza

Tatianny de Assis Freitas Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061623**

**CAPÍTULO 24 ..... 261**

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES TÍMICAS RELACIONADAS COM A IDADE DURANTE A INFECÇÃO POR *TRYPANOSOMA CRUZI*

Rafaela Pravato Colato

Vânia Brazão

Fabricia Helena Santello

Andressa Duarte

José Clóvis do Prado Jr.

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061624**

**CAPÍTULO 25 ..... 272**

O POLIMORFISMO DO GENE GSTM1 EM PACIENTES COM ATEROSCLEROSE

Isabela Barros Lima

Andreia Marcelino Barbosa

Iasmim Ribeiro da Costa

Ulisses dos Santos Vilarinho

Lilian Castilho de Araújo Gianotti

Débora Acyole Rodrigues de Moraes

Kátia Karina Verolli de Oliveira Moura

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061625**

**CAPÍTULO 26 ..... 279**

SÍFILIS GESTACIONAL: DESAFIOS ENFRENTADOS POR ENFERMEIROS E AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DA ATENÇÃO PRIMÁRIA

Mary Kathleen Marques Xavier

Tarciana Alves Menezes

Daniela de Aquino Freire

Thaís da Silva Oliveira

Juliana da Rocha Cabral

Andreza Cavalcanti Vasconcelos

Martha Sthefanie Borba Costa

Viviane de Souza Brandão Lima

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061626**

**CAPÍTULO 27 ..... 289**

OCORRÊNCIA DE FORAMINIFERA (PROTOCTISTA, GRANULORETICULOSA) NA PRAIA DE ITAGUÁ, UBATUBA, SP

Paulo Sergio de Sena  
Ana Paula Barros de Jesus

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061627**

**CAPÍTULO 28 ..... 295**

INTERAÇÃO DE LECTINAS DE TOXOPLASMA GONDII COM RECEPTORES DO TIPO TOLL DE CÉLULAS NATURAL KILLER

Irislene Simões Brigo  
Cássia Aparecida Sebastião  
Cristina Ribeiro de Barros Cardoso  
Maria Cristina Roque Antunes Barreira  
Camila Figueiredo Pinzan

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061628**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 297**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 298**

## WOULD THE VOLATILE TERPENES OF *Mesosphaerum suaveolens* HAVE A PHYTOTOXIC EFFECT?

Data de submissão: 26/05/2020

Data de aceite: 18/06/2020

### **José Weverton Almeida Bezerra**

Universidade Regional do Cariri - URCA,  
Departamento de Ciências Biológicas  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/5570296179611652>

### **Rafael Pereira da Cruz**

Universidade Regional do Cariri - URCA, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/3675589918865790>

### **Thaís da Conceição Pereira**

Universidade Regional do Cariri - URCA, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/4401806283932426>

### **Maria Haiele Nogueira da Costa**

Universidade Regional do Cariri - URCA,  
Departamento de Ciências Biológicas  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/8328357468951603>

### **Emanoel Messias Pereira Fernando**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG, Programa de Pós-graduação Ciências  
Florestais Patos – Paraíba  
<http://lattes.cnpq.br/1672846763497019>

### **Helder Cardoso Tavares**

Universidade Regional do Cariri - URCA, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/1226778256396637>

### **Talita Leite Beserra**

Universidade Regional do Cariri - URCA, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0190569712221971>

### **Kleber Ribeiro Fidelis**

Universidade Regional do Cariri - URCA,  
Departamento de Ciências Biológicas  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/2413206173320592>

### **José Iago Muniz**

Universidade Regional do Cariri - URCA,  
Departamento de Ciências Biológicas  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0756453532947473>

### **Maria Aurea Soares de Oliveira**

Universidade Regional do Cariri - URCA, Centro  
de Ciências Biológicas e da Saúde  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0232906796291639>

### **Talina Guedes Ribeiro**

Universidade Regional do Cariri - URCA,  
Departamento de Ciências Biológicas  
Crato – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/5431838022677389>

