

DÉBORA LUANA RIBEIRO PESSOA  
(ORGANIZADORA)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

---

# FARMÁCIA NA ATENÇÃO E ASSISTÊNCIA À SAÚDE

---

2



DÉBORA LUANA RIBEIRO PESSOA  
(ORGANIZADORA)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

---

# FARMÁCIA NA ATENÇÃO E ASSISTÊNCIA À SAÚDE

---

2



**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 Cremona

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-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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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. 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. Dr. Adailson 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – 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. 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. 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 Alborno – 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 Livia 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



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Débora Luana Ribeiro Pessoa

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

F233 Farmácia na atenção e assistência à saúde 2 /  
Organizadora Débora Luana Ribeiro Pessoa. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-673-7  
DOI 10.22533/at.ed.737201512

1. Farmácia. 2. Saúde. I. Pessoa, Débora Luana Ribeiro  
(Organizadora). II. Título.

CDD 615

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.

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Farmácia na Atenção e Assistência à Saúde” é uma obra que tem como foco principal a apresentação de trabalhos científicos diversos que compõe seus capítulos, relacionados às Ciências Farmacêuticas. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nas diversas áreas de atuação do profissional Farmacêutico.

O objetivo central foi apresentar de forma sistematizada e objetivo estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à atenção e assistência farmacêutica, farmácia clínica, produtos naturais, fitoterapia e áreas correlatas. Estudos com este perfil são de extrema relevância, especialmente para a definição de políticas públicas de saúde e a implementação de medidas preventivas na atenção à saúde.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelas Ciências Farmacêuticas, pois apresenta material que demonstre estratégias, abordagens e experiências com dados de regiões específicas do país, o que é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra “Farmácia na Atenção e Assistência à Saúde” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados obtidos pelos pesquisadores que, de forma qualificada desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Débora Luana Ribeiro Pessoa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **FLAVONOIDS AND GLUTATHIONE AS PROTECTIVE AGENTS FOR LEAD ACETATE TOXICITY IN *Saccharomyces cerevisiae***

Marco Aurélio Echart Montano

Fernanda Barbisan

Ivana Beatrice Mânica da Cruz

Euler Esteves Ribeiro

Sérgio Abreu Machado

Francine Carla Cadoná

Mirian Salvador

**DOI 10.22533/at.ed.7372015121**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **UTILIZAÇÃO DA *CANNABIS SATIVA* PARA O TRATAMENTO DA SINTOMATOLOGIA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS**

Tainá Duran Santos de Oliveira

João Paulo Melo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.7372015122**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **COMMERCIALIZATION OF MEDICINAL PLANTS: AN ETHNOBOTANIC STUDY AT THE HERB FAIR IN THE MUNICIPALITY OF CARUARU-PE**

Jessyelle Millena do Nascimento Florêncio

Thamara Bruna Ramos Santos

João Paulo de Melo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.7372015123**

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO AUXILIAR NA PERDA DE PESO**

Juliaílma Raimundo de Souza Arruda

**DOI 10.22533/at.ed.7372015124**

### **CAPÍTULO 5..... 45**

#### **USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR IDOSOS: RISCOS E BENEFÍCIOS**

José de Ribamar Medeiros Lima Junior

Thaynara Helena Ribeiro e Silva Medeiros

Cristielle Costa Chagas

Almir José Guimarães Gouveia

Liendne Penha Abreu

Luna Mayra da Silva e Silva

Larissa Karla Barros de Alencar

Táilson Taylon Diniz Ferreira

Thays Marinho Freitas

Leticia de Matos Sales

**DOI 10.22533/at.ed.7372015125**

**CAPÍTULO 6.....51**

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE COLUTÓRIO PREPARADO COM EXTRATO DE PINHA (*Pinus elliottii* Engelm.)**

Nilsa Sumie Yamashita Wadt  
Marcelo Wadt  
Gabriel Pereira de Almeida  
Josimar Oliveira Santos

**DOI 10.22533/at.ed.7372015126**

**CAPÍTULO 7.....59**

**DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FLAVONÓIDES EM EXTRATOS DE FOLHAS DE TRÊS SPECIES DE *SPONDIAS* POR ESPECTROCOSPIA UV**

Francisca Rayssa Freitas Ferreira  
Beatriz Jales de Paula  
Tháís Rocha Cavalcante  
Victoria Reggna Paulino Albuquerque  
Micheline Soares Costa Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.7372015127**

**CAPÍTULO 8.....67**

**EVALUATION OF NEMATICIDE AND TRYPANOCIDAL ACTIVITY DIFFERENT EXTRACTS THE *Ruellia angustiflora***

Fernanda Brum Pires  
Carolina Bolsoni Dolwitsch  
Matheus Dellámea Baldissera  
Lucas Mironuk Frescura  
Liliana Essi  
Camilo Amaro de Carvalho  
Silvia Gonzalez Monteiro  
Marcello Barcellos da Rosa

**DOI 10.22533/at.ed.7372015128**

**CAPÍTULO 9.....77**

**MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Luciane Aparecida Gonçalves Manganelli  
Moacir Moratelli Junior  
Yago Soares Fonseca  
Wilcler Hott Vieira  
Renan Monteiro do Nascimento  
Lílian Santos Lima Rocha de Araújo  
Maria Monielle Salamim Cordeiro Monteiro  
Nilmária de Jesus Nunes  
Queila Soares Sena

**DOI 10.22533/at.ed.7372015129**

**CAPÍTULO 10..... 87**

**ADALIMUMABE (HUMIRA®) NO TRATAMENTO DA HIDRADENITE SUPURATIVA ATIVA MODERADA A GRAVE PARA CONTER O AVANÇO DA DOENÇA PREVENINDO ASSIM A PROGRESSÃO EM NEOPLASIAS MALIGNAS**

Ana Paula Maschietto  
Antonio Edson Albuquerque de Oliveira  
Arthur Mauricio Silva Amurim  
Eliana Ramos  
Paulo Celso Pardi  
Gustavo Alves Andrade dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.73720151210**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**PIMENTA RACEMOSA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE SUAS PARTES AÉREAS**

