

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos

Edson da Silva  
(Organizador)

Atena  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 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, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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  
Profª Drª 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  
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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
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  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª 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  
Profª Drª 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  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian 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. Dr. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Ciências biológicas: considerações e novos segmentos

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Edson da Silva

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências biológicas [recurso eletrônico] : considerações e novos segmentos 1 / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-5706-413-9 DOI 10.22533/at.ed.139202109  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da.
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos” é uma obra com foco na discussão científica, por intermédio de trabalhos desenvolvidos por autores de vários segmentos da área de ciências biológicas. A obra foi estruturada com 36 capítulos e organizada em dois volumes.

A coleção é para todos aqueles que se consideram profissionais pertencentes às ciências biológicas e suas áreas afins. Especialmente com atuação formal, inserida no ambiente acadêmico ou profissional. Cada e-book foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque no que seja relevante para você. Por isso, os capítulos podem ser lidos na ordem que você desejar e de acordo com sua necessidade, apesar de terem sido sequenciais, desde algumas áreas específicas das ciências biológicas, até o ensino e a saúde. Assim, siga a ordem que lhe parecer mais adequada e útil para o que procura.

Com 19 capítulos, o volume 1 reúne autores de diferentes instituições brasileiras que abordam trabalhos de pesquisas, relatos de experiências, ensaios teóricos e revisões da literatura. Neste volume você encontra atualidades nas áreas de biologia geral, biologia molecular, microbiologia, ecologia e muito mais.

Deste modo, a coleção Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos apresenta progressos fundamentados nos resultados obtidos por pesquisadores, profissionais e acadêmicos. Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas multiprofissionais nas ciências biológicas.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS PATOGÊNICOS EM AREIA DA PRAIA DO CALHAU, SÃO LUÍS-MA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL**

Fernanda Costa Rosa  
Josivan Regis Farias  
Jéssica Furtado Soares  
Jéssica Kelly Reis Pereira  
Nívia Rhennyra do Nascimento Soares  
Camilla Itapary dos Santos  
Cristina de Andrade Monteiro

**DOI 10.22533/at.ed.1392021091**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **MANUTENÇÃO E AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA VIRULÊNCIA DE CEPAS DE *TOXOPLASMA GONDII***

Isa Marianny Ferreira Nascimento Barbosa  
Antônio Roberto Gomes Junior  
Jéssica Yonara Souza  
Natália Domann  
Lais Silva Pinto Moraes  
Vanessa Oliveira Lopes de Moura  
Stéfanne Rodrigues Rezende  
Jaqueline Ataíde Silva Lima da Igreja  
Heloísa Ribeiro Storchilo  
Taynara Cristina Gomes  
Ana Maria de Castro  
Hanstter Hallison Alves Rezende

**DOI 10.22533/at.ed.1392021092**

### **CAPÍTULO 3..... 23**

#### **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E MODULATÓRIA DE EXTRATO METANÓLICO DA FOLHA DE *Hymenaea martiana Hayne***

Adryele Gomes Maia  
Nadghia Figueiredo Leite Sampaio  
Giovanna Norões Tavares Sampaio Gondim  
Jakson Gomes Figueiredo  
Emanuel Horácio Pereira da Cruz Matias Linhares  
Cícera Natália Figueiredo Leite Gondim  
Henrique Douglas Melo Coutinho  
Marta Maria de França Fonteles  
Fernando Gomes Figueredo

**DOI 10.22533/at.ed.1392021093**

### **CAPÍTULO 4..... 37**

#### **UTILIZAÇÃO DO TESTE DE EXCLUSÃO COM AZUL DE TRYPAN SOB CÂMARA**

## DE NEUBAUER PARA A CONTAGEM DE BACTÉRIAS DO ÁCIDO ACÉTICO

Tayara Narumi Andrade  
Natália Norika Yassunaka Hata  
Wilma Aparecida Spinosa

**DOI 10.22533/at.ed.1392021094**

### **CAPÍTULO 5..... 45**

#### **PRODUÇÃO SIMULTÂNEA DE EXOPOLISSACARÍDEOS POR *Komagataeibacter xylinus***

Natália Norika Yassunaka Hata  
Mariana Assis de Queiroz Cancian  
Rodrigo José Gomes  
Fernanda Carla Henrique Bana  
Wilma Aparecida Spinosa

**DOI 10.22533/at.ed.1392021095**

### **CAPÍTULO 6..... 53**

#### **ANÁLISE DO ESPECTRO INFRAVERMELHO, INVESTIGAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E POTENCIALIZAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DE *VITEX GARDNERIANA* SCHAUER**

Raimundo Luiz Silva Pereira  
Ana Carolina Justino de Araújo  
Paulo Nogueira Bandeira  
Henrique Douglas Melo Coutinho  
Jean Parcelli Costa do Vale  
Alexandre Magno Rodrigues Teixeira  
Hécio Silva dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1392021096**

### **CAPÍTULO 7..... 67**

#### **TESTE ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE ERVA DE PASSARINHO (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)**

Juliana Baptista Simões  
Adriana Leonardo Lima Silva  
Gleisiane Braga da Silva  
Maycon do Amaral Reis  
Vitor Caveari Lage

**DOI 10.22533/at.ed.1392021097**

### **CAPÍTULO 8..... 83**

#### **ASPECTOS TOXICOLÓGICOS RELACIONADOS AO USO DE AGROTÓXICOS E SUA RELAÇÃO COM DANOS HEPÁTICOS: UMA REVISÃO**

Marcio Cerqueira de Almeida  
Ana Clara de Novaes Almeida  
Jaqueline de Souza Anjos  
Marta Rocha Batista  
José Eduardo Teles Andrade

José Marcos Teixeira de Alencar Filho  
Morganna Thinesca Almeida Silva  
Elaine Alane Batista Cavalcante  
Ivania Batista de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1392021098**

**CAPÍTULO 9..... 92**

**ADJUVANTES DO SOLO E SEUS EFEITOS NOS ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DA PLANTA**

Leopoldo Sussumu Matsumoto  
Aline de Oliveira Barbosa  
Fabiano Rogério Parpinelli Junior  
Gilberto Bueno Demétrio

**DOI 10.22533/at.ed.1392021099**

**CAPÍTULO 10..... 106**

**UTILIZAÇÃO DA QUITOSANA NA CONSERVAÇÃO DA LARANJA (*Citrus sinensis*) NA PÓS-COLHEITA**

João Pedro Silvestre Armani  
Carlise Debastiani  
Alessandro Jefferson Sato

**DOI 10.22533/at.ed.13920210910**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

**PHYSIOLOGICAL QUALITY AND INCIDENCE OF *Colletotrichum lindemuthianum* ON GERMINATION AND VIGOR OF COMMON BEAN SEEDS COLLECTED AT MATO GROSSO**

