

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
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 Internazionale 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  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
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. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. 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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Miraniide 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. 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
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  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
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



## O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Daniela Reis Joaquim de Freitas

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

F736 O fortalecimento intensivo das ciências biológicas e suas interfaces 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-135-7  
DOI 10.22533/at.ed.357212805

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

O livro “O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2” é uma obra cujo foco principal está na interrelação das diferentes áreas das Ciências Biológicas e em suas interfaces com outras áreas na produção de conhecimento. O presente volume abordará em seus vinte capítulos o conhecimento interdisciplinar que compõe a grande área de Ciências Biológicas através de artigos científicos originais, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões.

Cada um dos estudos selecionados foi desenvolvido em reconhecidas instituições de ensino e pesquisa do país, e aborda as diferentes áreas da Biologia e áreas correlatas, que possuem interface com ela - Parasitologia, Microbiologia, Farmacologia, Zoologia, Botânica, Medicina, Educação em Saúde, Biologia Celular e Molecular, Genética entre outras. É necessário destacar que mais que nunca, biólogos têm estado presentes cada vez mais em áreas de pesquisa antes consideradas específicas de outras profissões. Esta interdisciplinaridade é extremamente importante, pois pesquisas com olhares de diferentes profissionais tendem a ter mais êxito e gerar melhores frutos. Por isto, trabalhos diversos são aqui discutidos com a proposta de ampliar o conhecimento científico e acadêmico, assim como abordar temas atuais e de interesse direto também da comunidade em geral.

Acreditamos que esta obra será importante para a difusão do conhecimento e da ciência e, assim como todas as demais obras da Atena Editora, esta também passará por julgamento de um corpo editorial formado por mestres e doutores. Esperemos que que você faça bom proveito!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ANÁLISE DOS RISCOS DA AUTOMEDICAÇÃO E A PREVALÊNCIA DESSE HÁBITO ENTRE OS ACADÊMICOS DA FACULDADE UNICESUMAR CAMPUS PONTA GROSSA

Ryan da Silva do Prado

**DOI 10.22533/at.ed.3572128051**

### **CAPÍTULO 2..... 17**

ANÁLISE COMPARATIVA DAS FIBRAS COLÁGENAS E DAS FIBRAS ELÁSTICAS DE CORONÁRIAS E CARÓTIDAS EM PACIENTES AUTOPSIADOS

Luciano Alves Matias da Silveira

Gabriela Ribeiro Juliano

Laura Sanches Aguiar

Guilherme Ribeiro Juliano

Bianca Gonçalves Silva Torquato

Mariana Silva Oliveira

Fernando Pimenta de Paula

Marina Guerra Rotelli

Isadora Ignácio Lourenço

Vicente de Paula Antunes Teixeira

Mara Lúcia da Fonseca Ferraz

**DOI 10.22533/at.ed.3572128052**

### **CAPÍTULO 3..... 43**

AVALIAÇÃO DA DISTÂNCIA GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES DE *Bursaphelenchus cocophilus*

Arinaldo Pereira da Silva

Josineide Rodrigues da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.3572128053**

### **CAPÍTULO 4..... 49**

AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE PELE DE RATOS WISTAR TRATADOS COM POMADA DE EXTRATO BRUTO DAS FOLHAS DE PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA – PRO- NÓBIS)

Ana Rosa Crisci

Cauê Aparecido de Jesus Cavé Lima

Rosilene Alves Rodrigues

Vanessa Digilio Vanzo

Jose Norberto Bazon

Wilson Roberto Malfará

Lucila Costa Zini Angelotti

**DOI 10.22533/at.ed.3572128054**

### **CAPÍTULO 5..... 62**

ASPECTOS BIOLÓGICOS DA VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA

Monique Rafaela de Oliveira Silva Lopes

Kátia Zeny Assumpção Pedroso

**DOI 10.22533/at.ed.3572128055**

**CAPÍTULO 6..... 79**

***Baccharis milleflora* (LESS.) D.C.: EFEITOS CONTRA FUNGOS OPORTUNISTAS E FATOR DE VIRULÊNCIA**

Ana Lays Braga

Rafael Pereira da Cruz

Joara Nályda Pereira Carneiro

Antonia Thassya Lucas dos Santos

Débora Lima Sales

Victor Juno Alencar Fonseca

Luciene Ferreira de Lima

Henrique Douglas Melo Coutinho

Luiz Everson da Silva

Maria Flaviana Bezerra Morais-Braga

Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.3572128056**

**CAPÍTULO 7..... 94**

**CONTAMINAÇÃO NO CULTIVO CELULAR: BOAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO**

Giulia Galani Martha

Susane Lopes

Marcelo Maraschin

**DOI 10.22533/at.ed.3572128057**

**CAPÍTULO 8..... 108**

**LA VACUNA RECOMBINANTE EG95 EN HOSPEDEROS INTERMEDIARIOS EL LARGO CAMINO RECORRIDO EN LA BÚSQUEDA DE UNA VACUNA, PARA PREVENIR HIDATIDOSIS. DESDE LA INVESTIGACIÓN HASTA SU APLICACIÓN EN PROGRAMAS DE CONTROL. (1927 - 2016)**

Jensen Oscar

Gertiser María Laura

**DOI 10.22533/at.ed.3572128058**

**CAPÍTULO 9..... 134**

**DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÃO ORNITOLÓGICA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ: PLANOS DE MANEJO**

Adriana Barbosa Bussler

Vagner Cavarzere

**DOI 10.22533/at.ed.3572128059**

**CAPÍTULO 10..... 147**

**ESTUDO DO FUNGO *Rhizopus stolonifer* CONHECIDO COMO BOLOR PRETO DO PÃO**

Laryany Farias Vieira Fontenele

Aliny Lima de Sousa

Luana de Mikelle Rodrigues Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.35721280510**

**CAPÍTULO 11..... 155**

**O PROFESSOR “IDEAL” NA VISÃO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA: UM ESTUDO DESCRITIVO**

Edla Helena Salles de Brito  
Débora Rosana Alves Braga  
Dulce Maria de Lucena Aguiar  
Maria Elisa Machado Ferreira Marcelo  
Maria Viera de Lima Saintrain