**ABSTRACT:** Plants used in reforestation, such as the cactus *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley subsp. *gounellei*, may undergo allelopathic effect of other plants, especially weeds, such as *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze. So that the coexistence of the species can bring consequences to the ecological succession of one of the species. To evaluate the allelopathic action of the essential oil of *M. suaveolens* on the germination of seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei*. The essential oil obtained from the leaves was diluted in various concentrations (125-1000 µg/mL) and applied to the seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei*, accompanied by a control group. The seeds that germinated were counted and some variables were measured, such as percentage and germination, Germination Speed Index and T50. It has been shown that the oil is able to delay and inhibit the germination of *P. gounellei* subsp. *gounellei* at concentrations  $\geq 1000$  µg/mL. The essential oil of *M. suaveolens* is capable of retarding germination and inhibiting the germination of *P. gounellei* subsp. *gounellei*. With that in mind, should avoid the cactus seed sowing in places where it has a large population of *M. suaveolens*.

**KEYWORDS:** *Hyptis suaveolens*; Terpene; Allelochemical; Caatinga.

## 1 | INTRODUCTION

Allelopathy is a phenomenon in which certain plant species produce substances that act favorably or unfavorably in the development of other species (RICE, 2012). From species that are produced have allelochemicals herbicides which are used in agriculture for the control of weeds (SODAEIZADEH et al., 2010). However, in reforestation programs, these compounds may be a problem, as they may delay the germination of other species (HUANG et al., 2013). Thus, it is important to know the plants that have allelopathic action and that may interfere in the development of plants used in reforestation, so that the cultivation of these plants in nearby areas is avoided (BEZERRA et al., 2018).

The allelopathic action is derived from the secondary metabolisms of plants, and may belong to the group of terpenes, phenolic compounds or nitrogen compounds (RICE, 2012). In the case of terpenes, the main allelopathic agents, also called allelochemicals, are the essential oils, which are complex mixtures of mono- and sesquiterpenes. These can be released into the environment by volatilization and decomposition, in a way that affects the surrounding vegetation (BEZERRA et al., 2017; OOTANI et al., 2017).

Among the plants of the Caatinga, a seasonally dry tropical forest in Brazil, which are being used in reforestation, we can mention the representatives of the Cactaceae family due to their great importance to the local fauna during the dry season, as well as the use of their representatives in forage (GOMES et al., 2016) . One species of this family *Pilosocereus*

*gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley subsp. *gounellei*, is an endemic cactus of Brazil popularly known as “xique-xique”, is important for fauna and is highlighted by its fruits and flowers participating in the energy chain (GOMES et al., 2017) (Figure 1).



Figure 1 – Highlighted of mature fruit of *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*.

In the field, as well as the cactus *Cereus jamacaru* DC subsp. *Jamacaru* (BEZERRA et al., 2018), it is observed that the species *P. gounellei* subsp. *gounellei* does not occur frequently in the same place as some weeds of allelopathic potential. Among these species is *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze, an herbaceous plant known as “bamburral” and “lavender-brava” belonging to the Lamiaceae family (AFREEN et al., 2017; SHARMA et al., 2019). The representatives of this species are used in folk medicine for the treatment of several diseases, among them the treatment of respiratory diseases, this is due to the presence of the essential oil present in the leaves of the species (BEZERRA et al., 2017; ROQUE et al., 2010).

It has been demonstrated that the presence of *M. suaveolens* in an environment causes a negative impact on the vegetation, in a way that reduces the number of species occurring in that place, diversity, richness and uniformity (SHARMA et al., 2009; SHARMA et al., 2017). In this way, the allelopathy of the species can contribute with this, since it presents allelopathic action in the *C. jamacaru* cactus (BEZERRA et al., 2018).