Rafhael Felipin-Azevedo  
Murilo Fuentes Pellosso  
Valvenarg Pereira da Silva  
Germano Manente Neto  
Abner Pais dos Santos  
Marco Antonio Aparecido Barelli  
Cristiani Santos Bernini

**DOI 10.22533/at.ed.13920210911**

**CAPÍTULO 12..... 129**

**FUNGOS MICORRÍZICOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS DO CULTIVO *IN VITRO* E DIMINUIÇÃO DO USO DE FERTILIZANTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Mariana Pereira de Oliveira  
Mariane de Jesus da Silva de Carvalho  
Honorato Pereira da Silva Neto  
Vanessa de Oliveira Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.13920210912**

**CAPÍTULO 13..... 136**

**BIODIGESTOR COMO FONTE DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA O PLANTIO DE**

## LEGUMINOSAS

Breno Wentrick da Silva Costa  
Luana Ramos Astine  
Marcus Vinicius Javarini Temponi  
Rosângela Marques de Lima Paschoaletto  
Saulo Paschoaletto de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.13920210913**

## **CAPÍTULO 14..... 141**

### **MEDICINA VETERINÁRIA REGENERATIVA: O USO DE SCAFFOLDS BIOLÓGICOS COM PEIXES CARTILAGINOSOS**

Maiara Gonçalves Rodrigues  
Estela Silva Antoniassi  
Paula Fratini  
Carlos Eduardo Malvasi Bruno

**DOI 10.22533/at.ed.13920210914**

## **CAPÍTULO 15..... 148**

### **ANÁLISE MACROSCÓPICA DO CORAÇÃO DE TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINI* E *SPHYRNA ZYGAENA***

Inara Pereira da Silva  
Gabriel Nicolau Santos Sousa  
Gustavo Augusto Braz Vargas  
Alessandra Tudisco da Silva  
Daniela de Alcantara Leite dos Reis  
Carlos Eduardo Malvasi Bruno  
Marcos Vinicius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.13920210915**

## **CAPÍTULO 16..... 156**

### **HÉRNIA INGUINAL EM LÊMURE-DE-CAUDA-ANELADA (*Lemur catta*): RELATO DE CASO**

Natália Todesco  
Lanna Torrezan  
Rode Pamela Gomes  
Vanessa Lanes Ribeiro  
Hanna Sibuya Kokubun  
Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira  
André Luiz Mota da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.13920210916**

## **CAPÍTULO 17..... 166**

### **ETOGRAMA DE UM GRUPO DE MACACOS BARRIGUDOS (*LAGOTHRIX LAGOTRICHIA*) VIVENDO NA FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE BELO HORIZONTE, MG**

Gabriel Spineli Rodrigues Lopes  
Kleber Felipe Alves da Silva  
Rayane Isabele Nunes Lopes

Rafaela Dalva Rodrigues de Carvalho  
Pedro Henrique Goulart Pinheiro  
Gabriel de Oliveira Rodrigues  
Clara Luísa Silveira  
Daniel Negreiros  
Evandro Gama de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.13920210917**

**CAPÍTULO 18..... 182**

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA AVIFAUNA NO INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS RIO VERDE**

Julia de Freitas Alves  
Ely Carlos Mendes do Nascimento Júnior  
Yasmin Giovanna Santos Carvalho  
Alessandro Ribeiro de Moraes  
Luiz Carlos Souza Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.13920210918**

**CAPÍTULO 19..... 187**

**ASPECTOS DA FITOSSOCIOLOGIA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO EM MEIO À CAATINGA DO CRISTALINO, SUL DO CEARÁ**

José Cícero de Moura  
Gabriel Venancio Cruz  
Maria Amanda Nobre Lisboa  
Maria Arlene Pessoa da Silva  
Ana Cleide Alcântara Moraes Mendonça  
Leonardo Silvestre Gomes Rocha  
Marcos Aurélio Figueirêdo dos Santos  
Luciana da Silva Cordeiro  
Marcos Antonio Drumond  
João Tavares Calixto Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.13920210919**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 214**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 215**

## TESTE ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE ERVA DE PASSARINHO (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 23/05/2020

### **Juliana Baptista Simões**

LAQUA, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF  
Itaperuna – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/6856049915466856>

### **Adriana Leonardo Lima Silva**

Centro Universitário São José de Itaperuna  
Itaperuna – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/3541179594540162>

### **Gleisiane Braga da Silva**

Instituto Federal Fluminense  
Itaperuna – RJ

### **Maycon do Amaral Reis**

Instituto Federal Fluminense  
Itaperuna – RJ

### **Vitor Caveari Lage**

Universidade Iguazu- UNIG  
Itaperuna – RJ  
<http://lattes.cnpq.br/3580607134878592>

**RESUMO:** O Brasil possui uma imensa diversidade de espécies vegetais pouco estudadas. O avanço tecnológico, científico e econômico atrelado à agricultura tem levado a processos degenerativos da natureza. O desenvolvimento de técnicas e produtos que minimizem esses danos podem ser uma solução sustentável. Nesse contexto, o teste alelopático da erva-de-passarinho mostra-se como uma

alternativa à produtos nocivos ao meio ambiente. A alelopatia é um processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de um vegetal são liberados, interferindo no desenvolvimento de outras plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência dos extratos de erva-de-passarinho na germinação de sementes de alface e pepino. Os experimentos foram conduzidos entre setembro de 2017 e março de 2018. Os ensaios foram realizados em placas de Petri com papel de filtro umedecidos com os extratos de folhas e galhos em três concentrações 10%, 20% e 50% (m/v), com fotoperíodo de 24 horas (Ensaio 1) e 11 horas (Ensaio 2), a germinação foi monitorada por sete dias. No Ensaio 1, a solução clorofórmica de galhos (50% m/v) apresentou uma significativa redução na taxa de germinação do alface. No Ensaio 2 nenhum dos extratos apresentaram diferença significativa na taxa de germinação das sementes. Entretanto, o extrato metanólico em todas as concentrações causou um aumento do índice de velocidade de germinação do alface e do pepino. Conclui-se que os extratos influenciaram na germinação das espécies vegetais pesquisadas. Ainda não são descritos na literatura compostos isolados da erva de passarinho tornando os extratos uma rica fonte para estudos fitoquímicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alelopatia, Germinação, *Struthanthus marginatus*, Extrato Clorofórmico, Extrato Metanólico.

## ALLELOPATHIC TEST OF THE PASSARINE HERB EXTRACT (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) IN THE GERMINATION AND DEVELOPMENT OF LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) AND CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.)