**DOI 10.22533/at.ed.35721280511**

**CAPÍTULO 12..... 163**

**NODULAÇÃO EM FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* L.) EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE EXTRATO DE NÓDULOS**

Simone Yasuda Fernandes  
Glaucia Almeida de Moraes  
Lucas Ortega Martins  
Adriana da Silva Ribeiro  
Vinicius Nunes Gomes  
Daniela Fialho Duarte  
Débora de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.35721280512**

**CAPÍTULO 13..... 175**

**OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA A EXTRAÇÃO DE DNA GENÔMICO EM *Physalis* L.**

André Pinto Lima  
Hortência Kardec da Silva  
Rafael Cruz Cordeiro  
Maryelle Vanilla de Abreu Cerqueira  
Jéssica Barros Andrade  
Aparecida Gomes Feitosa  
Joseane Inácio da Silva Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.35721280513**

**CAPÍTULO 14..... 183**

**PERSPECTIVAS DEL TRATAMIENTO MÉDICO DE LA ECHINOCOCCOSIS QUÍSTICA. GENERACIÓN DE EVIDENCIA CLÍNICA EN SU UTILIZACIÓN PRE Y POST QUIRÚRGICA**

Walner Daniel da Rosa Alvarez  
Marcela Risso  
Carlos Russi  
Elisa Figueredo  
Ana María Acuña

**DOI 10.22533/at.ed.35721280514**

**CAPÍTULO 15..... 194**

**PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE**

## ÁGUA POTÁVEL

Junior Rodoi da Silva  
Victor Abdiel de Souza de Brito  
Arielly Neri de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.35721280515**

## **CAPÍTULO 16.....203**

### PROJETO DE EXTENSÃO CIENTISTA NA ESCOLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Tatiane do Nascimento Lima  
Edihanne Gamarra Arguelho  
Rogério Rodrigues Faria

**DOI 10.22533/at.ed.35721280516**

## **CAPÍTULO 17.....214**

### REPROGRAMAÇÕES METABÓLICAS EM MELANOMAS RESISTENTES AO TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO

Camila Kehl Dias  
Ivi Juliana Bristot  
Fábio Klamt

**DOI 10.22533/at.ed.35721280517**

## **CAPÍTULO 18.....229**

### RECURSOS AROMÁTICOS DA AMAZÔNIA: OBTENÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Edilene Carvalho Gomes Ribeiro  
Denise Fernandes Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.35721280518**

## **CAPÍTULO 19.....245**

### TECNOLOGIA DO DNA: CLONAGEM DE DNA EM CÉLULAS VIVAS E PELA REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE

Claudio Fernando Graciano Martins

**DOI 10.22533/at.ed.35721280519**

## **CAPÍTULO 20.....255**

### TESTES DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA ADAPTADOS PARA ÓLEOS ESSENCIAIS

Cristiane Mengue Feniman Moritz  
Carolina Melchior Pereira  
Nathália Righi Pessôa da Silva  
Larissa Franciscatti Hoffmann  
Adryelen Cassiano Martins  
Giovanna Maísa Macanhan  
Milene Ribeiro da Silva  
Daniella Londero Silva Batisti  
Lidaiane Mariáh Silva dos Santos Franciscato

**DOI 10.22533/at.ed.35721280520**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>268</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>269</b>



# CAPÍTULO 4

## AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA DA CICATRIZAÇÃO DE PELE DE RATOS WISTAR TRATADOS COM POMADA DE EXTRATO BRUTO DAS FOLHAS DE PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA – PRO- NÓBIS)

Data de aceite: 26/05/2021

**Ana Rosa Crisci**

<http://lattes.cnpq.br/5780770064633516>

**Cauê Aparecido de Jesus Cavé Lima**

<http://lattes.cnpq.br/2973056377550434>

**Rosilene Alves Rodrigues**

<http://lattes.cnpq.br/4378772252280580>

**Vanessa Digilio Vanzo**

<http://lattes.cnpq.br/0082711919834948>

**Jose Norberto Bazon**

<http://lattes.cnpq.br/1477289078926701>

**Wilson Roberto Malfará**

<http://lattes.cnpq.br/1349279406406034>

**Lucila Costa Zini Angelotti**

<http://lattes.cnpq.br/8754211273865269>

**RESUMO:** Plantas medicinais são usadas na saúde humana desde tempos pré-históricos, e, atualmente, pesquisas científicas são realizadas nessa área, embora as investigações para algumas espécies seja escassa ou até mesmo ausente. Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller, Cactaceae) é uma planta utilizada na alimentação humana em algumas regiões do Brasil e que tem despertado interesse recentemente pelo seu potencial uso medicinal, principalmente pela sua atuação como cicatrizante. O presente trabalho visa contribuir para a investigação do potencial cicatrizante da planta em feridas cutâneas, uma vez que há poucos trabalhos sobre suas atividades

biológicas e qualquer método que auxilie no processo cicatricial será benéfico para a saúde, estética e conseqüentemente para a sociedade. Para tal investigação, aplicou-se pomada a 10% feita do extrato etanólico concentrado de ora-pro-nóbis em feridas dorsais de um grupo de ratos e comparou-se a evolução cicatricial deste com outros três grupos que receberam tratamentos diferentes (soro fisiológico a 0,9%, pomada sem princípio ativo – somente veículo - e Dersani®). As feridas de todos os ratos foram analisadas macro e microscopicamente e os dados coletados foram examinados estatisticamente pelo teste paramétrico da Anova, para comparação dos grupos. Concluiu-se que a pomada de ora-pro-nóbis apresentou resultados relevantes quanto à formação de crostas em relação aos outros tratamentos, nos estágios iniciais do processo cicatricial. Também mostrou-se um tratamento melhor do que o soro fisiológico a 0,9%, não sendo, entretanto efetiva na regeneração epitelial das feridas, nem apresentou resultados conclusivos quanto às outras comparações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cicatrização cutânea. Extrato etanólico. *Pereskia aculeata* Miller.