Considering these aspects it is important to investigate whether the above-mentioned annual plant may interfere with *P. gounellei* subsp. *gounellei* reforestation programs, with the purpose of this research was to evaluate the *M. suaveolens* essential oil allelopathy on the germination of *P. gounellei* subsp. *gounellei*.



## 2 | METHODOLOGY

### 2.1 Plant Material

The mature fruits of *P. gounellei* subsp. *gounellei* were collected in a preserved Caatinga area, in the municipality of Quixelô - CE, with coordinates of Lat: -6°21'5.396 ", Long: -39°27'1.424 " and altitude of 245 m, in the period of June 2016. The fruits were pulped to obtain the seeds. After obtaining the seeds, they were conditioned in glass bottles until the moment of the allelopathic tests. The material was identified by José Bezerra Weverton Almeida pressed and deposited in the Herbarium Caririense Dárdano de Andrade Lima – HCDAL under voucher #13,623.

As for the leaves of *M. suaveolens*, these were collected in the morning (09:00 hrs) in March 2015 under coordinates of Lat: -6 ° 15'43.0056 ", Long: -39 ° 16'2.5926 " and altitude of 193 m of altitude. Fertile branches were treated according to the collection procedures, and later deposited in the same herbarium, under voucher #12.104.

### 2.2 Extraction of essential oil

The essential oil of *M. suaveolens* was extracted from dried leaves, submitted to hydrodistillation in Clevenger apparatus. After collection, the leaves were crushed into small pieces (150 g) and filled into a 1 L volumetric flask, where 2 L of distilled water was added. The flask was coupled to the Clevenger apparatus under the heating mantle and the temperature adjustment was carried out until the water boiled. After boiling, the 2 h time of the extraction cycle was started. At the end of each extractive cycle, the oil contained in the apparatus was collected with the aid of a pipette and stored in amber and refrigerated bottles. After extraction, sodium sulphate was used to remove the aqueous phase present in the essential oil (BEZERRA et al., 2017; MATOS, 2009).

### 2.3 Allelopathic activity of essential oil

The seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei* were first selected and immersed in 5% hypochlorite for five minutes, followed by washing under running water for the same time. Subsequently, the essential oil was diluted in 1% Dimethylsulfoxide (DMSO) to avoid interference with germination, and subsequently diluted in different concentrations (125 - 1000 µg/mL) to perform the allelopathic bioassays. All solutions were adjusted for pH, while osmolality levels were determined<sup>4</sup>.

The concentrations used in this study are based on the fact that *M. suaveolens* has an annual leaf fall of 3 tons of leaves per hectare, and as its oil has a yield of 0.153% of dry weight, it will have a ratio of about 459 µg of oil per mL of soil (BEZERRA et al., 2018).

The tests were performed in quadruplicatas with 25 seeds per unit, totaling 100 seeds per treatment. The seeds were distributed in Petri dishes lined with two sheets of germitest paper moistened with 3 mL of distilled water. Afterwards, the plates were packed in Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) chambers with 12-hour photoperiod at a constant temperature of

30 °C (MEIADO et al., 2016). The readings were performed every 24 hours for 7 days, where the seeds were considered as germinated when their rootlets had a size of 2 mm in length.

## 2.4 Variables analyzed

The percentage of germination (PG), germination speed index (GSI) according to Maguire's (WANG et al., 2009), and T50 were analyzed.

## 2.5 Statistical analysis

For the statistical analysis of the data, the mean ( $\pm$  standard deviation) was used and the GraphPadPrism 6 software was analyzed with one-way ANOVA analysis, followed by the Tukey test ( $p < 0.05$ ).

# 3 | RESULTS

## 3.1 Chemical physical analysis

According to table 1, the essential oil of *M. suaveolens* showed a higher pressure proportional to the concentration. At 1000  $\mu\text{g/mL}$  the oil had a pressure of -0.404 MPa. As for the pH natural product presented as being basic.