**ABSTRACT:** Brazil has an immense diversity of plant species that have been little studied. Technological, scientific and economic advances linked to agriculture have led to degenerative processes in nature. The development of techniques and products that minimize these damages can be a sustainable solution. In this context, the allelopathic test of finch is shown as an alternative to products harmful to the environment. Allelopathy is a process by which products from the secondary metabolism of a plant are released, interfering with the development of other plants. The objective of this work was to evaluate the influence of bird weed extracts on the germination of lettuce and cucumber seeds. The experiments were carried out between September 2017 and March 2018. The tests were performed in Petri dishes with filter paper moistened with the extracts of leaves and branches in three concentrations 10%, 20% and 50% (m / v), with a 24 hour photoperiod (Trial 1) and 11 hours (Trial 2), germination was monitored for seven days. In Test 1, the chloroform solution of branches (50% w / v) showed a significant reduction in the germination rate of lettuce. In Test 2 none of the extracts showed a significant difference in the germination rate of the seeds. However, the methanolic extract in all concentrations caused an increase in the rate of germination speed of lettuce and cucumber. It was concluded that the extracts influenced the germination of the researched plant species. Compounds isolated from bird grass are not described in the literature, making the extracts a rich source for phytochemical studies.

**KEYWORDS:** Allelopathy, Germination, Chlorophoric Extract, Methanolic Extract.

### INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma imensa biodiversidade de espécies vegetais nativas e que ainda não foram totalmente estudadas, muitas delas são comumente utilizadas na medicina popular em todo país (ALVES, 2003). A exploração ambiental de forma inadequada está diretamente ligada ao avanço do desenvolvimento tecnológico, científico e econômico e na maioria das vezes tem alterado de modo irreversível os principais biomas do planeta, levando a processos degenerativos profundos da natureza. Somado a isso, temos a expansão da agricultura “moderna” que ocorre concomitante à constituição do complexo agroindustrial, modernizando a base técnica dos meios de produção, alterando as formas de produção agrícola e gerando efeitos sobre o meio ambiente (NASRALA NETO, 2014). O agronegócio é a principal fonte de renda do Brasil, consiste em 1/3 do produto interno bruto (PIB), pelo emprego de 38% da mão-de-obra e por 36% das exportações, sendo os principais setores da economia brasileira (NASRALA NETO, 2014). Segundo Nasrala Neto (2014), a intensiva produção agrícola acarreta excessiva utilização de agrotóxicos

e fertilizantes artificiais que trazem alguns problemas para o meio ambiente e para a saúde da população urbana ou rural. Os problemas causados na população são: efeitos carcinogênicos, mutagênicos, teratogênicos, neuroendócrinos, dificuldades respiratórias, problemas de memória e de pele, depressão, entre outros. (CARNEIRO et al., 2012). Para o meio ambiente, os impactos gerados às águas são a contaminação de rios e córregos, afetando a biota da região e de lençóis freáticos (NASRALA NETO, 2014). Nesse contexto, o desenvolvimento de novas técnicas agrícolas que minimizem os danos causados ao meio ambiente, podem ser uma alternativa para garantir uma produção agrícola sustentável. Sendo assim a erva-de-passarinho (*Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume), uma planta que parasita muitas espécies de árvores, pode apresentar-se como uma alternativa para a substituição de produtos nocivos a esses diferentes ecossistemas. A reprodução dessa espécie se dá em uma planta hospedeira através do excremento de passarinhos, que se alimentam da semente da planta e pondo-as em contato com seu suco gástrico que favorece a germinação (VEGAS, 2000). Desse modo, decidiu-se testar a influência dessa planta diante a germinação em outras duas espécies vegetais, por meio do teste alelopático. A escolha das sementes para o experimento foi realizada de acordo com os parâmetros indicados por Alves et al., (2003), que assinala que para serem empregadas em ensaios alelopáticos, as sementes devem ser de espécies que possuam germinação rápida e uniforme e sensibilidade a substâncias alelopáticas. Destarte, foram utilizadas sementes de *Lactuca sativa* L. (alface) e *Cucumis sativus* L. (pepino) que se adequam a esses parâmetros.

Alelopatia pode ser definida como um processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de um determinado vegetal são liberados, impedindo a germinação e desenvolvimento de outras plantas relativamente próximas (ALVES, 2003). Essa relação ecológica interespecífica é classificada como amensalismo ou antibiose, um processo desarmônico no qual uma espécie tem seu desenvolvimento prejudicado ou inibido por substâncias liberadas por outra espécie.

Conhecida popularmente como erva de passarinho, a *Struthanthus marginatus* é uma espécie botânica da família Loranthaceae, plantas categorizadas como hemiparasitas ou holoparasitas por atuarem nos sistemas condutores de seiva da planta hospedeira: xilema e floema, respectivamente (NICKRENT, 2001). Espécie do gênero *Struthanthus* que é considerado o mais importante dentre os 74 gêneros que compõem a família Loranthaceae, possuindo cerca de 60 espécies próprias da América tropical em sua grande maioria localizadas na América do Sul e, em particular, no Brasil representando 40 espécies de visco parasita onde tem sido estudada devido ao seu peculiar estilo de sobrevivência (BARBOSA, 1999; KRAUS, 2002). Essa planta aparece, frequentemente, parasitando pomares. Sua propagação é feita pelos pássaros ao se alimentarem de seus frutos viscosos e

suas sementes adocicadas dispersando-as através de suas fezes ou de seus bicos em cuja superfície se adere passando desta forma a outras árvores onde germinam (LORENZI,1991). 9 Essa espécie botânica é usada na medicina popular para tratar de diversos tipos de doenças respiratórias. Dias da Silva, em 1926, incluiu na Farmacopéia Brasileira, primeira edição, a erva-de-passarinho, *Struthanthus marginatus* (Figura 1), pelo seu uso popular nas infecções das vias respiratórias, como descongestionante, na tosse, bronquite e pneumonia (MARTINS, 2006).

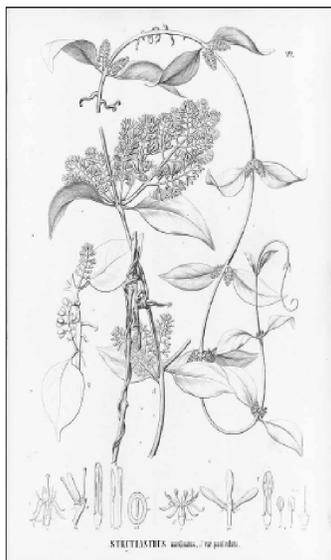


Figura 1 - Erva-de-passarinho (*Struthanthus marginatus*).