**ABSTRACT:** Medicinal plants have been used in human healthy since pre-historical times, and, at present, scientific research projects have been carried out at this field, although the studies for some species is little or even absent. Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller, Cactaceae) is a plant widely used for human feeding in some Brazil's regions and that has recently aroused interest because of its potential medicinal application, mainly for its performance as a

wound healing agent. The present assignment aims to contribute toward the research on the cutaneous wound healing potential of ora-pro-nóbis, since there are few studies about its biological activities and that any method which assists in the healing process will be beneficial for the health and aesthetic of people affected by wounds of different seriousness levels, and, consequently, for the whole society. For such research, it was applied ointment 10% made of the concentrated ethanolic extract of the leaves of ora-pro-nóbis on dorsal wounds of a group of rats and it was compared the healing evolution of that one with other three groups which received different treatments (saline 0,9%, ointment with no active ingredient – only vehicle - and Dersani®). All the rats' wounds were analyzed macro and microscopically and the collected data were examined statistically by using the parametric test of ANOVA, in order to compare the groups. It was concluded the ora-pro-nóbis ointment showed relevant results as to the formation of scab in relation to the other treatments, at the initial stages of the healing process. It also showed to be a better treatment than saline 0,9%, not being, however, effective about the epithelial regeneration of the wounds, nor did it show conclusive results as to other comparisons.

**KEYWORDS:** Cutaneous healing. Ethanolic extract. *Pereskia aculeata* Miller.

## 1 | INTRODUÇÃO

A origem do uso de produtos naturais pelo homem perde-se no tempo, uma vez que estando em contato direto com o ambiente natural os primeiros seres humanos aprenderam a fazer uso do que os cercava a fim de melhorar a vida cotidiana, inclusive sua saúde. Com o surgimento da escrita iniciou-se o registro desses usos. Documentos antigos, como o Papiro Ebers, datado de cerca de 1500 a.C., no Antigo Egito, mostram como eram feitos os tratamentos médicos em épocas em que não havia medicamentos sintéticos nem mesmo equipamentos avançados de diagnóstico ou cirurgia. Outras civilizações antigas, além dos egípcios, também deixaram registros de como era sua Medicina: tábuas mesopotâmicas, textos tradicionais chineses, textos hindus (Ayurveda), entre outros (EVANS, 2009).

Textos medievais e modernos também relatam usos de produtos naturais para o tratamento de doenças. Na Idade Média surgem os boticários, com vasto catálogo de produtos naturais e seus respectivos usos no tratamento de doenças e injúrias diversas. Até então, os produtos naturais eram o único meio que as pessoas dispunham para tratar problemas de saúde, muitas vezes aliados à crenças e práticas místicas e religiosas (MENEZES, 2005).

A produção em escala industrial de novas substâncias farmacêuticas nunca antes observadas na natureza, a partir do século XIX, abriu novas possibilidades, tirando o foco dos produtos naturais, entretanto a pesquisa nessa área nunca parou e, recentemente, tem havido crescente interesse nesse campo de pesquisa uma vez que os avanços tecnocientíficos permitem analisar os produtos naturais num nível jamais observado antes, tornando a Fitoterapia, a Fitoquímica e a Farmacognosia áreas de intensas descobertas de princípios ativos farmacológicos, o que amplia a lista de substâncias com uso medicinal. As

pesquisas também visam encontrar as melhores formas de utilização medicinal de certas espécies vegetais, expondo seus benefícios e malefícios, algumas das quais já são muito bem conhecidas em certas comunidades. Além do mais, muitas doenças ainda estão sendo investigadas quanto aos mecanismos que as causam, e a descoberta de novas substâncias com propriedades farmacológicas pode revelar algum fármaco útil para o tratamento de algumas delas (EVANS, 2009; DEWICK, 2009).

A ação farmacológica de espécies vegetais reside, na maioria das vezes, em substâncias chamadas metabólitos secundários, definidas como substâncias de distribuição mais restrita em comparação aos metabólitos primários (proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos). Alcaloides, terpenoides, glicosídeos, flavonoides e fenilpropanoides são alguns exemplos de metabólitos secundários encontrados nas plantas. Entretanto, a divisão entre metabólitos primários e secundários nem sempre é tão óbvia e algumas sobreposições são descritas na literatura, a exemplo de alguns esteroides (tipo de lipídio) com ação farmacológica, mas de distribuição restrita (DEWICK, 2009).

Na procura de novas substâncias com propriedades medicinais, uma planta que vem despertando interesse é a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller), um membro da família Cactaceae, trepadeira, armada, com folhas suculentas e mucilaginosas e que pode atingir até 10 metros de altura, encontrada em toda a América tropical (TELLES et al., 2017). Análises fitoquímicas feitas em seus diferentes órgãos (principalmente nas folhas), já revelaram a presença de várias classes de metabólitos secundários: flavonoides, terpenoides, fitoesteróides, entre outros (PINTO et al., 2012; PINTO et al., 2015; SOUZA et al., 2016). Classes essas cujos efeitos fisiológicos e farmacêuticos já vêm sendo estudados intensamente para várias plantas, mas que para a ora-pro-nóbis ainda não há uma quantidade considerável de trabalhos publicados ou mesmo citações em livros de referência na área. As análises também indicam que extratos alcoólicos de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) são ricos em polifenóis, substâncias conhecidas por seu efeito antioxidante e que podem diminuir os efeitos do processo inflamatório pela diminuição do estresse oxidativo, isso sem apresentar efeitos citotóxicos às células vitais para o processo de cicatrização (CARVALHO et al., 2014).

O presente trabalho busca verificar o potencial dessa planta como agente cicatrizante de feridas cutâneas em ratos (*Rattus norvegicus*) machos adultos da linhagem Wistar por meio da utilização de pomada na concentração de 10% feita a partir das folhas da planta. Objetiva-se, especificamente, analisar e comparar macro e microscopicamente a evolução do processo cicatricial para cada grupo, investigando tanto a redução progressiva das áreas das feridas quanto os elementos citológicos e histológicos que surgirem.

As lesões cutâneas ocorrem no cotidiano das pessoas, nas mais variadas extensões e gravidades. Lesões hospitalares também são muito comuns, como as úlceras por pressão, que são lesões profundas, graves e de difícil tratamento causadas por pressão ou cisalhamento e que afetam pessoas acamadas e/ou com déficit motor/cognitivo

(NOGUEIRA *et al.*, 2012). Desta maneira, é imprescindível que pesquisas busquem novas técnicas e intervenções a fim de minimizar ou abreviar o tempo do processo cicatricial, de forma que a pele possa ter de volta sua integridade para exercer suas funções, bem como atuar contra possíveis danos estéticos às pessoas. Sendo assim, qualquer substância ou método que vise melhorar tais condições é de fundamental importância no bem-estar de uma população.