Concentration ( $\mu\text{g/mL}$ )	pH measured	Adjusted pH	Osmolarity (MPa)
125	9.61	6.89	-0.027
250	9.52	6.73	-0.074
500	9.25	7.18	-0.154
1000	4.68	6.87	-0.404

Table 1: Physicochemical parameters of *Mesosphaerum suaveolens* essential oil.

## 3.2 Percentage of germination

Concerning the percentage of germination of the cactus seeds under study, it is possible to observe that at concentrations  $\leq 500 \mu\text{g/mL}$ , the essential oil does not significantly affect the germination. However, at the highest concentration used in this study, 1000  $\mu\text{g/mL}$ , it was demonstrated that there was a negative allelopathic action of the oil, since only 51.25% of the seeds germinated, whereas in the control group 90% of the seeds had their germination effected (Figure 2).

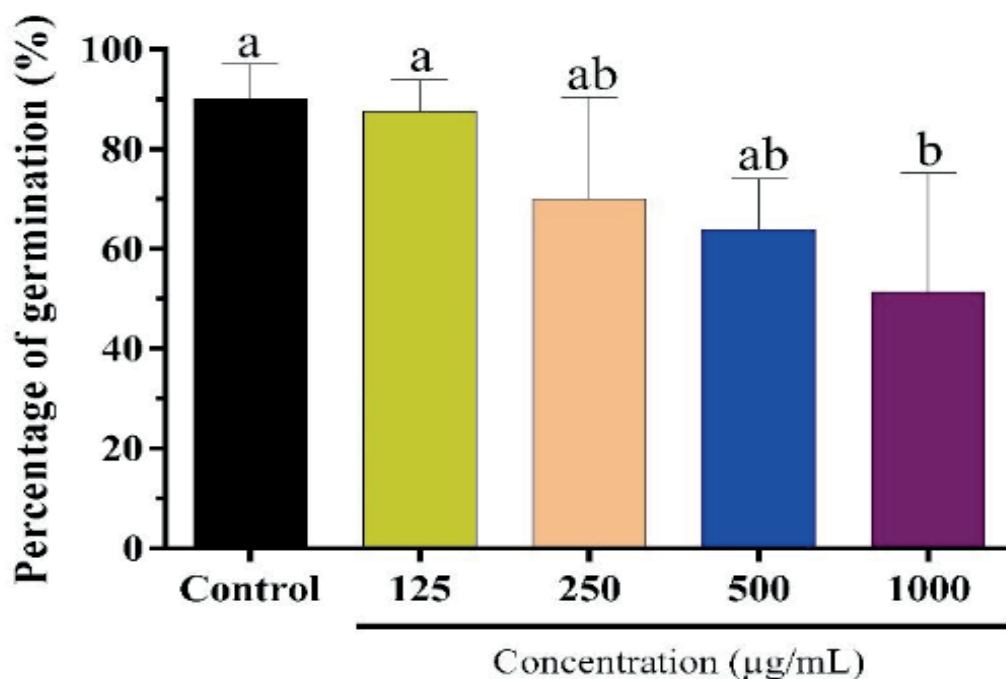


Figure 2 - Percentage of seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei* germinated in front of the OE of *M. suaveolens*. Bars with different letters differ statistically by the Tukey test at 5%.

### 3.3 Germination speed index (GSI) and T50

As regards the GSI, it was observed that, as well as the percentage of germination, only the concentration of 1000 µg/mL had an influence on the germination of the seeds. While the other concentrations did not differ statistically from the control group (Table 2). As for  $T_{50}$ , this index uses the number of seeds germinated in the treatment. From this, it calculates the time that 50% of these seeds took to germinate. In this way, it was demonstrated that the oil of *M. suaveolens* is not able to modify the time that the seeds took to germinate.

Concentration (µg/mL)	GSI	$T_{50}$ (days)
0 (Control)	3.76±0.31a	4.40±0.14a
125	3.86±0.30a	4.03±0.27a
250	2.90±0.88ab	4.43±0.12a
500	2.75±0.43ab	4.31±0.40a
1000	2.04±0.99b	4.64±0.59a

Means with different letters in the same column differ statistically by the Tukey test at 5%.