Fonte: FLORA BRASILIENSIS (1868).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do extrato metanólico das folhas e clorofórmico dos galhos de erva-de-passarinho (*Struthanthus marginatus*) na germinação e desenvolvimento de sementes de alface (*Lactuca sativa*) e pepino (*Cucumis sativus*).

## METODOLOGIA

As folhas e galhos da erva de passarinho (*S. marginatus*) foram coletados no mês de agosto de 2017 na Avenida Deputado José de Cerqueira, no município de Itaperuna - RJ, às margens de um córrego d'água que atravessa o bairro, parasitando um espécime de *Psidium guajava* (goiabeira). O material foi comparado com exsicata depositada no herbário Carolus Linnaeus no *Campus* Santo Antônio

de Pádua do Instituto Federal Fluminense para confirmação da espécie vegetal. Após coletado, o material foi separado em galhos e folhas e seco em estufa de ar circulante a temperatura de 70°C, sendo posteriormente triturado e pesado. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de química do IF Fluminense campus Itaperuna - RJ.

As folhas secas da espécie foram trituradas e submetidas a extração com metanol durante sete dias. A mistura resultante foi filtrada, o sólido remanescente foi submetido a nova extração com metanol, o filtrado foi concentrado em evaporador rotativo. Após sete dias, a mistura foi novamente filtrada, o sólido foi descartado e o filtrado foi concentrado. Posteriormente foi reunido com o filtrado anterior, fornecendo o extrato metanólico que foi pesado. Os galhos secos da espécie foram triturados e submetidos à extração com clorofórmio durante sete dias. A mistura resultante foi filtrada, o sólido remanescente foi submetido à nova extração com clorofórmio, o filtrado foi concentrado em evaporador rotativo. Após sete dias, a mistura foi novamente filtrada, o sólido foi descartado e o filtrado foi concentrado e reunido com o filtrado anterior, fornecendo o extrato em clorofórmio, que foi pesado obtendo-se as massas apresentadas na Tabela 1.

<i>Extrato</i>	<i>Sigla</i>	<i>Massa (g)</i>	<i>Volume de solvente (mL)</i>
Metanólico folhas	MF	218,262	2.000
Clorofórmio galhos	CG	332,8858	750

Tabela 1 - Extratos obtidos a partir da espécie vegetal *S. marginatus*

Vale salientar que, de acordo com o planejamento inicial, ambos extratos seriam metanólicos, mas em função do baixo estoque de metanol disponível, optou-se por usar clorofórmio como solvente para o extrato de galhos.

Os experimentos se deram no período de setembro, outubro e novembro de 2017 e janeiro, fevereiro e março de 2018. Foram realizados dois ensaios (testes de germinação) para analisar a presença de possíveis metabólitos secundários presentes na erva-de-passarinho (*S. marginatus*) e sua influência na germinação e crescimento de sementes de pepino e alface

O Ensaio 1 foi iniciado em 27 de outubro de 2017. Em razão do tamanho da estufa, optou-se por realizar o teste de germinação em duas etapas. Na primeira delas, lotes de 20 sementes de alface (*L. Sativa*) foram depositados em 3 placas de Petri de 9 cm diâmetro previamente limpas e autoclavadas tendo como substrato uma folha de papel filtro ao fundo. Estas foram umedecidas com 3 mL das soluções

dos extratos obtidos (concentrações 10% m/v, 20% m/v e 50% m/v) e o branco que foi regado somente com água destilada. O papel de filtro foi mantido úmido por meio de regas com água destilada, quando necessário. As placas de Petri com as sementes foram acondicionadas em estufa, confeccionadas originalmente para secagem de exsicatas e adaptadas para o teste de germinação. Trata-se de uma estrutura em madeira composta por dois módulos que se encaixam de modo a minimizar a interferência de luz externa. O primeiro possui 130 cm de comprimento, 30 cm de largura e 35,5 cm de profundidade e a instalação elétrica para até cinco lâmpadas. O segundo módulo com 133,5 cm de comprimento, 32,5 cm de largura e 38 cm de profundidade é a base da estufa onde as placas foram depositadas. Uma única lâmpada fluorescente de 30 watts foi utilizada nos ensaios. (Figura 2).



Figura 2 - Estufa utilizada no Ensaio 1.

Fonte: Dados da pesquisa

Com fotoperíodo de 24h por dia e temperatura média de 30°C, as placas foram observadas durante 7 dias, e a cada 24 horas foi contabilizada a quantidade de sementes germinadas. Foram consideradas germinadas as sementes que demonstraram o crescimento de um broto na parte superior. Dando continuidade ao Ensaio 1, no dia 27 de janeiro de 2018, iniciou-se a segunda etapa utilizando sementes de pepino (*C. sativus*), diferindo apenas na quantidade de sementes devido ao tamanho das sementes de pepino em relação às placas de petri. Neste caso foram semeadas 10 sementes por placa de Petri.

Para se comparar os resultados obtidos na estufa de madeira com os resultados obtidos na estufa de germinação do tipo BOD, marca Lima Tec (Figura

3), um novo ensaio (Ensaio 2) foi iniciado no dia 23 de fevereiro de 2018, seguindo metodologia proposta.



Figura 3 - Estufa do Laboratório de Biologia do Instituto Federal Fluminense *Campus Itaperuna-RJ*.

Fonte: Dados da pesquisa.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste F,  $\alpha = 95\%$ . A análise de variância é um procedimento utilizado para comparar as médias dos tratamentos. Seu resultado nos informará apenas se existe pelo menos uma diferença entre os tratamentos utilizados ou não. É importante que se diga sobre o teste conhecido como Teste F, que foi desenvolvido pelo estatístico Fisher, detecta se há existência ou não de diferenças entre as médias dos tratamentos. Se  $F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabelado}}$ , rejeitamos a hipótese de nulidade  $H_0$ , ou seja, existem evidências de diferença significativa entre pelo menos um par de médias de tratamentos, ao nível  $\alpha$  de significância escolhido. Caso contrário, não se rejeita a hipótese de nulidade  $H_0$ , não há evidências de diferença significativa entre tratamentos, ao nível  $\alpha$  de significância escolhido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis calculadas no ensaio de germinação (teste alelopático) foram: porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e velocidade média de germinação (VMG). A germinação pode ser calculada pela fórmula  $G = (N/100) \times 100$ , em que: N = número

de sementes germinadas ao final do teste (sete dias). Unidade: %. O Índice de velocidade de germinação (IVG) é calculado pela fórmula  $IVG = \sum(n_i/t_i)$ , em que:  $n_i$  = número de sementes que germinaram no tempo 'i';  $t_i$  = tempo após instalação do teste;  $i = 1 \rightarrow 7$  dias. Unidade: adimensional.