Adilio Macedo Santos  
Ohana Nadine de Almeida  
Rafael Santos Pereira  
Djalma Menezes de Oliveira  
Rosane Moura Aguiar

**DOI 10.22533/at.ed.73720151211**

**CAPÍTULO 12..... 111**

**AVALIAÇÃO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS EM INSTITUIÇÕES SOCIAIS NO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA-PR**

Daniel de Paula  
Jean Rodrigo Santos

**DOI 10.22533/at.ed.73720151212**

**CAPÍTULO 13..... 124**

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE IN VITRO DO EXTRATO SECO DE *Aloe vera***

Mirian Lima dos Santos  
Victor Stanley de Sousa Luz  
Lucas Costa Faustino  
Ludimila de Azevedo Costa Holanda  
Oskar Almeida Silva  
Lívio Cesar Cunha Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.73720151213**

**CAPÍTULO 14..... 126**

**QUINTA DO CHÁ: TROCA DE SABERES SOBRE PLANTAS MEDICINAIS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE - 3ª EDIÇÃO**

Angela Erna Rossato  
Amanda de Mattia  
Beatriz Reiser Tramontin  
Mariana Fraga Costa  
Rafaela Ferreira Rocha

Ronaldo Remor  
Silva Dal Bó  
Vanilde Citadini-Zanette

**DOI 10.22533/at.ed.73720151214**

**CAPÍTULO 15..... 141**

ESTEROIDES IDENTIFICADOS EM FRAÇÃO ISOLADA DO EXTRATO DE FOLHAS DE *Tithonia diversifolia* (HEMSL.) A. GRAY ATRAVÉS DE FTIR E CG-MS

Temistocles Barroso de Oliveira  
Andressa Maia Kelly  
Simone Sacramento Valverde

**DOI 10.22533/at.ed.73720151215**

**CAPÍTULO 16..... 150**

EFEITO DAS SUBSTÂNCIAS POLARES DA ASCÍDIA *Didemnum perlucidum* NA ATIVAÇÃO DAS CÉLULAS ESPLÊNICAS E INFLAMAÇÃO

Jessica Liliane Paz  
Ana Paula Schappo  
Giovana Faccio  
Katia Naomi Kuroshima  
Ana Angélica Steil

**DOI 10.22533/at.ed.73720151216**

**CAPÍTULO 17..... 162**

FLAVONÓIDES E SEUS EFEITOS ANTIDIABÉTICOS: REVISÃO DE LITERATURA

Débora Mendes Rodrigues  
Valéria Silva de Lima  
Alane Nogueira Bezerra  
Camila Pinheiro Pereira  
Alícia Freitas de Sousa  
Ana Thaís Alves Lima  
Andreson Charles de Freitas Silva  
Orquidéia de Castro Uchôa Moura  
Lucas Barbosa Xavier  
Ana Camila Osterno Nóbrega  
Diego Silva Melo  
Priscilla de Oliveira Mendonça Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.73720151217**

**CAPÍTULO 18..... 168**

ESTABILIDADE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE GELEIA DE *Capsicum frutescens* (PIMENTA-MALAGUETA) E *Citrus reticulata* (LARANJA CRAVO)

Luana Evelyn dos Santos Gomes  
Eliza Wedja Santos de Sales  
Jamicelly Rayanna Gomes da Silva  
Nayane Monalys Silva de Lima  
Vanessa Camylla Bernardo de Oliveira  
Aline de Moura Borba

Amanda Very Cavalcante  
Ariadne Marques Leite Miranda  
Mariana Rocha Torres  
Elaine Barbosa de Santana Patriota  
Nathana Yngreti Marques Magalhães  
Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.73720151218**

**CAPÍTULO 19..... 179**

**PROPRIEDADES BIOATIVAS DA ESPÉCIE *Erythrina velutina* Wild (MULUNGU)**

Eliza Wedja Santos de Sales  
Jamicelly Rayanna Gomes da Silva  
Nayane Monalys Silva de Lima  
Vanessa Camylla Bernardo de Oliveira  
Aline de Moura Borba  
Thamara Ravana da Silva  
Nathana Yngreti Marques Magalhães  
Amanda Very Cavalcante  
Ariadne Marques Leite Miranda  
Mariana Rocha Torres  
Elaine Barbosa de Santana Patriota  
Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra

**DOI 10.22533/at.ed.73720151219**

**CAPÍTULO 20..... 189**

**EFEITO DAS SUBSTÂNCIAS DA ASCÍDIA *Didemnum perlucidum* NO CRESCIMENTO DO TUMOR ASCÍTICO DE EHRLICH**

Jessica Liliane Paz  
Katia Naomi Kuroshima  
Laura Menegat  
Phelipe dos Santos Souza  
Giovanna dos Passos  
Ana Angélica Steil

**DOI 10.22533/at.ed.73720151220**

**CAPÍTULO 21..... 200**

**PROPRIEDADES BIOATIVAS DA ESPÉCIE *Punica granatum* L. (ROMÃ)**

Luana Evelyn dos Santos Gomes  
Eliza Wedja Santos de Sales  
Jamicelly Rayanna Gomes da Silva  
Amanda Very Cavalcante  
Ariadne Marques Leite Miranda  
Nayane Monalys Silva de Lima  
Felippe Anthony Barbosa Correia  
Felipe Stallone da Silva  
Mariana Rocha Torres  
Elaine Barbosa de Santana Patriota  
Rozana Firmino de Souza Sultanun



Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra

DOI 10.22533/at.ed.73720151221

**CAPÍTULO 22..... 211**

*Cinnamomum cassia* (CANELA DA CHINA): PLANTA MEDICINAL COM MUITAS ATIVIDADES FARMACOLÓGICAS

Eliza Wedja Santos de Sales  
Jamicelly Rayanna Gomes da Silva  
Nayane Monalys Silva de Lima  
Amanda Very Cavalcante  
Ariadne Marques Leite Miranda  
Mariana Rocha Torres  
Elaine Barbosa de Santana Patriota  
Felippe Anthony Barbosa Correia  
Maria Eduarda Silva Amorim  
Rozana Firmino de Souza Sultanun  
Felipe Stallone da Silva  
Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra

DOI 10.22533/at.ed.73720151222

**CAPÍTULO 23..... 220**

ESTUDO DA ATIVIDADE HIPOGLICEMIANTE COM BASE NO FITOEXTRATO PRODUZIDO A PARTIR DE *BAUHINIA FORFICATA* LINK, 1821 E *CECROPIA PACHYSTACHYA* TRÉCUL, 1847

Thiago da Mata Barreto  
Letícia Santos Batista Martins  
Marcelo Barroso Barreto  
Lorraine Dias da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.73720151223

**CAPÍTULO 24..... 230**

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E ANTIMICROBIANA DA *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. CULTIVADA NA REGIÃO SUDOESTE DO MARANHÃO

Thaís Mariana Carvalho Silva  
Joaquim Paulo de Almeida Júnior

DOI 10.22533/at.ed.73720151224

**CAPÍTULO 25..... 245**

ATIVIDADE CICATRIZANTE DE *VERNONIA POLYANTHES* LESS (ASTERACEAE)

Milene Machado Minateli  
Marcelo Silva Silvério  
Orlando Vieira de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.73720151225

**CAPÍTULO 26..... 257**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE *BAUHINIA GLABRA*

Camila Arguelo Biberg Maribondo  
Débora Serra Freitas

Elizangela Araujo Pestana Motta  
Luiz Fernando Ramos Ferreira  
Mayara Soares Cunha Carvalho  
Patrícia Costa Santos Alves  
Rondineli Seba Salomão

**DOI 10.22533/at.ed.73720151226**

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

# CAPÍTULO 8

## EVALUATION OF NEMATICIDE AND TRYPANOCIDAL ACTIVITY DIFFERENT EXTRACTS THE *Ruellia angustiflora*

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 18/09/2020

### Fernanda Brum Pires

Federal University of Santa Maria, UFSM; Post-Graduate Program in Pharmaceutical Sciences  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/4905052653071160>

### Carolina Bolsoni Dolwitsch

Federal University of Santa Maria, UFSM; Post-Graduate Program in Pharmaceutical Sciences  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/3808382659019370>

### Matheus Dellámea Baldissera

Federal University of Santa Maria, UFSM;  
Department of Microbiology and Parasitology  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/5978984877357023>

### Lucas Mironuk Frescura

Federal University of Santa Maria, UFSM;  
Department of Chemistry  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/0907539763536975>

### Liliana Essi

Federal University of Santa Maria, UFSM;  
Department of Biology  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/5776430118696894>

### Camilo Amaro de Carvalho

Federal University of Viçosa- UFV;  
Department of Medicine and Nursing  
Viçosa – MG  
<http://lattes.cnpq.br/2890862161339721>

### Silvia Gonzalez Monteiro

Federal University of Santa Maria, UFSM;  
Department of Microbiology and Parasitology  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/3762606653182779>

### Marcello Barcellos da Rosa

Federal University of Santa Maria, UFSM;  
Department of Chemistry  
Santa Maria – RS  
<http://lattes.cnpq.br/0308293154958870>

**ABSTRACT:** *Ruellia angustiflora* Lindau ex Rambo is a shrub of the Acanthaceae family, order Lamiales, commonly known as flower-of-fire. This study investigated the nematicidal and trypanocidal activities of extracts of *R. angustiflora* obtained by supercritical fluid extraction using carbon dioxide (SFE-CO<sub>2</sub>) and by ultrasound-assisted extraction using ethanol (EAU-EtOH). On average, dilutions of the SFE-CO<sub>2</sub> and the UAE-EtOH extracts eliminated 75% and 77%, respectively, of nematode *Meloidogyne javanica* J2 larvae. The tested concentrations of the SFE-CO<sub>2</sub> extract, 500, 125 and 31.25 µg/ml, and of the UAE-EtOH extract, 62.5, 15.6 and 1.9 µg/ml, killed *Trypanosoma evansi* by 100% within the experimental period (9 h). Such findings indicate that *R. angustiflora* has a functional utility in medicine. Further studies are required to assess its use as an active ingredient in new drug formulations intended for clinical application.

**KEYWORDS:** *Ruellia angustiflora*, Nematicide, Trypanocidal, Ultrasound-assisted extraction, Supercritical fluid extraction

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE NEMATICIDA E TRIPANOCIDA DE DIFERENTES EXTRATOS DE *Ruellia angustiflora*

**RESUMO:** *Ruellia angustiflora* Lindau ex Rambo é um arbusto da família Acanthaceae, ordem Lamiales, comumente conhecido como flor-de-fogo. Este estudo investigou as atividades nematicida e tripanocida de extratos de *R. angustiflora* obtidos por extração com fluido supercrítico utilizando dióxido de carbono (SFE-CO<sub>2</sub>) e por extração assistida por ultrassom com etanol (EAU-EtOH). Em média, as diluições dos extratos SFE-CO<sub>2</sub> e UAE-EtOH eliminaram 75% e 77%, respectivamente, das larvas do nematóide *Meloidogyne javanica* J2. As concentrações testadas do extrato SFE-CO<sub>2</sub>, 500, 125 e 31,25 µg/ml, e do extrato UAE-EtOH, 62,5, 15,6 e 1,9 µg/ml, mataram o *Trypanosoma evansi* em 100% no período experimental (9 h). Esses achados indicam que *R. angustiflora* tem utilidade funcional na medicina. Mais estudos são necessários para avaliar seu uso como ingrediente ativo em novas formulações de medicamentos para aplicação clínica.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ruellia angustiflora*, Nematicida, Tripanocida, extração assistida por ultrassom, extração por fluido supercrítico.