Table 2: Germination Speed Index (GSI) and T50 of the seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei* front to the OE of *M. suaveolens*.

## 4 | DISCUSSION

The terpenes present in the leaves of *M. suaveolens* have a negative allelopathic effect on the seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei*, this may be related to the action of the main constituents of this oil, which was already characterized in the study by Bezerra et al (2017). As the main constituents are β-Caryophyllene (18.57%), the sabinene (15.99%) and

spathulenol (11.09%), in the case of the former, it is an important volatile sesquiterpene and is also an allelochemical that influences the growth of neighboring plants (WANG et al., 2009).

The oils' allelopathic effects may be due to the action of the major constituents or by a synergism from all or some of the EO's chemical constituents (SIMÕES et al., 2017). The EO's allelochemical mechanisms of action are varied and may have effects similar to those from flavonoids, which may act as ion channel regulators involved in oxidative phosphorylation or may close these channels, thus preventing ions from flowing through the cytoplasmic membrane. In addition, when these constituents are in high concentrations in the intracellular medium, they may hyperpolarize such membranes, altering ATP pump functioning and, consequently, preventing germination (MARTINO et al., 2012).

In addition to the terpenes, it was shown that *M. suaveolens* leachates exhibit allelopathic action, as in the study by Maiti et al (2015), which demonstrated that the leachate inhibited the germination of *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek. Among the constituents which are present in weed species studied, there is a diterpene suaveolic acid (ISLAM et al., 2014). This diterpene can liberate itself in the environment along with other terpenes by means of the decomposition of its aerial parts and to cause allelopathy in other species, in a way that will affect the structure of the environment (AFREEN et al., 2017).

Bezerra et al. (2018) demonstrated that weed oil is able to inhibit and retard the germination at concentrations  $\geq 125$   $\mu\text{g/mL}$  of cactus seeds of *Cereus jamacaru* subsp. *jamacaru*, an endemic cactus of Brazil, so that the action of this weed species can bring several damages to this taxon of great importance in the Brazilian Northeast.

## 5 | CONCLUSION

Thus, it is evidenced that the essential oil of *M. suaveolens* is able to retard the germination and inhibit the germination of the seeds of *P. gounellei* subsp. *gounellei*. With this in mind, one should avoid sowing cactus seeds in places where there is a large population of *M. suaveolens*.

## REFERENCES

- AFREEN, T.; SRIVASTAVA, P.; SINGH, H.; SINGH, J. S. **Effect of invasion by *Hyptis suaveolens* on plant diversity and selected soil properties of a constructed tropical grassland**. Journal of Plant Ecology, v. 11, n. 5, p. 751-760, 2018.
- BEZERRA, J. W. A.; COSTA, A. R.; SILVA, M. A. P.; ROCHA, M. I.; BOLIGON, A. A.; ROCHA, J. B. T.; BARROS, L. M.; KAMDEM, J. P. **Chemical composition and toxicological evaluation of *Hyptis suaveolens* (L.) Poiteau (LAMIACEAE) in *Drosophila melanogaster* and *Artemia salina***. South African Journal of Botany, v. 113, p. 437-442, 2017.
- BEZERRA, J. W. A.; SANTOS, M. A. F.; MEIADO, M. V.; LINHARES, K. V.; BOLIGON, A. A.; LEANDRO, C. S.; RODRIGUES, M. D. P.; SILVA, A. K. F.; SILVA, D. L.; BEZERRA, J. S.; SILVA, V. B.; SILVA, M. A. P. **Allelopathy of Aromatic Species on the Germination of *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* (Cactaceae)**. Journal of Agricultural Science, v. 10, p. 337-348, 2018.