O Tempo médio de germinação (TMG) é obtido pela fórmula  $TMG = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$ , em que:  $n_i$  = número de sementes germinadas por dia;  $t$  = tempo de incubação;  $i = 1 \rightarrow 7$  dias. Unidade: dias.

A Velocidade média de germinação (VMG) é dada pela fórmula  $VMG = 1/t$  em que:  $t$  = tempo médio de germinação. Unidade: dias<sup>-1</sup>.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos no Ensaio 1 após sete dias, para as sementes de *L. Sativa* (alface).

Extrato (concentração)	Germinação (G)	Desvio Padrão	Variância	Teste F em relação ao branco
Branco (H <sub>2</sub> O)	40%	7,5%	11,5%	-
MF (10%)	40%	6%	6,5%	1,8
MF (20%)	30%	3%	1,5%	7,7
MF (50%)	35%	6%	6,5%	1,8
Branco (H <sub>2</sub> O+MeOH)	40%	12,5%	31,5%	-
CG (10%)	35%	7,5%	11,5%	2,7
CG (20%)	40%	5%	5%	6,3
CG (50%)	35%	3%	1,5%	21*

Tabela 2 - Resultados da porcentagem de germinação para as sementes de *L. sativa* (alface) no Ensaio 1.

Fonte: Dados da pesquisa. \*Resultados significativos

Conforme pode-se observar na Tabela 2 não houve diferença significativa na germinação das sementes nas concentrações testadas para o extrato metanólico. Entretanto para a concentração mais alta (50% m/v) do extrato CG houve diferença significativa, constatando que ocorreu a inibição do crescimento das sementes.

Os extratos em clorofórmio (CG) são apolares, por isso insolúveis em água, para preparar as soluções desses extratos foi utilizado como solvente metanol, ao invés de água destilada. É sabido, que o metanol é tóxico, para que não houvesse interferência do solvente no teste, as placas de germinação foram regadas com solução metanólica dos extratos GC, antes de se adicionar as sementes, esperamos 1 hora, até que o metanol tivesse evaporado para então dispor as sementes sobre a placa. O mesmo foi feito ao branco, adicionou-se metanol puro, ocorreu a evaporação e posteriormente adicionou-se a água.

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos para os parâmetros de germinação de sementes de alface (*L. Sativa*) no Ensaio 1. Podemos notar que o tempo médio de germinação e a velocidade média de germinação foram muito próximos para os extratos em todas as concentrações.

Extrato (concentração)	Índice de velocidade de germinação (IVG) - adimensional	Tempo médio de germinação (TMG) - em dias	Velocidade média de germinação (VMG) - dias <sup>-1</sup>
Branco	7,74	5,16	0,19
MF (10%)	6,04	5,45	0,18
MF (20%)	5,89	5,14	0,19
MF (50%)	6,99	5,12	0,19
CG (10%)	5,54	5,39	0,18
CG (20%)	7,29	5,39	0,18
CG (50%)	5,74	5,20	0,19

Tabela 3 - Resultado dos parâmetros de germinação para as sementes de *L. Sativa* no Ensaio 1

Fonte: Dados da pesquisa.

Todas as sementes de *C. sativus* do branco germinaram em sete dias, obtendo-se uma taxa de germinação de 100%, com desvio padrão e variância igual a zero. Neste caso não foi possível realizar a análise da variância. Observou-se, também, que, em grande parte das soluções dos extratos houve 100% de germinação em sete dias com o fotoperíodo de 24 horas, este fato inspirou o grupo a realizar o teste novamente em um fotoperíodo de 11 horas diárias.

O tempo médio de germinação (TMG) de *C. Sativus* no Ensaio 1 é apresentado na Tabela 4 onde se pode observar que tanto para o extrato metanólico quanto para o clorofórmico o TMG foi em torno de 4 dias, enquanto que para o alface esse valor foi de aproximadamente 5 dias, apresentado na Tabela 3. A velocidade de germinação para o pepino foi maior que para a alface, esses resultados corroboram com a alta germinação das sementes de pepino. Observa-se ainda que o índice de velocidade de germinação (IVG) para o pepino foi pelo menos quatro vezes maior que para a alface.

Extrato (concentração)	Índice de velocidade de germinação (IVG) - adimensional	Tempo médio de germinação (TMG) - em dias	Velocidade média de germinação (VMG) - dias <sup>-1</sup>
Branco	24,07	4,09	0,24
MF (10%)	23,37	4,11	0,24
MF (20%)	24,37	4,07	0,25
MF (50%)	20,33	4,20	0,24
CG (10%)	24,07	4,09	0,24
CG (20%)	24,07	4,09	0,24
CG (50%)	24,07	4,09	0,24

Tabela 4 - Resultado dos parâmetros de germinação para as sementes de *C. sativus* no Ensaio 1

Com o fotoperíodo de 11 horas não ocorreu a germinação da semente da *L.Sativa* durante os setes dias de teste. Foi possível observar, no experimento anterior, que a alface requer um tempo maior do que a *C. sativus* para ocorrer a germinação das sementes.

A Tabela 6 mostra os resultados da porcentagem de germinação para as sementes de *C. sativus* com o fotoperíodo de 11 horas.

Extrato (concentração)	Germinação (G)	Desvio Padrão	Variância	Teste F em relação ao branco
Branco	5%	7%	5%	-
MF (10%)	33%	26%	63%	12,6
MF (20%)	20%	10%	10%	2
MF (50%)	37%	21%	43%	8,6
CG (10%)	10%	17%	30%	6
CG (20%)	3%	6%	3%	1,7
CG (50%)	3%	6%	3%	1,7

Tabela 6 - Resultados da porcentagem de germinação para as sementes de *C. sativus* no Ensaio 2

Fonte: Dados da pesquisa. \*Resultados significativos

Conforme pode-se observar na Tabela 6, não houve diferença significativa na germinação das sementes dos diferentes extratos. Observou-se que o extrato clorofórmico de galhos não apresentou boa solubilidade em água. Devido à essa baixa solubilidade em água e metanol, observada no primeiro ensaio, utilizou-se como solvente, no Ensaio 2, o etanol para solubilizar totalmente o extrato e preparar as soluções neste segundo ensaio. Neste caso, não esperou-se o solvente evaporar, as soluções etanólicas foram adicionadas diretamente sobre as sementes.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos para os parâmetros de germinação de sementes de *C. sativus* no Ensaio 2. Comparando esses resultados com os obtidos no Ensaio 1 (Tabela 4), observamos que o índice de velocidade de germinação (IVG) teve um grande decréscimo, que é atribuído à redução do fotoperíodo. Já o tempo médio de germinação (TMG) passou de 4 para 5 a 6 dias dependendo do tratamento e a velocidade média de germinação (VMG) teve um decréscimo.