### 1 | INTRODUCTION

The chemical composition of the extracts of *Ruellia angustiflora* obtained by supercritical fluid extraction using carbon dioxide (SFE-CO<sub>2</sub>) and by ultrasound-assisted extraction using ethanol (EAU-EtOH) was investigated in a previous study; the SFE-CO<sub>2</sub> extract was characterized by fatty acids, triterpenes, tetraterpenes, tocopherols and phytosterols, while the EAU-EtOH extract presented compounds of phenolic origin, as phenolic acids and flavonoids (Pires et al. 2020). Besides, satisfactory results were achieved when examining medicinal activities of these extracts, such as the antioxidant, antimicrobial and healing potentials (Pires et al. 2020).

Nematodes belonging to the genus *Meloidogyne* are phytopathogens which affect crops and compromise production and quality of agricultural products (Martins; Santos, 2016). *Meloidogyne javanica* is the second most common species for having several damaging effects; it presents a wide geographic distribution and may invade numerous host plants (Guimarães, 2012). In this context, nematicides derived from plants have received increasing attention, since chemical control is expensive, generally ineffective and may leave residues in food, thus producing environmental hazards and impacting human health (Moreira; Ferreira, 2015; Nile et al. 2017).

*Trypanosoma evansi* is the causative agent of trypanosomiasis, an animal disease which is commonly known as “Mal das cadeiras” or “Surra”. Infection with trypanosomes is transmitted by hematophagous insects to a large range of domestic and wild species (Baldissera et al. 2014; Baldissera et al. 2016; Boushaki et al. 2019). Rapid weight loss, weakness, progressive anemia, intermittent fever and edema of the lower parts of the body are the clinical manifestations which characterize the disease (Desquesnes et al. 2013, Baldissera et al. 2014; Boushaki et al. 2019). The only treatment available in Brazil is

based on diminazene aceturate, but it may not always be effective. Mortality and disease recurrence have been associated with failure of the drug to cross the blood-brain barrier in a sufficiently effective dose (Baldissera et al. 2014; Baldissera et al. 2016). Such limitations presented by the conventional therapy have prompted the search for alternative drugs against *T. evansi*. In this scenario, the effectiveness of plant extracts in trypanosomiasis management has been investigated.

Considering the above-mentioned potentials, the plant species and the theme involved, this study aimed to investigate the nematocidal and trypanocidal activities of the chemically characterized extracts of *R. angustiflora*.

## 2 | EXPERIMENTAL

### 2.1 Samples

*R. angustiflora* leaves were collected in Santo Antônio District, in the Municipality of Santa Maria, RS, Brazil (S 29° 37' 18.6'' W 053° 51' 35.6) in March 2017. The voucher specimen was deposited in the Herbarium of the Botanical Garden of the Federal University of Santa Maria (SMDB) under registration number 17547. The samples were dried in an oven (Quimis, São Paulo, Brazil) at 40 °C until constant mass was attained. Next, they were grinded in a knife mill (Marconi, SP, Brazil) and maintained at -12 °C pending extractions.

### 2.2 Extractions

*R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> and UAE-EtOH extracts were obtained as described in Pires et al. (2020).

### 2.3 Evaluation of the Nematicidal Activity

#### 2.3.1 Obtention and preparation of *Meloidogyne javanica* inoculum

The nematode inoculum was obtained from roots of greenhouse-grown tomatoes. Eggs were extracted from the infected root systems following the technique of Hussey and Berker (1973), modified by Boneti and Ferraz (1981). The resulting suspension was calibrated with a microscope and Peters chamber. Then, a hatching chamber was set up to obtain the second stage juveniles (J2s) used in the trials.

#### 2.3.2 Action of *Ruellia angustiflora* extracts on *Meloidogyne javanica* J2 larvae

To perform the biological tests, the solvents were evaporated and the residue was resuspended in sterile distilled water and Tween 80 for the SFE-CO<sub>2</sub> extract, and sterile distilled water for the UAE-EtOH extract. Next, serial dilutions of 1:2, 1:4, 1:6 and 1:8 were made from the initial concentration of 70 mg/mL of both extracts.

An aliquot of 100  $\mu\text{L}$  of each extract as well as 100  $\mu\text{L}$  of a suspension containing 30 *M. javanica* J2s were added to previously sterilized Elisa plates. Control treatment followed the same protocol using distilled water instead of the extracts. The plates were incubated at 26 °C for up to 48 h, then the number of live nematodes was evaluated within 48 h. Quantification was performed using a camera attached to an Olympus CX41 optical microscope (20x).

### 2.3.3 Statistical analysis

Data are expressed as mean  $\pm$  SD of four repetitions and analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) followed by the Tukey test. The significance threshold was set at 0.05. Analyses were carried out using SigmaPlot version 14.0.