- GOMES, V. G. N.; MEIADO, M. V.; QUIRINO, Z. G. M.; ARAUJO, H. F. P.; MACHADO, I. C. **Synchronous fruiting and common seed dispersers of two endemic columnar cacti in the Caatinga, a dry forest in Brazil.** *Plant ecology*, v. 218, n. 11-12, p. 1325-1338, 2017.
- GOMES, V. G. N.; MEIADO, M. V.; QUIRINO, Z. G. M.; MACHADO, I. C. **Seed removal by lizards and effect of gut passage on germination in a columnar cactus of the Caatinga, a tropical dry forest in Brazil.** *Journal of arid environments*, v. 135, p. 85-89, 2016.
- HUANG, W.; HU, T.; CHEN, H.; WANG, Q.; HU, H.; TU, L.; JING, L. **Impact of decomposing *Cinnamomum septentrionale* leaf litter on the growth of *Eucalyptus grandis* saplings.** *Plant physiology and biochemistry*, v. 70, p. 411-417, 2013.
- ISLAM, A. K. M.; OHNO, O.; SUENAGA, K.; KATO-NOGUCHI, H. **Suaveolic acid: A potent phytotoxic substance of *Hyptis suaveolens*.** *The Scientific World Journal*, v. 2014, 2014.
- MAITI, P.; BHAKAT, R. K.; JHA, Y.; BHATTACHARJEE, A. **Allelopathic potential of *Hyptis suaveolens* on physio-biochemical changes of mung bean seeds.** *Communications*, v. 5, n. 3-4, p. 67-75, 2015.
- MARTINO, L.; MENCHERINI, T.; MANCINI, E.; AQUINO, R. P.; ALMEIDA, L. F. R.; FEO, V. **In vitro phytotoxicity and antioxidant activity of selected flavonoids.** *International journal of molecular sciences*, v. 13, n. 5, p. 5406-5419, 2012.
- MATOS, F. J. A. **Introdução à Fitoquímica Experimental.** Fortaleza: UFC; 2009.
- MEIADO, M. V.; ROJAS-ARÉCHIGA, M.; SIQUEIRA-FILHO, J. A.; LEAL, I. R. **Effects of light and temperature on seed germination of cacti of Brazilian ecosystems.** *Plant Species Biology*, v. 31, n. 2, p. 87-97, 2016.
- OOTANI, M. A.; REIS, M. R.; CANGUSSU, A. S. R.; CAPONE, A.; FIDELIS, R. R.; OLIVEIRA, W.; BARROS, H. B.; PORTELLA, A. C. F.; AGUIAR, R. S.; SANTOS, W. F. **Phytotoxic effects of essential oils in controlling weed species *Digitaria horizontalis* and *Cenchrus echinatus*.** *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 12, p. 59-65, 2017.
- RICE, E. L. **Allelopathy.** Academic press, 2012.
- ROQUE, A. D. A.; ROCHA, R. D. M.; LOIOLA, M. I. B. **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil).** *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, v. 12, n. 1, p. 31-42, 2010.
- SHARMA, A.; BATISH, D. R.; SINGH, H. P.; JARYAN, V.; KOHLI, R. K. **The impact of invasive *Hyptis suaveolens* on the floristic composition of the periurban ecosystems of Chandigarh, northwestern India.** *Flora*, v. 233, p. 156-162, 2017.
- SHARMA, A.; SINGH, H. P.; BATISH, D. R.; KOHLI, R. K. **Chemical profiling, cytotoxicity and phytotoxicity of foliar volatiles of *Hyptis suaveolens*.** *Ecotoxicology and environmental safety*, v. 171, p. 863-870, 2019.
- SHARMA, G. P.; RAIZADA, P.; RAGHUBANSHI, A. S. ***Hyptis suaveolens*: An emerging invader of Vindhyan plateau, India.** *Weed biology and management*, v. 9, n. 3, p. 185-191, 2009.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: Do Produto Natural ao Medicamento.** 2nd ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.
- SODAEIZADEH, H.; RAFIEIOLHOSSAINI, M.; VAN DAMME, P. **Herbicidal activity of a medicinal plant, *Peganum harmala* L., and decomposition dynamics of its phytotoxins in the soil.** *Industrial Crops and Products*, v. 31, n. 2, p. 385-394, 2010.