A validação científica do uso medicinal de espécies vegetais pode encorajar o uso mais abrangente, tornando os fitomedicamentos de tais fontes uma alternativa à medicamentos mais caros, especialmente em países onde os serviços de suporte à saúde são precários (EVANS, 2009). A ora-pro-nóbis, por exemplo, já é usada pelas populações locais como emoliente de feridas, cicatrizante em casos de queimaduras e para abrandar os sinais do processo inflamatório, entretanto, o interesse científico pelas propriedades medicinais da ora-pro-nóbis é muito recente e ainda há pouco material publicado sobre suas atividades biológicas (PINTO *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2016), visto isso, faz-se necessária mais investigações sobre a amplitude de uso desta planta. Portanto, este trabalho visa, também, contribuir com as pesquisas já feitas sobre o poder cicatrizante da planta e, também, servir de base para estudos futuros.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Procedimento cirúrgico e Tratamento das feridas

Todos os procedimentos com os animais foram desenvolvidos no Biotério do Centro Universitário Barão de Mauá, após a aprovação do CEPAN ( Comitê de Ética Animal) (nº 362/19).

O preparo do extrato etanólico ocorreu no Laboratório de Química e Bioquímica II, do Centro Universitário Barão de Mauá.

Utilizou-se para a pesquisa ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus* linhagem Wistar), pois são animais cuja biologia é muito bem conhecida e por serem de fácil manutenção e manuseio devido ao pequeno porte, fácil alimentação e rápida reprodução.

Os animais foram anestesiados por via intramuscular com cloridrato de cetamina e cloridrato de xilazina, na região da coxa. Em seguida realizou-se a tricotomia (retirada de pelos) da região dorsal de cada animal (Figura 1-A). Após a tricotomia, cada rato foi pesado e recebeu três cortes padronizados no dorso com 0,5 cm de diâmetro cada (Figura 1B e 1C), feitos com auxílio do *punch* (Figura 1B1). Com tesoura de íris reta de 11 cm e pinça de Adson, retirou-se os fragmentos, expondo até a fáscia dorsal muscular. A hemostasia foi realizada, quando necessária, através de tamponamento compressivo com gaze por dois minutos. Em seguida, iniciou-se os tratamentos (Figura 1D).

Durante 14 dias os tratamentos foram aplicados diariamente. O peso dos animais

também foi avaliado diariamente do início ao final dos tratamentos. Durante todo o período em que os animais estiveram em experimentação, foram mantidos nas mesmas condições: em gaiolas de polipropileno individuais forradas com serragem e identificadas com etiquetas, com suprimento de água *ad libitum*, ração balanceada e luz em regime de 12h/12h. O procedimento operatório e o tratamento pós-operatório transcorreram sem complicações. Todos os animais recuperaram-se bem da anestesia, demonstrando bom estado geral, atividades física e comportamental normais para a espécie.

Coletou-se fragmentos das feridas nos 4º, 7º e 14º dias de experimentação. A ferida da qual era coletada a amostra era suturada logo em seguida (Figura 1E). No quarto dia de tratamento coletou-se fragmentos com borda e centro da ferida da lesão mais próxima à cabeça, lesão nº 1, de todos os animais dos 4 grupos. No sétimo dia de tratamento coletou-se fragmentos com borda e centro da ferida da lesão nº 2 de todos os animais dos 4 grupos. E ao final do experimento, no décimo quarto dia de tratamento, coletou-se fragmentos com borda e centro da ferida da lesão mais próxima à cauda, lesão nº 3, de todos os animais dos 4 grupos. No décimo quarto dia, também, sacrificaram-se todos os animais com dose excessiva do barbitúrico tiopental sódico, aplicado via injeção intramuscular na região da coxa, método simples, rápido e relativamente indolor ao animal. O descarte dos ratos sacrificados ficou sob responsabilidade do Biotério.

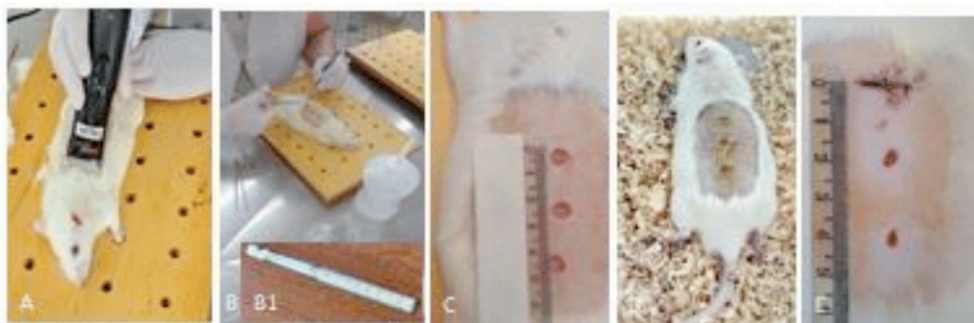


Figura 1. Procedimentos Metodológicos: A - tricotomia; B - lesão padronizada, em B1: punch; C - lesões; D - aplicação da pomada e E - retirada da primeira lesão.

Fonte : os autores

Para análise histopatológica, as amostras de pele dos animais seguiram para os procedimentos histotécnicos de rotina, os tecidos foram corados com hematoxilina e eosina. A avaliação do processo de redução das áreas das lesões, a análise macroscópica, foi feita através de medição com régua e imagens realizadas com câmera de smartphone acoplado em haste fixa de metal, nos 1º, 4º, 7º e 14º dias de experimento, nos demais dias apenas realizou-se aplicação dos tratamentos (Figura 2). Aspectos externos da ferida também foram analisados.