## 2.4 Evaluation of the *anti-Trypanosoma evansi* activity

### 2.4.1 *Trypanosoma evansi* isolation and testing

The methodology cited in Baldissera et al. (2013) was followed to conduct the trials. Rats were experimentally infected with *T. evansi* trypomastigotes obtained from a naturally infected dog which had been cryopreserved in liquid nitrogen. When parasitemia was high ( $1 \times 10^7$  trypanosomes/ $\mu\text{L}$ ), the rodents were anesthetized with isoflurane in an anesthetic chamber and blood was collected through cardiac puncture, with the samples being stored in tubes containing EDTA (10% ethylenediaminetetraacetic acid). Then, 200  $\mu\text{L}$  of blood was diluted in 200  $\mu\text{L}$  of culture medium (diluted v/v) and spun at 400 rpm (21 °C, 10 min) to separate the trypanosomes. The supernatant was collected and the protozoa were counted in a Neubauer chamber. Animals were used according to the guidelines of the Committee on Care and Use of Experimental Resources (protocol number 2391230516) of the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Adaptations were made in the culture medium described in Baltz et al. (1985) for the current experiment; minimal essential medium (MEM) without glutamine (0.376 g), glutamine (0.016 g), sodium bicarbonate (0.088 g), glucose (0.04 g), sodium-free HEPES (0.238 g), non-amino acid solution essential (200  $\mu\text{L}$ ), penicillin (1596 U/mL) and streptomycin (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) were dissolved and homogenized in 30 mL of water, with the pH being adjusted to 7.1 with NaOH. Then, ultrapure water was used to obtain a volume of 42 mL, and the osmolarity was checked (0.30). The culture medium was then sterilized by filtration (0.22  $\mu\text{m}$ ) and kept in a refrigerator. For the tests, an aliquot of 10 mL was transferred to a falcon tube; 1  $\mu\text{L}/\text{mL}$  of 50 mM hypoxanthine (dissolved in 0.1 M NaOH) and 2  $\mu\text{L}/\text{mL}$  of 1.2 mM 2-mercaptoethanol were added, and equilibration was carried out for 2 h (37 °C with 5%  $\text{CO}_2$ ). Subsequently, the culture medium containing the parasites was placed in microtiter plates (270  $\mu\text{L}/\text{well}$ ), and 5  $\mu\text{L}$  of each extract of *R. angustiflora* (diluted in DMSO) was added. The SFE- $\text{CO}_2$  extract was used at 500, 125 and 31.25  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , and the UAE-EtOH

extract at 62.5, 15.6 and 1.9  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Two negative controls (DMSO and culture medium + trypanosome) were similarly evaluated at 5  $\mu\text{l}$ . Testing was performed simultaneously in triplicate and the protozoa were counted in a Neubauer chamber at 1, 3, 6, and 9 h after the beginning of the assays (BALTZ et al. 1985).

### 2.4.2 Statistical analysis

All analyses were performed in triplicate. Data are expressed as mean  $\pm$  SD.

## 3 | RESULTS AND DISCUSSION

### 3.1 Nematicidal Activity

The relationship between the action of different concentrations of *R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> and UAE-EtOH extracts and the number of live *M. javanica* J2 larvae compared to the negative control is shown in Figures 1 and 2, respectively. Results indicate an average death of 75% and 77% of *M. javanica* J2s compared to the negative control when subjected to the SFE-CO<sub>2</sub> (Figure 1) and the UAE-EtOH (Figure 2) extracts, respectively, at concentrations varying from 70 to 8.75 mg/ml.

Of the tested concentrations of the SFE-CO<sub>2</sub> extract, only 8.5 mg/ml presented significant difference from 35 and 70 mg/ml ( $p < 0.05$ ) (Figure 1). In the case of the UAE-EtOH extract, 8.5 and 11.6 mg/ml differed from 35 and 70 mg/ml, and 17.5 mg/ml differed from 70 mg/ml ( $p < 0.05$ ) (Figure 2).

A review of the relevant literature did not disclose any results about the nematicidal activity of *R. angustiflora*; nevertheless, the present findings are in line with those obtained in surveys focusing on other plant species. Gardiano et al. (2009), for instance, evaluated the aqueous extract of some plant species and found that 100 mg/ml of *Mentha sp.*, *Ricinus communis* and *Arctium lappa* extracts was effective for controlling *M. javanica*. Lopes (2017), in turn, conducted *in vitro* tests with the methanol extracts of *Hancornia speciosa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Caryocar brasiliense*, *Hymenaea stigonocarpa* and *Solanum lycocarpum* to determine their effectiveness against *M. javanica*; the extract of *S. adstringens* displayed the greatest activity at 100 mg/ml, causing the highest mortality (80%) of J2s.

Al-Marby et al. (2016) evaluated the nematicidal activity of several plant extracts against *Steinernema feltiae*; the extract from *Solanum incanum* was antagonistic towards the nematode at all tested concentrations, thus presenting the greatest activity among all the investigated products. The authors suggested that phytochemicals which have been identified in the tested species were accountable for their nematicidal activity:  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol and Kaempferol in *S. incanum*; flavonoids and terpenoids in *Commiphora myrrha*; terpenes, flavonoids as apigenin and luteolin, some phenols and fatty acids in *Anthemis nobilis*; and  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol and flavonoids in *Achillea biebersteinii*. It must be highlighted that chemical constituents with nematicidal power present in the plant

species evaluated by Al-Marby et al. (2016) were also found by Pires et al. (2020) in the SFE-CO<sub>2</sub> and the UAE-EtOH extracts of *R. angustiflora*.

A literature review carried out by Ohri and Pannu (2010) revealed that the nematocidal effect of phenolic compounds has been reported in several studies. Among the phenolic compounds determined in *R. angustiflora* EAU-EtOH extract (Pires et al., 2020), caffeic and ferulic acids are described as having a high mortality effect on *Meloidogyne incognita* (Ohri; Pannu, 2010). Such findings may thus explain the nematocidal activity recorded for the UAE-EtOH extract in the current evaluation.

### 3.2 Trypanocidal Activity

Figures 3 and 4 show the number of live trypanosomes after 9 h exposure to different concentrations of *R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> and UAE-EtOH extracts, respectively, compared to the negative control (without treatment) and DMSO. Regarding the SFE-CO<sub>2</sub> extract, all concentrations decreased the number of trypanosomes within 1 h; there was no survival after 1 h exposure to 500 µg/ml, and death occurred in 3 and 6 h when the trypomastigotes were subjected to 125 and 31.25 µg/ml, respectively (Figure 3). As for the UAE-EtOH extract, exposure to 62.5, 15.6 and 1.9 µg/ml caused death of 100% of the protozoa after 3, 6 and 9 h, respectively; the highest concentrations, 62.5 and 15.6 µg/ml, led to a reduction in the number of trypanosomes in 1 h, while the lowest one, 1.9 µg/ml, triggered a reduction only after 1 h of exposure (Figure 4). All concentrations of both extracts showed trypanocidal action within the experimental period (9 h), causing death of 100% of *T. evansi* (Figures 3 and 4).