WANG, R.; PENG, S.; ZENG, R.; DING, L. W.; XU, Z. F. **Cloning, expression and wounding induction of  $\beta$ -caryophyllene synthase gene from *Mikania micrantha* HBK and allelopathic potential of  $\beta$ -caryophyllene.** *Allelopathy J*, v. 24, p. 35-44, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aedes Aegypti 111, 112, 113, 114, 115

Agrotóxicos 60, 95, 97, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260

Anatomia foliar 16, 26

Antifúngicos 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 108

Antimicrobiana 52, 54, 108, 192, 195, 197, 198, 199, 200, 203, 205, 206

Aprendizagem 29, 39, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 150

Aterosclerose 272, 273, 274, 275, 276, 277

Atta 1, 2, 4, 5, 14, 15

### B

Besouro 60, 61, 90

Botânica 26, 28, 30, 38, 40, 47, 58, 111, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 297

### C

Caatinga 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 75, 77, 81, 83, 84, 85, 92, 95, 111, 112

Câncer 154, 170, 185, 188, 190, 211, 219, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 258, 259, 277

Cárie dentária 192, 193, 194

Comunidade rural 55, 81, 83, 85

Conhecimento tradicional 9, 83, 84, 85, 90

Croton sp. 111, 112, 113

### D

Diabetes 174, 175, 181, 182, 183, 235, 236, 237, 238, 239, 245, 246, 247, 248, 278

### E

Educação básica 119, 127, 129, 139

Educação não formal 28

Endometriose 184, 185, 186, 190

Ensino de biologia 10, 116, 132, 139

Envelhecimento 153, 154, 155, 160, 161, 184, 190, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268

Estreptozotocina 235, 236, 237, 238, 241, 245

### F

Foraminíferos 289, 291, 292, 293, 294

Formiga 5, 7, 89, 94

## G

Gene 14, 55, 82, 165, 166, 167, 168, 172, 182, 224, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278

Germoplasma 41, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55

Gestação 211, 237, 238, 241, 245, 263, 280, 282, 284, 286, 288

## L

Lectinas 295

Lentinula edodes 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246

Leucemia 166

## M

Material didático 42, 127, 135, 138, 139

Meio ambiente 26, 44, 60, 85, 97, 112, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 150, 196, 212, 219, 250, 252, 254, 255, 257, 259

Mutação 165, 166, 167, 168, 170, 171, 189, 224, 227, 228

## O

Obesidade 181, 230, 231, 232, 233, 234

Óleos essenciais 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112

## P

Pesticida 68

Pilosocereus gounellei 75, 76

Planta hospedeira 56, 59

Plataforma vibratória 230, 231, 232, 233, 234

Proteínas 152, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 184, 185, 186, 188, 189, 194, 195, 196, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 237, 239, 267, 295, 296

Protoctista 289, 290

## Q

Qualidade da água 114

## S

Saúde humana 97, 112, 253, 254

Saúde pública 211, 212, 219, 237, 250, 251, 254, 261, 269, 271, 272, 281, 288

Sementes 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 134

Sífilis 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288



Sistema imune 98, 100, 154, 263, 264, 265, 266, 267

Sustentabilidade 141, 142, 143, 144, 146, 149

## T

Telômeros 155, 156, 157, 160, 185, 186, 188, 189, 190

Tolueno 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219

Toxoplasma gondii 295, 296

Trypanosoma cruzi 261, 262, 268, 269, 270, 271

## U

Uncaria tomentosa 173, 175, 176, 177, 178, 180, 181

## V

Vigna unguiculata 68

 **Atena**  
Editora  
**2 0 2 0**