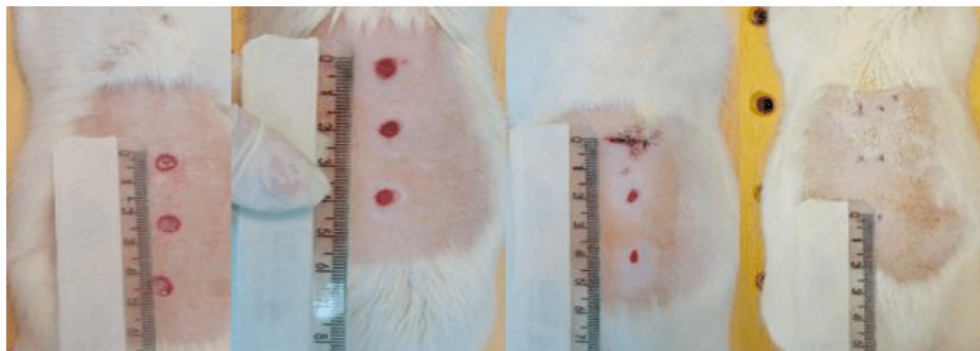


Figura 2. Evolução da cicatrização de feridas de um rato tratado com pomada com princípios ativos, da esquerda para a direita: 1º dia (abertura da ferida e início do tratamento), 4º dia, 7º dia e 14º dia.

Fonte : os autores

A análise microscópica foi feita pelo levantamento dos tipos de tecidos e células de cicatrização formados, analisados por meio das lâminas feitas com as amostras extraídas das feridas. Destacou-se três elementos do processo cicatricial para a avaliação comparada da eficácia dos tratamentos: crosta, tecido de granulação e regeneração epitelial (tecido epitelial).

## 2.2 Análise de dados

A área de cada ferida foi analisada por meio das fotografias com o auxílio do software “FIJI – Image J for Windows®” e os dados obtidos organizados numa planilha do software Microsoft Office Excel 2010®.

A cada elemento cicatricial analisado, de cada ferida, em cada dia, foi atribuído um escore de 0 a +4, de acordo com os tipos e quantidades de tecido e células observados na análise microscópica. Os dados foram compilados numa planilha do software Microsoft Office Excel 2010®.

## 3 | RESULTADOS

### 3.1 Análise macroscópica

As áreas das feridas 01, 02 e 03 foram analisadas estatisticamente, por grupo, a um nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Após os cálculos preliminares (média aritmética simples, desvio-padrão, E.P.M.), realizou-se o Teste de Homogeneidade de Variâncias de Levene, como pré-requisito para o teste de ANOVA; seguido do Teste de ANOVA, para comparação das médias e do Teste de Tukey para comparações múltiplas entre os tratamentos, quando necessário (se o Teste de ANOVA indicasse variância significativa).

Os resultados dos testes mostraram que apenas as áreas das feridas 01 tratadas

com soro fisiológico a 0,9% e com Dersani® apresentaram diferença significativa entre si (Dersani® com área significativamente menor, p-Valor = 0,0031), devido à grande diferença entre alguns valores pequenos obtidos para o primeiro tratamento e alguns valores grandes obtidos para o segundo. As áreas das feridas 02 e 03, nos diferentes tratamentos, não apresentaram diferenças significativas. A ferida 01 refere-se àquela que foi acompanhada apenas até o 4º dia de experimento, sendo sutura nesse dia, por isso a diferença significativa apenas neste momento não é muito representativa, uma vez que a mesma diferença não foi observada nas feridas relativas aos outros dois dias (7º e 14º).

Aos 4 dias (Figura 3), no grupo tratado com soro (S4), observou-se ferida com uma discreta área hiperêmica com crosta fina e clara, não se observou sangramento, edema ou secreção; nos animais do grupo tratado com o veículo (V4) verificou-se uma área hiperêmica maior, com crosta fina e clara; no grupo tratado com a pomada de ora-pro-nóbis (OP 4) observou-se área hiperêmica com crosta fina e clara, sem sangramento, edema ou secreção, e no grupo tratado com o Dersani® (D4) observou-se uma área hiperêmica menor, com pequena crosta seca e escura (seta pontilhada).

Aos 7 dias (Figura 3), no grupo tratado com soro (S7) observou-se uma discreta área hiperêmica, porém, sem crosta e não se observou sangramento, edema ou secreção; entretanto nos animais do grupo tratado com o veículo (V7) verificou-se uma área hiperêmica maior (seta curta) com odor e presença de crosta fina (Figura - seta pontilhada); no grupo tratado com a pomada (OP 7) a área hiperêmica apresentou-se sem crosta, sangramento, edema ou secreção e no grupo tratado com o Dersani® (D7) observou-se uma área hiperêmica menor e com pequena crosta seca (seta pontilhada).

Aos 14 dias (Figura 3), observou-se a área da lesão fechada no grupo tratado com soro (S14); no grupo tratado com o veículo (V14) a lesão superficialmente reparada; no grupo tratado com a pomada (OP 14) a lesão finamente fechada e no grupo tratado com Dersani® (D14), a lesão também finamente fechada.



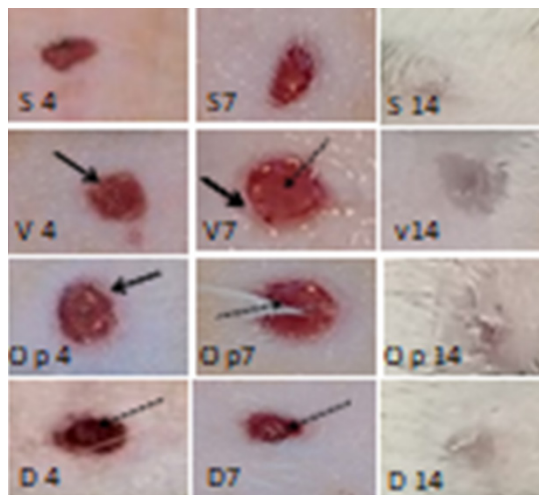


Figura 3. Evolução macroscópica da área total da lesão acompanhada por fotografias das áreas no 4º, 7º e 14º dias: S - grupo tratado com soro fisiológico; V - grupo tratado com o veículo; Op - grupo tratado com pomada de ora-pro-nóbis e D - grupo tratado com Dersani®.