No reports have been found in the scientific literature regarding the trypanocidal activity of *R. angustiflora*, but the current results are in keeping with those obtained when other plant species were screened. The action seen for *R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> extract against *T. evansi* (Figure 3) is supported by studies which demonstrated the trypanocidal activity of compounds and/or compound classes detected in this extract. Hoet et al. (2007), for instance, isolated triterpenoids and sterols in leaves of *Strychnos spinose*, and these constituents showed activity against *Trypanosoma brucei*. Likewise, Saeidnia et al. (2014) reported the trypanocidal activity of β-sitosterol against *T. brucei*. Furthermore, Ibrahim et al. (2015) concluded that the combination of α-tocopherol and a phenolic-rich fraction of *Khaya senegalensis* stem bark may be a therapeutic option against *T. brucei*. Lastly, Baldissera et al. (2016) reported the trypanocidal effect of terpenes against *T. cruzi*, *T. brucei* and *T. evansi*. Thus, the presence of tocopherols, phytosterols and terpenes in *R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> extract (Pires et al. 2020) may be accountable for its efficacy in reducing the number of trypomastigotes in this *in vitro* assay (Figure 3).

Baldissera et al. (2014) observed trypanocidal activity against *T. evansi* after 1 h exposure to 1000 and 500 µg/ml of the aqueous, methanolic and ethanolic extracts of *Achyrocline satureioides*; 100 and 50 µg/ml killed the protozoa after 9 h, thus characterizing



a dose-dependent behavior. Chemical analyses of such extracts confirmed the presence of flavonoids with recognized trypanocidal activity; these compounds cause death of trypanosomes by different mechanisms (Tasdemir et al. 2006; Mamadalieva et al. 2011; Baldissera et al. 2014). Luteolin and apigenin are among the flavonoids identified by Tasdemir et al. (2006) and Mamadalieva et al. (2011), and they were also detected in the UAE-EtOH extract of *R. angustiflora* by Pires et al. (2020). The present results corroborate those in Baldissera et al. (2014): the highest concentrations of the extracts showed activity in a shorter exposure time, thus indicating a dose-dependent effect (Figure 4). Moreover, both studies describe the presence of flavonoids such as caffeic acid, quercetin, kaempferol and rutin, which is the major flavonoid of *R. angustiflora* and *A. satureioides*. Therefore, the reduction in the number of trypomastigotes observed when testing *R. angustiflora* UAE-EtOH extract *in vitro* (Figure 4) was most likely due to the flavonoids which have been identified in this product by Pires et al. (2020).

#### 4 | CONCLUSION

All dilutions of *R. angustiflora* SFE-CO<sub>2</sub> and UAE-EtOH extracts tested against *M. javanica* eliminated more than 70% of the J2s. Additionally, both extracts led to 100% death of *T. evansi* within the experimental period. The present findings suggest that *R. angustiflora* has a functional utility in medicine, so its use as an active ingredient in new drug formulations ought to be the aim of further research.

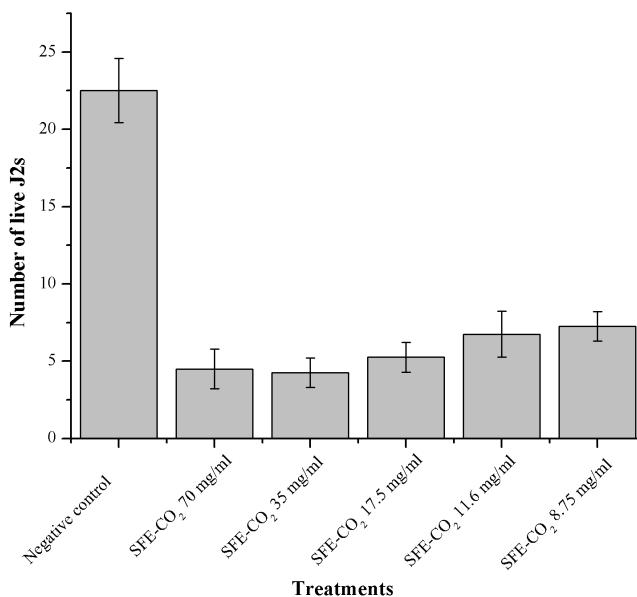


Fig. 1. Number of live *Meloidogyne javanica* second stage juveniles (J2s) after exposure to the SFE-CO<sub>2</sub> extract of *Ruellia angustiflora*.

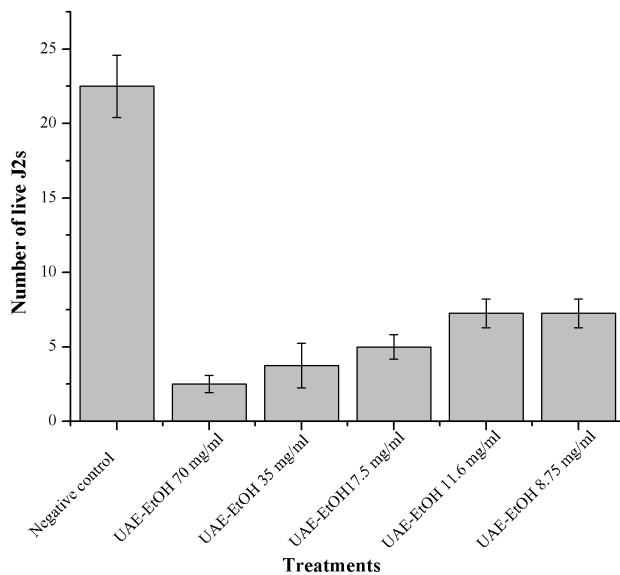


Fig. 2. Number of live *Meloidogyne javanica* second stage juveniles (J2s) after exposure to the UAE-EtOH extract of *Ruellia angustiflora*.