Extrato (concentração)	Índice de velocidade de germinação (IVG) - adimensional	Tempo médio de germinação (TMG) - em dias	Velocidade média de germinação (VMG) - dias <sup>-1</sup>
Branco	0,15	6,50	0,15
MF (10%)	2,07	5,60	0,18
MF (20%)	1,23	5,58	0,18
MF (50%)	3,19	5,90	0,17
CG (10%)	0,96	5,17	0,19
CG (20%)	0,32	5,00	0,20
CG (50%)	0,32	5,00	0,20

Tabela 7 - Resultado dos parâmetros de germinação para as sementes de *C. sativus* no Ensaio 2

Com isso, é possível concluir que o fotoperíodo foi um fator determinante nos ensaios realizados. Para a alface, os ensaios devem ser conduzidos em um fotoperíodo maior que 11 horas, os resultados obtidos no Ensaio 1 foram mais satisfatórios, pois houve a germinação. Para o pepino, os ensaios alelopáticos devem ser conduzidos em um fotoperíodo menor. Para essa espécie, o fotoperíodo de 11 horas se mostrou mais adequado. Ainda com relação aos dados apresentados na Tabela 7, podemos observar que o extrato metanólico folhas (MF,) em todas as concentrações, causou um aumento considerável do IVG, indicando que este extrato possa ter ajudado a germinação das sementes. Seria viável repetir o ensaio para este extrato em um fotoperíodo um pouco maior que 11 horas.

Nos estudos alelopáticos, a Germinação é um índice muito usado, embora não demonstre outros aspectos do processo de germinação, como atrasos, já que envolve apenas resultados finais, ignorando períodos de germinação inativa no decorrer do ensaio (CHIAPUSO et al. 1997). Muitas vezes, o que se observa são efeitos significativos de extratos sobre o tempo médio e entropia de germinação e nenhuma diferença na germinabilidade, em relação ao controle (FERREIRA & AQUILA 2000), sendo que o mesmo foi verificado nos ensaios realizados com a espécie testada, com exceção ao extrato CG.

As alterações no padrão de germinação podem resultar de diversos

efeitos causados em nível primário. Entre elas, Ferreira & Aqüila (2000) destacam alterações na permeabilidade de membranas, na transcrição e tradução do DNA, no funcionamento de mensageiros secundários, na respiração, devido ao seqüestro de oxigênio, na conformação de enzimas e receptores, ou ainda pela combinação destes fatores. Os efeitos alelopáticos podem variar quanto à sua intensidade, visto que a ação dos aleloquímicos é condicionada por diversos fatores, tais como concentração, temperatura e outras condições ambientais. Geralmente, os efeitos causados tendem a ser dependentes da concentração dos aleloquímicos, ou seja, tendem a ser mais acentuados em concentrações mais altas, sendo essa tendência observada nos ensaios.

Os resultados até aqui apresentados apontam que dentre os extratos estudados o clorofórmico dos galhos se mostra o mais atraente para os químicos de produtos naturais. Já que causou uma redução significativa na germinação da *L. Sativa*.

A química do gênero *Struthanthus* é praticamente desconhecida. Até o momento os trabalhos sobre o isolamento e identificação de metabólitos secundários desse gênero, são da espécie *S. Subtilis* (Cordero, et al. 2003), *S.concinnus* e *S. Marginatus* (Leitão, et al. 2013).

O trabalho de Cordero et al. (2003) trata-se do isolamento da rutina da espécie *S. Subtilis*.

Em 2013, o estudo fitoquímico realizado por Leitão, et al. levou ao isolamento e identificação de três metabólitos de *S. marginatus*, o derivado do lupeol **1**, e sitosterol glicolisado **2**, o diterpeno fitol **3** (Figura 5) e o lupeol (Figura 6). Neste mesmo trabalho os autores também estudaram a espécie *S.concinnus* que permitiu o isolamento e caracterização dos triterpenos: taraxerol **4**, obtusifolio **5**, taraxasterol **6**,  $\beta$ -amirina **7** e  $\alpha$ -amirenona **8** (Figura 5).

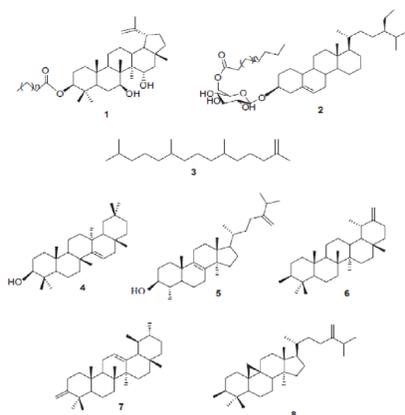


Figura 5 – Metabólitos isolados de *S. Marginatus* e *S. Concinnus*

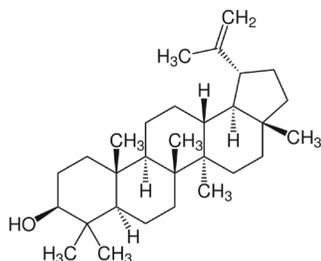


Figura 6 – Estrutura química do lupeol

O lupeol é um triterpenóide pentacíclico, amplamente encontrado em frutas e vegetais comestíveis (Gauthier et al., 2011). O lupeol tem potencial para atuar como anti-inflamatório, antibacteriano, antiviral, antiprotozoário, antiproliferativo, anti-angiogênico e como agente redutor de colesterol (Gauthier et al., 2011).

O isolamento e identificação do composto **1** em *S. marginatus* é o segundo registro de sua ocorrência na natureza, esses trióis de lupeno são raros na natureza. O hidrocarboneto **3** também é pouco encontrado na natureza, sendo descrito como componente de óleos essenciais das espécies *Scoparia dulcis*, *Stachys byzantine*, *Ajuga austro-iranica*, *Centaurea pullata*, *Nervilia fordii* (Leitão, et al. 2013). Esses três metabólitos secundários foram isolados do extrato hexano folhas e galhos de *S. Marginatus*, neste trabalho o extrato clorofórmico galhos da espécie causou uma redução da germinação de *L. Sativa*, vale ressaltar a semelhança de polaridade dos extratos e da parte da planta utilizada para fazer o extrato.

O taraxerol (Figura 5, Estrutura **4**) é amplamente encontrado na natureza e tem sido amplamente investigado por suas atividades biológicas, que incluem atividade anti-inflamatória (Singh et al., 2002), anticâncer (Schütz et al., 2006) e antimicrobiana.