Fonte : os autores

### 3.2 Análise microscópica

A análise das lâminas preparadas com amostras de tecido das feridas permitiu a atribuição de escores a cada elemento do processo cicatricial de cada ferida (crosta, tecido de granulação e regeneração epitelial), para cada dia. Os escores relativos a cada elemento do processo cicatricial foram calculados e analisados estatisticamente, comparando-se os grupos por dia (4, 7 e 14 dias após a incisão das feridas), a um nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Após os cálculos preliminares (média aritmética simples, desvio-padrão, E.P.M.), realizou-se o Teste de Homogeneidade de Variâncias de Levene como pré-requisito para o Teste de ANOVA; seguido do Teste de ANOVA para comparação das médias e do Teste de Tukey para comparações múltiplas entre os tratamentos, quando necessário (se o Teste de ANOVA indicasse variância significativa).

4º Dia de experimento: com relação à formação de crosta, observou-se que o escore médio do grupo tratado com a pomada 2 foi significativamente menor que aqueles dos outros grupos comparados (p-Valor = 0,0021 para o soro, p-Valor = 0,0021 para a pomada 1 e p-Valor = 0,0471 para o Dersani®), e, com relação à formação de tecido de granulação, significativamente maior que aquele do grupo tratado com soro fisiológico (p-Valor = 0,0233). Entretanto, não apresentou diferença significativa em outras comparações. Isso indica que, em 4 dias, o grupo tratado com a pomada 2 apresentou melhora significativa no processo cicatricial em relação aos demais grupos, pelo menos no que diz respeito a formação de crosta.

7º Dia de experimento: com relação à formação de crosta, observou-se que o escore



médio do grupo tratado com a pomada 2 foi significativamente menor que os dos grupos tratados com soro (p-Valor = 0,0167) e Dersani® (p-Valor = 0,0011), e, com relação à formação de tecido de granulação, significativamente maior que aquele do grupo tratado com a pomada 1 (p-Valor = 0,0301). Entretanto, não apresentou diferença significativa em outras comparações. Isso indica que, em 7 dias, o grupo tratado com a pomada 2 ainda apresentava melhora significativamente maior do que os grupos tratados com soro e Dersani® e maior quantidade de tecido de granulação do que o grupo tratado com a pomada 1.

*14º Dia de experimento:* com relação à formação de tecido de granulação, observou-se que o escore médio do grupo tratado com a pomada 2 foi significativamente maior que aquele do grupo tratado com soro (p-Valor = 0,0106) e, com relação à regeneração epitelial, significativamente menor que aquele do grupo tratado com Dersani® (p-Valor = 0,0057). Entretanto, não apresentou diferença significativa em outras comparações.

Constatou-se, portanto, que a pomada de ora-pro-nóbis na concentração de 10% apresentou um desempenho positivo em relação aos demais grupos quanto à diminuição da formação de crosta nas feridas nas etapas iniciais (primeiros 7 dias) do processo cicatricial e em relação ao soro fisiológico quanto à promoção da formação de tecido de granulação, ao passo que não mostrou destaque na promoção da formação de tecido epitelial em relação aos demais grupos analisados, inclusive sendo menos efetiva que o Dersani® nesse quesito. A falta de uniformidade e de diferença significativa em relação às demais comparações dos três dias não permite inferir mais do que o exposto.

Aos 4 dias de tratamento (Figura 4) com a pomada de ora-pro-nóbis (OP4) não observou-se a presença de crosta fibrinoleucocitária, o mesmo não aconteceu com os outros tratamentos: (S4), tratado com soro fisiológico, o grupo (V4), tratado somente com o veículo e o grupo (D4), tratado com o Dersani®, os quais apresentaram crosta fibrinoleucocitária (asterisco). Observou-se a presença de células de defesa (seta pontilhada), o que caracteriza essa fase inflamatória. Aos 7 dias (Figura 4) pôde-se observar o uma evidente neovascularização nos grupos tratados com a pomada (OP7) e com o Dersani® (D7), esse aumento do suprimento sanguíneo e sua vasodilatação facilitam a migração de células inflamatórias como neutrófilos, macrófagos e linfócitos, elementos que fazem parte da fase inflamatória, enquanto que nos outros dois grupos (S7) e (V7) tratados com soro e veículo, respectivamente, ainda se observava presença de crosta fibrinoleucocitária. Aos 14 dias (Figura 4), pôde-se observar uma reepitelização total nas áreas das feridas em todos os tratamentos, diferindo apenas em espessura, inclusive com a formação da camada córnea (seta curta), de papilas dérmicas e ainda grande vascularização (seta longa).

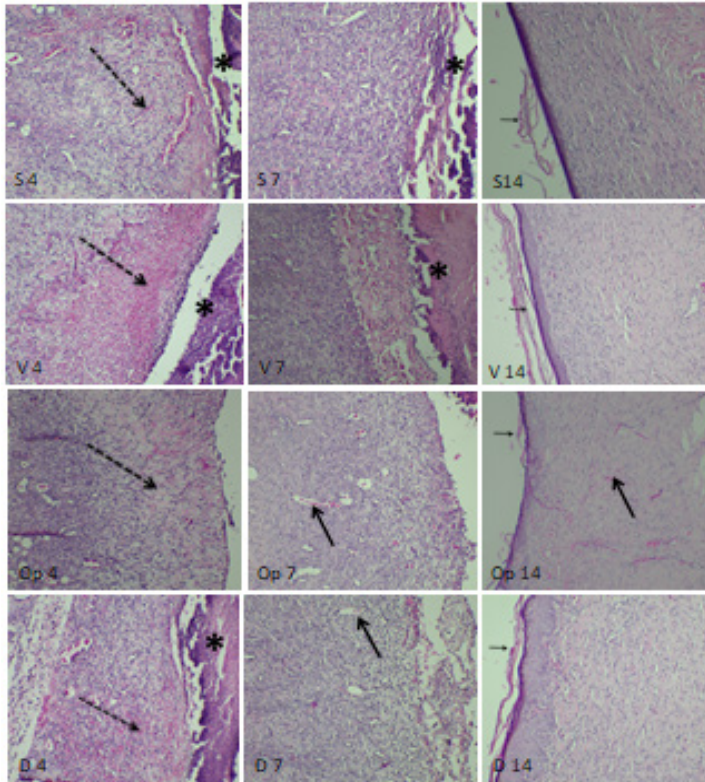


Figura 4. Fotomicrografias dos aspectos histopatológicos das feridas com 4, 7, 14 dias de tratamento (H.E.) 10X: S - grupo tratado com soro fisiológico; V - grupo tratado com o veículo; Op - grupo tratado com pomada de ora-pro-nóbis e D - grupo tratado com Dersani®.