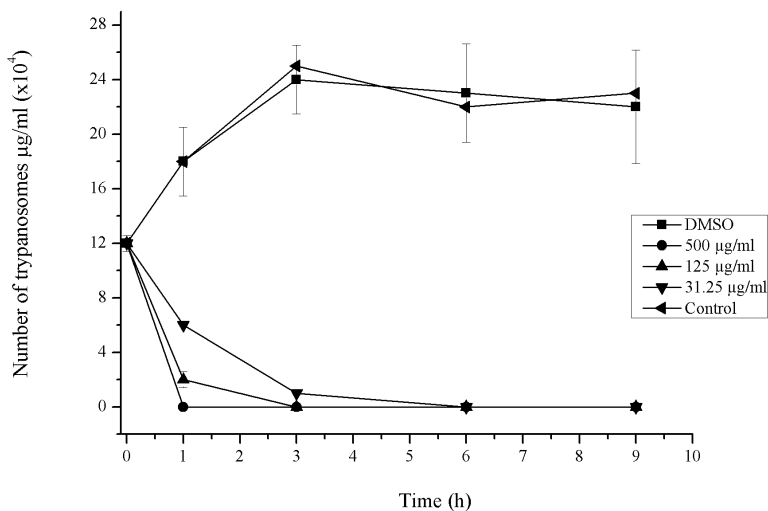


Fig. 3. Trypanocidal activity of the SFE-CO<sub>2</sub> extract of *Ruellia angustiflora* against *Trypanosoma evansi*.

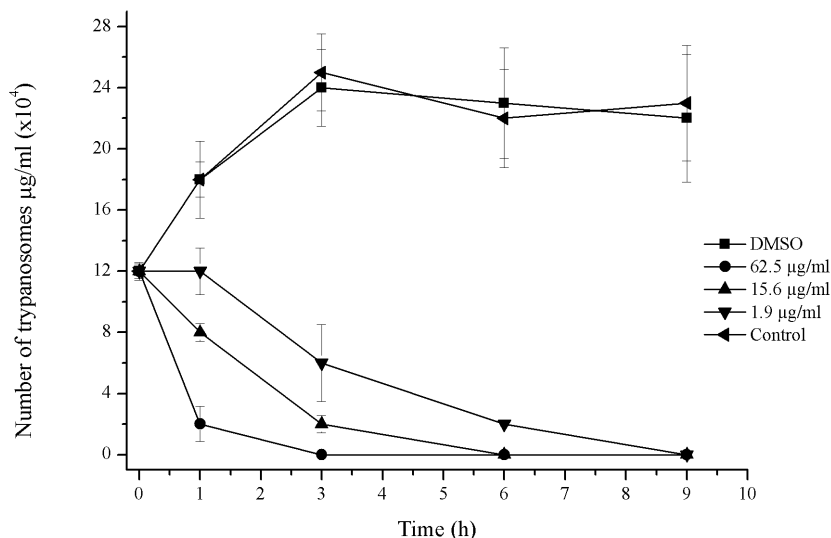


Fig. 4. Trypanocidal activity of the UAE-EtOH extract of *Ruellia angustiflora* against *Trypanosoma evansi*.

## REFERENCES

- AL-MARBY, Adel et al. **Nematicidal and antimicrobial activities of methanol extracts of 17 plants, of importance in ethnopharmacology, obtained from the Arabian Peninsula.** Journal of intercultural ethnopharmacology, v. 5, n. 2, p. 114, 2016.
- BALDISSERA, Matheus D. et al. **Trypanocidal activity of the essential oils in their conventional and nanoemulsion forms: in vitro tests.** Experimental parasitology, v. 134, n. 3, p. 356-361, 2013.
- BALDISSERA, Matheus D. et al. **Trypanocidal action of tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*) against *Trypanosoma evansi* in vitro and in vivo used mice as experimental model.** Experimental parasitology, v. 141, p. 21-27, 2014.
- BALDISSERA, Matheus D. et al. **Trypanocidal action of *Lippia alba* and *Lippia organoides* essential oils against *Trypanosoma evansi* in vitro and in vivo used mice as experimental model.** Journal of Parasitic Diseases, v. 41, n. 2, p. 345-351, 2017.
- BALTZ, T. et al. **Cultivation in a semi-defined medium of animal infective forms of *Trypanosoma brucei*, *T. equiperdum*, *T. evansi*, *T. rhodesiense* and *T. gambiense*.** The EMBO Journal, v. 4, n. 5, p. 1273-1277, 1985.
- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. **Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de caféiro.** Fitopatologia Brasileira, v. 6, n. 3, 1981.

BOUSHAKI, Djamilia et al. **Epidemiological investigations on *Trypanosoma evansi* infection in dromedary camels in the South of Algeria.** Heliyon, v. 5, n. 7, p. e02086, 2019.

DESQUESNES, Marc et al. ***Trypanosoma evansi* and surra: a review and perspectives on transmission, epidemiology and control, impact, and zoonotic aspects.** BioMed Research International, v. 2013, 2013.

GARDIANO, Cristiane Gonçalves et al. **Evaluation of plant aqueous extracts, added into the soil, on *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949.** Semina: Ciências Agrárias, v. 30, n. 3, p. 551-556, 2009.

HOET, Sara et al. **Antitrypanosomal activity of triterpenoids and sterols from the leaves of *Strychnos spinosa* and related compounds.** Journal of natural products, v. 70, n. 8, p. 1360-1363, 2007.

HUSSEY, R. S. **A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique.** Plant Dis. Rep., v. 57, p. 1025-1028, 1973.

IBRAHIM, Mohammed Auwal et al. **Effects of  $\alpha$ -tocopherol on the in vivo antitrypanosomal effects of phenolics-rich fraction of *Khaya senegalensis* stem bark.** Asian Pacific Journal of Tropical Disease, v. 5, n. 6, p. 441-444, 2015. Dis. 5(6): 441-444.

MAMADALIEVA, Nilufar Z. et al. **Flavonoids in *Scutellaria immaculata* and *S. ramosissima* (Lamiaceae) and their biological activity.** Journal of Pharmacy and Pharmacology, v. 63, n. 10, p. 1346-1357, 2011.