Outros trabalhos referem-se à prospecção fitoquímica de diferentes classes de metabólitos secundários e relatam reações positivas em várias partes de plantas de *S. marginatus* para alcalóides, saponinas, esteróides, triterpenóides, taninos, flavonóides, catequinas, açúcares, polissacarídeos, proteínas e aminoácidos (Pissinate, 2006).

Altos níveis de oligoelementos, incluindo silício, manganês, ferro, cobre e zinco foram descritos para *S. marginatus* (Freire et al., 2011).

Em contraste com a informação escassa da literatura sobre a química do gênero, existem alguns relatos sobre as atividades biológicas de alguns representantes do gênero. Entretanto, testes sobre a atividade alelopática do gênero ainda não haviam sido descritas.

As atividades biológicas descritas para o gênero incluem atividade

antimicrobiana para o extrato hidroalcoólico de folhas frescas de *S. vulgaris* (Vieira et al., 2005); a neutralização do veneno de *Bothrops atrox* para extratos de *S. orbicularis* (Otero et al., 2000); hipotensão dependente da dose e efeitos cardiotóxicos em camundongos anestesiados para o extrato metanólico de folhas de *S. venetus* (Lorenzana-Jiménez et al., 2006); e toxicidade para extratos de *S. cassythoides* (Coe et al., 2010).

## CONCLUSÃO

Os extratos metanólico de folhas e clorofórmio de galhos da espécie *Struthanthus marginatus* foram testados para germinação de sementes de alface e pepino, sendo que o único extrato que apresentou uma taxa de germinação significativamente menor quando comparada ao branco foi o extrato clorofórmio do galho na concentração de 50%.

Os dados da pesquisa mostraram que para os ensaios alelopáticos o fotoperíodo de incubação das sementes mais adequado foi de 24 horas para as sementes de alface, enquanto que para o pepino foi de 11 horas.

Apesar do extrato metanólico das folhas não ter apresentado uma diferença significativa na taxa de germinação, para as sementes de pepino, esse extrato causou um aumento do índice de velocidade de germinação, fato este que deve ser melhor investigado, podendo ter ocorrido uma diminuição do tempo de germinação com a aplicação do extrato.

Durante a realização da pesquisa, encontrou-se na literatura poucas citações e referências sobre a espécie estudada, este fato reforça a necessidade da importância de mais estudos empregando o gênero e a espécie, principalmente, no campo do isolamento e identificação de compostos ativos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal Fluminense Campus Itaperuna pela infraestrutura para execução do projeto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. D.; ZUCOLOTO, M.; ZETUN, M; C.; COELHO, I.; SOBREIR, F. M. **Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos**. Revista Faculdade Nacional de Agronomia, Medellín- Colombia, 61, 1, 4237, **2008**.

ALLEM, L. N. **Atividade alelopática de extratos e triturados de folhas de Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae) sobre o crescimento inicial de espécies alvo e identificação de frações ativas através de fracionamento em coluna cromatográfica**. 84f. [Dissertação] (Mestrado em Botânica), Universidade de Brasília, Brasília, DF, **2010**.

- ALVES, C. C. F. **Atividade alelopática de alcalóides glicosilados de *Solanum crinitum***. *Revista Floresta e Ambiente*, 10, 1, 93, 2003.
- AQUÍLA, M.E.A. **Efeito alelopático de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L.** *Iheringia*, Série Botânica 53, 51, 2000.
- BARBOSA, M. A.; PROENÇA, C. E. B. **Loranthaceae no bioma cerrado**. In: *Anais do 50º Congresso nacional de Botânica*. Blumenau, Santa Catarina, 243, 1999.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. **Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto**. *Revista Biotemas*, Florianópolis-SC, 22, 3, 67, 2009.
- CARNEIRO, F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R.; AUGUSTO, L.G.; RIZZOLO, A.; FARIA, N.M.X.; ALEXANDRE, V.P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M.S.C.; **Agrotóxicos, segurança alimentar e nutricional e saúde: Parte 1**. In: CD ROM - Dossiê ABRASCO - **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. ABRASCO, 2012. 88p.
- CHIAPUSIO, G.; SÁNCHEZ, A.M.; REIGOSA, M.J.; GONZÁLEZ, L. & PELLISSIER, F. **Do germination indices adequately reflect allelochemical effects on the germination process?** *Journal of Chemical Ecology* 23, 2445, 1997.
- COE, F.G., PARIKH, D.M., JOHNSON, C.A., **Alkaloid presence and brine shrimp (*Artemia salina*) bioassay of medicinal species of eastern Nicaragua**. *Pharm. Biol.* 48, 439, 2010.
- CORDERO, C.P., PINZÓN, R., ARISTIZÁBAL, F.A., **Cytotoxicity of bixin, rutin, pinitol B and ent-16-kauren-19-oic acid isolated from Colombian plants**, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.* 32, 137, 2003.
- DIAS, J.F.G.; CÍRIO, G.M.; MIGUEL, M.D.; MIGUEL, O.G.; **Contribuição ao estudo alelopático de *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss., Celastraceae**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba-PR, 15, 3, 220, 2005.
- FELIX, R. A. Z. **Efeito alelopático de extratos de *Amburana cearensis* (fr. all.) A.C. Smith sobre a germinação e emergência de plântulas**. 100f. [Tese] (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências Botucatu, Universidade Estadual Paulista, SP, 2012.
- FERNÁNDEZ, T.; WAGNER, M. L.; VARELA, B. G.; RICCO, R. A.; HAJOS, S. E.; GURNI, A. A.; ALVAREZ, E. **A Study of an Argentine mistletoe, the hemiparasite *Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh. (Loranthaceae)**. *Journal of Ethnopharmacology*, 62, 25, 1998.
- FERREIRA, A. G.; AQUÍLA, M. E. A. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia**. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campinas-SP, 12, 175, 2000.
- FREIRE, S.M.F., ANDRADE, K.N.S., ARAGÃO JR., G.A., NORONHA, E.P., SILVA, S.N., CARTÁGENES, M.S.S., BORGES, M.O.R., RIBEIRO, M.N.S., TORRES, L.M.B., BORGES, A.C.R., **Antiulcerogenic activity of the extracts of *Struthanthus marginatus***, *Braz. J. Pharmacogn.* 21, 1089, 2011.
- FOLHA DO NOROESTE. Prefeitura Regional da Lapa. Vila Escolástica e Pompeia, 22/02/2018.
- GAUTHIER, C., LEGAULT, J., PIOCHON-GAUTHIER, M., PICHETTE, A., **Recent progress in the synthesis of naturally occurring triterpenoid saponins**, *Phytochem. Rev.* 10, 521, 2011.