## 4 | DISCUSSÃO

O extrato etanólico das folhas da planta e as pomadas (pomada 1 – somente veículo - e pomada 2 - veículo + extrato etanólico) foram confeccionados e armazenados conforme orientações dadas. O procedimento operatório e o tratamento pós-operatório dos ratos transcorreram sem complicações. Todos os animais recuperaram-se bem da anestesia, demonstrando bom estado geral, atividades física e comportamental normais para a espécie.

Os dados obtidos a partir da análise macroscópica mostraram que não houveram diferenças significativas na velocidade de fechamento das feridas entre os tratamentos aplicados. Pela análise microscópica e atribuição dos escores observou-se que a tendência na evolução de todas as feridas foi a diminuição da quantidade de crosta e aumento da de tecidos de granulação e epitelial. Isso é o que se espera que aconteça ao longo do processo cicatricial normal, sem infecções, novas lesões ou outras complicações (MANDELBAUM *et al.*, 2003; DOMINGUES).

Os resultados das análises histopatológica e estatística mostraram que a pomada de extrato etanólico de ora-pro-nóbis na concentração de 10% foi mais eficaz nos primeiros estágios do processo cicatricial (i.e., nos primeiros 7 dias de tratamento), em comparação aos demais tratamentos, uma vez que diminuiu a quantidade de crosta nas feridas. No geral, os resultados microscópicos mostraram grandes diferenças entre a pomada de ora-pro-nóbis e os outros tratamentos quanto a formação de crosta e a maior eficiência da pomada de ora-pro-nóbis na promoção de tecido de granulação em relação ao soro fisiológico a 0,9%. Para regeneração epitelial, o tratamento com Dersani® foi significativamente mais eficiente que as duas pomadas (com e sem princípio ativo). A diminuição da crosta durante o processo cicatricial é um evento importante, uma vez que feridas abertas com crostas cicatrizam mais lentamente (MANDELBAUM et al., 2003), indicando a efetividade da pomada 2.

Sabe-se que compostos fenólicos e terpenoides possuem ação antioxidante e que tal atividade ajuda a evitar o estresse oxidativo no processo inflamatório, ajudando a acelerar o processo de cicatrização e evitar os sinais flogísticos (CARVALHO et al., 2014; PINTO et al., 2015). Tais substâncias, além de outras (alcaloides, flavonoides e fitoesteróis) tem sido encontradas em análises fitoquímicas das folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) e relatadas na literatura (Pinto et. al, 2012; Pinto et al., 2015; Souza et al., 2016), entretanto a impossibilidade de fazer uma análise química do extrato obtido (isolamento de constituintes) e verificar a ação isolada e em conjunto de cada um dos seus componentes fitoquímicos no processo cicatricial impedem qualquer afirmação conclusiva sobre os princípios ativos e suas atividades farmacológicas, neste presente trabalho.

A significativa ação da pomada do extrato etanólico a 10% na prevenção da formação de crostas nas feridas nos primeiros estágios, onde predomina-se o processo inflamatório e de regeneração, parece indicar a ação positiva do extrato etanólico no processo cicatricial, uma vez que os ratos tratados apenas com a pomada 1 não demonstraram melhora significativa para nenhum elemento cicatricial em relação aos outros tratamentos, nem mesmo em relação ao soro fisiológico a 0,9% (o tratamento mais simples dentre quatro aplicados), o que parece indicar que algum(s) componente(s) do extrato atuou(aram) durante o processo, de forma que a pomada 2 tenha proporcionado uma melhora significativa para os ratos do grupo 3, pelo menos nos 7 primeiros dias, em relação aos outros grupos, de forma semelhante como é relatado na literatura por Carvalho et al. (2014) (relataram melhora significativa na morfologia de fibroblastos L929 de camundongos Swiss tratados com extrato hidrometanólico das folhas de *Pereskia aculeata* Miller, fibroblastos são elementos importantes na fase de regeneração do processo cicatricial) e Pinto et al. (2015) (relataram atividade anti-inflamatória da fração hexanólica do extrato metanólico das folhas da planta em ratos Wistar e camundongos Swiss).

Aos 4 dias de tratamento, não se observou formação de crosta apenas nas feridas dos ratos tratados com a pomada 2 (Figura 4). Aos 7 dias pôde-se observar o uma evidente

neovascularização nos grupos tratados com a pomada 2 (OP7) e com o Dersani® (D7) (Figura 4), enquanto que nos outros dois grupos não se observou o mesmo. Esse aumento do suprimento sanguíneo e sua vasodilatação facilitam a migração de células inflamatórias como neutrófilos, macrófagos e linfócitos, bem como o transporte de nutrientes e moléculas informacionais (DOMINGUES).

Mais testes, com outros procedimentos (concentrações de princípio ativo, formas farmacêuticas, processos de extração, líquidos extratores e testes experimentais) são necessários para que se possa retificar ou ratificar os resultados obtidos neste presente trabalho. A preparação de pomada de extrato de ora-pro-nóbis por meio da maceração das folhas em álcool etílico absoluto por 24 horas pode não ter sido a melhor forma de manter os componentes fitoquímicos já identificados na planta e já relatados como tendo atividade anti-inflamatória e positiva no processo cicatricial, ou a concentração foi insuficiente para promover a regeneração epitelial e a formação de tecido de granulação de forma uniforme, daí os resultados pouco elucidativos depois do 7º dia de tratamento.