MARTINS, Maria da Conceição Beserra; SANTOS, Carmem Dolores Gonzaga. **Ação de extratos de plantas medicinais sobre juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 2.** Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 1, p. 135-142, 2016.

MOREIRA, Francisco José Carvalho; DOS SANTOS FERREIRA, Antonio Carlos. **Controle alternativo de enmatóide das galhas (*Meloidogyne enterolobii*) com cravo ce cefunto (*Tagetes patula* L.), em solo.** Holos, v. 1, p. 99-110, 2015.

NILE, Shivraj Hariram et al. **In vitro and in planta nematocidal activity of black pepper (*Piper nigrum* L.) leaf extracts.** Crop Protection, v. 100, p. 1-7, 2017.

OHRI, Puja; PANNU, Satinder Kaur. **Effect of phenolic compounds on nematodes-A review.** Journal of Applied and Natural Science, v. 2, n. 2, p. 344-350, 2010.

PIRES, Fernanda B. et al. **Chemical study, antioxidant activity, and genotoxicity and cytotoxicity evaluation of *Ruellia angustiflora*.** Natural Product Research, p. 1-6, 2020.

SAEIDNIA, Soodabeh et al. **The story of beta-sitosterol-a review.** European Journal of Medicinal Plants, p. 590-609, 2014.

TASDEMIR, Deniz et al. **Antitrypanosomal and antileishmanial activities of flavonoids and their analogues: in vitro, in vivo, structure-activity relationship, and quantitative structure-activity relationship studies.** Antimicrobial agents and chemotherapy, v. 50, n. 4, p. 1352-1364, 2006.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adalimumabe 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 97

Alecrim 27, 131, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 242, 243, 244

Antimicrobianos 2, 205, 216, 219, 232, 240

Antioxidante 30, 34, 59, 62, 63, 65, 66, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 110, 124, 125, 164, 165, 169, 176, 178, 180, 183, 184, 188, 203, 204, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 226, 232, 233, 235, 236, 257, 258, 259, 260, 261, 263, 264, 265, 266, 267

Arnica 141, 142

Ascídia 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197

Assistência Farmacêutica 42, 43, 85, 97, 111, 126, 128

Atividade Antimicrobiana 30, 51, 53, 55, 56, 57, 168, 169, 172, 176, 180, 182, 183, 186, 187, 188, 201, 203, 204, 207, 209, 214, 215, 233, 234, 236, 237, 240, 241, 242, 255

Atividade Cicatrizante 245, 247, 252, 254

Atividades Farmacológicas 182, 184, 186, 211, 212, 213, 214, 219, 236, 247

Automedicação 111, 117, 120, 121

### B

Bauhinia 187, 220, 221, 223, 227, 229, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267

### C

Camundongos 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 189, 190, 192, 193, 198

Canabidiol 13, 16, 17, 19, 21

Câncer 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32, 63, 102, 135, 151, 153, 170, 189, 190, 191, 198, 204, 212, 216, 217, 257, 259

Células Esplênicas 150, 154, 155, 156, 157, 158, 160

Citotoxicidade 2, 197, 204, 210, 243, 266

Colutório 51, 52, 53, 54, 55

Comercialização 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 38, 39

Compostos Bioativos 59, 182, 186, 203, 212, 213, 214, 218, 220

Compostos Fitoquímicos 162, 163, 165

Compostos Químicos 62, 100, 104, 180

## **D**

Diabetes 163, 164, 167, 220, 221, 228, 229

Diabetes Mellitus 77, 78, 84, 85, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 220, 221, 222, 223, 228, 229

## **E**

Esteroides 54, 93, 141, 142, 147, 148, 182, 246, 262

Estudo Etnobotânico 22, 31

Extensão Universitária 127, 202

Extrato Seco 124, 125, 135

## **F**

Fitoterapia 29, 36, 37, 42, 52, 78, 81, 82, 85, 111, 121, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 139, 140, 201, 212, 221, 228, 230, 243, 254

Fitoterápicos 23, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 47, 49, 52, 56, 59, 77, 78, 81, 82, 84, 85, 86, 112, 114, 121, 129, 130, 137, 139, 140, 185, 221, 222, 228, 241

Flavonóides 2, 59, 62, 63, 65, 162, 165, 166, 181, 204, 232, 234, 238, 239, 246, 257, 260, 262, 263, 265

## **G**

Geleia 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177

## **H**

Hidradenite Supurativa 87, 88, 89, 90, 93, 96, 97, 98, 99

## **I**

Idoso 46, 48

Inflamação Aguda 150, 158

## **L**

Leveduras 2, 80, 214, 218, 242

## **M**

Mieloperoxidase 205, 245, 249, 253

Myrtaceae 100, 101, 103, 108, 109

## **N**

Nematicida 68

## **O**

Obesidade 33, 34, 35, 43, 44, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 120

Óleos Essenciais 56, 100, 101, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 230, 231, 233, 236, 239, 262

## **P**

Perda de Peso 14, 33, 35, 40, 41, 78, 82, 86

Pinha 51, 53, 54, 55, 56

Plantas Medicinais 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 56, 59, 76, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 101, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 121, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 181, 184, 187, 188, 202, 207, 208, 210, 213, 217, 220, 221, 222, 223, 228, 229, 242, 243, 246, 258, 267

Problemas Relacionados à Medicação 111

## **R**

Romã 57, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

## **S**

Supercritical Fluid Extraction 67, 68

SUS 42, 56, 81, 85, 89, 93, 127, 130, 136, 137, 163, 167, 229

## **T**

Tratamento Oncológico 13, 16, 17, 19, 20

Tripanocida 68

Tumor de Ehrlich 190, 199

## **U**

Ultrasound-Assisted Extraction 67, 68





Uso Medicinal 36, 59, 130, 135, 164, 235, 245

---

# FARMÁCIA NA ATENÇÃO E ASSISTÊNCIA À SAÚDE

---

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)






---

# FARMÁCIA NA ATENÇÃO E ASSISTÊNCIA À SAÚDE

---

2

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