- KRAUS, J.E.; ARDUIN, M.; VENTURELLI, M. **Anatomy and ontogenesis of hymenoptera leaf of *Struthanthus vulgaris* Mart. (Lorantaceae)**. Revista Brasileira de Botânica, 25, 4, 449, 2002.
- LEITÃO, F., MOREIRA, D. L., ALMEIDA, M. Z., LEITÃO, S. G. **Secondary metabolites from the mistletoes *Struthanthus marginatus* and *Struthanthus concinnus* (Lorantaceae)** Biochemical Systematics and Ecology 48, 215, 2013.
- LORENZANA-JIMÉNEZ, M., GUERRERO, G.A.M., GONZÁLEZ, X.G., GRANADOS, E.G., CASSANI, J., **Phytochemical and pharmacological preliminary study of the methanolic extract from *Struthanthus venetus* in cardiovascular system of anesthetized rat**. Pharmacologyonline, 3, 359, 2006.
- LORENZI, H. *Plantas Daninhas do Brasil. - erva-de-passarinho (*Struthanthus concinnus* Mart., Lorantaceae)*. Editora Plantarum Ltda, 302, 1991.
- MANO, A. R. O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de Cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**, [Dissertação] (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2006.
- MARTINS, L.G.S.; VALE, L.S.; LAINETTI, R.; PEREIRA, N.Á.; **Um estudo sobre a toxicidade da erva-de-passarinho (*Struthanthus marginatus*, Lorantaceae), parasitando trombetaira (*Datura suaveolens*, Solanaceae)**. Revista Brasileira de Farmácia, 87, 63, 2006.
- MARTIUS, C; EICHLER, A.G., URBAN, I. **Flora Brasiliensis**, v. 5, n. 2, fascicle 44, t. 22 (1868).
- NASRALA NETO, E.; LACAZ, F.A.C.; PIGNATI, W.A.; **Vigilância em saúde e agronegócio: os impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente. perigo à vista!**, Ciência e Saúde Coletiva, 19, 12, 4709, 2014.
- NICKRENT, D.L. **Encyclopedia of Life Sciences - Santalales (Mistletoe) Macmillan Reference Ltd, 2001**. Disponível em: <[www.science.siu.edu/parasitic-plants/Lorantaceae/index.html](http://www.science.siu.edu/parasitic-plants/Lorantaceae/index.html)> Acessado: 08/08/2017
- OTERO, R., NÚÑEZ, V., BARONA, J., FONNEGRA, R., JIMÉNEZ, S.L., OSORIO, R.G., SALDARRIAGA, M., DÍAZ, A., **Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part III: Neutralization of the haemorrhagic effect of *Bothrops atrox* venom**. J. Ethnopharmacol. 73, 233, 2000.
- PISSINATE, K. Masterthesis, UFRRJ, Brazil, (in Portuguese), 2006.
- SANTOS, L.M. **Avaliação dos constituintes químicos polares e da atividade alelopática de *Schinus terebinthifolius* (Anarcadiaceae)**. Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF; Campos dos Goytacazes - RJ; fevereiro, 2009.
- VIEIRA, M.C., SANTOS, M.H., SILVA, G., SIQUEIRA, M., **Atividade antimicrobiana de *Struthanthus vulgaris* (erva-de-passarinho)**. Braz. J. Pharmacogn. 15, 149, 2005.
- VEGAS, C. **Erva de Passarinho**. Jornal O Estado do Paraná, Curitiba, 06 de Agosto de 2000. Pragas, p. 1.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido acético 37, 38, 45, 46, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117

Alelopatia 67, 69, 81

Anatomia comparada 141, 142, 146

Antracnose 122, 128

Areia contaminada 1, 8

*Atelidae* 166, 167, 168, 169, 170, 179, 180, 181

Ativadores de microrganismos 92, 94

Atividade antimicrobiana 23, 24, 28, 32, 53, 54, 58, 79, 82

Atividade potenciadora de antibióticos 53, 54

Ave 182

Azul de trypan 37, 38, 40

### B

Biodigestor 136, 138, 139

Biofilme 28, 106, 110

### C

Celulose 45, 46, 49

Cepa Me49 18, 19

Conservação 106, 108, 109, 110, 112, 118, 133, 145, 157, 167, 168, 169, 180, 181, 183, 185, 189, 190, 207, 208, 209, 210

Cultivo *ex vitro* 129

### D

Diagnóstico laboratorial 83, 84, 86

### E

Ecosistema 129, 130, 131, 133, 182

Efeito citopático 12, 13, 14, 15, 18, 20

Exopolissacarídeos 45, 46, 47, 48, 49, 50

### F

Feijão 122, 128, 136, 137, 138

Fungos patogênicos 1, 9

## **G**

Germinação 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 122, 132, 133, 135, 197

## **H**

Herniorrafia 156

## **J**

Jatobá 23, 24, 25, 32, 195

## **L**

Laranja 106, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Lavras da mangabeira 187, 188, 190, 191, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 206, 207, 210

Leguminosas 136, 138, 139, 140, 209

## **M**

Manchas de Cerrado 188

Microbiota do solo 92, 94, 103

Microdiluição 23, 24, 26, 57, 58, 62

Micropropagação 129

Microrganismos 3, 4, 7, 8, 9, 11, 31, 38, 43, 53, 63, 87, 92, 94, 95, 96, 97, 101, 103, 129, 130, 131, 132, 133, 134

Milho 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 128

Modulação 23, 24, 25, 27, 29, 30

## **N**

Neubauer 37, 38, 39, 40, 42

NPK 136, 137, 138, 139

## **P**

Perfil hepático 83, 84, 86, 89, 91

*Phaseolus vulgaris* L 121, 122, 123, 128, 137

Praguicidas 83, 84, 85, 86, 87, 90

Primatas 157, 158, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 175, 180, 181

Prossímio 156, 163, 164

## **Q**

Quitosana 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119

## R

Recelularização 141, 143, 144, 146

Regeneração celular 141

## S

Sacarose 45, 47, 49, 50

Sementes 54, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 103, 122, 127, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 171, 197

Simbiose 129, 130, 131, 132, 133

Sistema circulatório 148, 150

Soja 92, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 127

*Struthanthus marginatus* 67, 68, 69, 70, 80, 81, 82

## T

*Toxoplasma gondii* 12, 13, 14, 21, 22

*Trichophyton* 1, 2, 7, 8

Tubarão-martelo-liso 148

Tubarão-martelo-recortado 148

## V

*Vitex gardneriana* 53, 54, 65

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



[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)

# Ciências Biológicas: Considerações e Novos Segmentos



[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)