## 5 | CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou que a pomada a 10% feita a partir do extrato etanólico (macerado) das folhas frescas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) aplicada nas feridas dorsais cutâneas de ratos (*Rattus norvegicus*) machos adultos da linhagem Wistar teve ação na prevenção da formação de crostas nas feridas nos primeiros estágios do processo cicatricial (i.e, primeiros 7 dias), o que indica que algum(uns) componente(s) fitoquímico(s) pode(m) ter atuado, entretanto novos testes devem ser realizados a fim de retificar ou ratificar os resultado aqui obtidos. A pomada da planta causou significativa melhora nas feridas com relação à formação de crosta, com relação aos demais grupos, e também quanto à formação de crosta e tecido de granulação se comparada ao soro fisiológico a 0,9%. Entretanto, não apresentou resultados uniformes para os outros elementos cicatriciais em outros dias, o que não permite inferir mais do que o mencionado acima.

Análises fitoquímicas de precisão e mais testes precisam ser feitos no sentido de identificar, isolar e avaliar o(s) princípio(s) ativo(s) presentes nos extratos de vários tipos da planta, alguns princípios ativos talvez com atividade terapêutica para alguma doença ou injúria para o qual podem ainda não ter sido testados, o que poderia proporcionar um avanço para a indústria farmacêutica, no sentido de fornecer matérias-primas e bases para a química sintética elaborar novos medicamentos.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, E. G.; SOARES, C.; BLAU, L. et al. Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from different substrates. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. p. 678–681, 2014.

DEWICK, P.M. **Medicinal natural products: a biosynthetic approach**. 3 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2009, 550p.

DOMINGUES, R.J.S. *et al.* CICATRIZAÇÃO DE FERIMENTOS INCISIONAIS EM RATOS SUBMETIDOS A ALIMENTAÇÃO COM CARNE SUÍNA. **Revista Paraense de Medicina** - V.28 (3) julho-setembro 2014

EVANS W. C. **'Trease and Evans' pharmacognosy**. 16. ed. London: WB Saunders Company, 2009.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P. DI.; MANDELBAUM, M. H. S. **Cicatrização: Conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte I**. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 78, n. 5, p. 525–542, 2003.

MENEZES, R. F. D. E. **Da história da farmácia e dos medicamentos**, p. 46, 2005.

NOGUEIRA, P. C. *et al.* **Incidência de úlcera por pressão na Unidade Intensiva de Neurocirurgia do HCFMRP-USP**. Revista Qualidade HC – USP. Ribeirão Preto, p. 76-82, dez. 2012.

PINTO, N. C. C. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* Miller. **Pharmacology online**, Paestum, dez 2012, v. 3. p. 63-69.

PINTO, N. C. C. *et al.* **Atividade antinociceptiva da partição hidrometanólica do extrato bruto das folhas de *Pereskia aculeata* Miller**. Dissertação (mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora. 2010.

PINTO, N. C. C. *Pereskia aculeata* Miller leaves present in vivo topical anti-inflammatory activity in models of acute and chronic dermatitis. **Journal of Ethnopharmacology**, Ireland, jul. 2015. p. 331-336.

SANTOS, J. B.; PORTO, S. G.; SUZUKI, L, M. *et al.* Avaliação e tratamento de feridas. Porto Alegre, Hospital das Clínicas. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34755/000790228.pdf>>. Acesso em 6 de outubro de 2019.

SOUZA, L.F.; CAPUTO, L.; BARROS, I. B. I. *et al.* *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae) leaves: chemical composition and biological activities. **International Journal of Molecular Science**, New York, 2016.

TELLES, C. C.; MADEIRA, N. R.; GONÇALVES, N. B. *et al.* *Pereskia aculeata* (ora-pro-nóbis). **EMBRAPA hortaliças**, dez 2017. p.280-289.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amazônia 174, 229, 230, 231, 232, 240, 242  
Análise de água potável 194  
Antimicrobianos naturais 255, 256, 257, 266  
Artérias carótidas 17, 18, 22, 27, 35, 36, 37, 38  
Automedicação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 15, 16  
Avaliação histopatológica 49  
Avifauna 134, 135, 138, 141, 142, 143, 146

### B

*Baccharis milleflora* 79, 80, 82, 85, 86, 90, 92  
Bolor preto do pão 147, 149, 150  
*Bursaphelenchus cocophilus* 43, 45, 46, 48

### C

*Cajanus cajan* L. 163, 164, 167, 170  
Células vivas 99, 245, 246  
Cicatrização de pele 49  
Clonagem de DNA 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253  
Cultivo celular 94, 95, 105

### D

Difusão em ágar 256, 266  
Distância genética 43, 44, 45, 46  
DNA genômico 175, 177, 179, 180, 181, 182, 247  
Docentes 155, 156, 160, 162

### E

Echinococose cística (*Echinococcus quística*) 108, 109, 183, 184, 187, 190  
Educação superior 155, 161  
Estações ecológicas 134, 143  
Extrato de nódulos 163, 168, 171, 173, 174

### F

Fator de virulência 79, 80

Feijão guandu 163, 167, 168, 169, 171, 172, 173

Fungos oportunistas 79

## G

Gestação 62, 63, 65, 73, 75, 78

## H

Hospedeiros intermediários (*Hospederos intermediarios*) 108, 110, 111, 123, 132

## M

Medicamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 50, 52, 60, 61, 63, 88, 215, 230, 231, 239, 241

Melanomas 214, 215, 216, 218, 228

Microdiluição 79, 83, 84, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266

## O

Odontologia 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162

Óleos essenciais 79, 81, 87, 89, 92, 93, 229, 231, 232, 233, 234, 236, 240, 241, 242, 243, 244, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266

## P

Parâmetros físicos-químicos 194

Parâmetros microbiológicos 196

*Pereskia aculeata* Miller 49, 50, 51, 59, 60, 61

*Physalis* L. 175, 176, 179, 180, 181

Projeto de extensão 203, 204, 206, 211, 212

Proteção integral 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144

## R

Ratos Wistar 49

Reprogramações metabólicas 214

*Rhizopus stolonifer* 147, 149, 152, 153

## T

Testes de sensibilidade antimicrobiana 255

Tratamento médico (tratamiento médico) 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

## V

Vacina recombinante (vacuna recombinante) 108, 113, 114, 115, 116, 118, 122, 123, 125, 126, 127, 131, 132

# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



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

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

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

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

 Atena  
Editora

Ano 2021



# O Fortalecimento Intensivo das Ciências Biológicas e suas Interfaces 2



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

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

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

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

 Atena  
Editora

Ano 2021