



**Christiane Trevisan Slivinski**  
(Organizadora)

# **Análise Crítica das Ciências da Saúde**

## **4**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências da saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências da Saúde; v.4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-679-9 DOI 10.22533/at.ed.799190710  1. Farmacologia – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Slivinski, Christiane Trevisan. II. Série.  CDD 615.1
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

Após o sucesso dos dois primeiros volumes da coleção “Análise Crítica das Ciências da Saúde” venho com muita satisfação apresentar o terceiro volume, composto de 43 capítulos organizados e distribuídos nas seguintes áreas de conhecimento: Enfermagem, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Farmácia, Fisioterapia e Educação Física.

São apresentados aspectos que vão desde revisões bibliográficas relacionadas a aspectos epidemiológicos de doenças como dengue e hanseníase até questões que envolvem as dificuldades no atendimento das equipes multiprofissionais na atenção primária a saúde. Este volume também apresenta um foco laboratorial, onde os pesquisadores mostram as relações de compostos químicos e marcadores bioquímicos na prevenção a saúde e tratamentos de diversas patologias.

Outra discussão relevante se faz sobre implicações psiquiátricas em usuários de drogas, bem como a visão do adolescente sobre o sentido da vida trazendo uma visão clara da importância de se dar atenção especial na transição entre a adolescência e a vida adulta.

É de extrema importância a discussão entre estudantes de graduação e pós-graduação na área da saúde acerca de todos os aspectos que possam estar envolvidos com a sua atuação profissional. Somente uma análise crítica e responsável pode assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento prestado.

Assim, este volume vem em complementação aos demais trazendo reflexões nas diversas vertentes da saúde, envolvendo profissionais pesquisadores de todo o país. Somente após a compreensão de como todo o processo ocorre em sua plenitude é que se podem traçar estratégias para a melhoria no atendimento à população. Convido aos leitores a fazer uma boa leitura e uma reflexão crítica que possa auxiliar no processo de construção do conhecimento e desta forma mudar a realidade da saúde no Brasil.

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Christiane Trevisan Slivinski

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

#### **METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COM AÇÃO HIPOGLICEMIANTE**

Maria Ágda Correia Lemos  
Jonathan Augusto da Silva  
Renata Tamandra Silva Barros  
Líliam Rafaela de Oliveira Santos  
Karulyne Silva Dias  
Marília Lays Alves da Costa  
Anderson Soares de Almeida  
Mayara Andrade Souza  
Thiago José Matos Rocha  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
Joao Gomes da Costa  
Aldenir Feitosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.7991907101**

### **CAPÍTULO 2 ..... 9**

#### **NUTRIENTES ANTIOXIDANTES: CORRELAÇÃO ENTRE O ESTRESSE OXIDATIVO E INFLAMAÇÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho  
Rafael Everton Assunção Ribeiro da Costa  
Ramires dos Santos Moraes  
Daniel Ximenes de Aguiar  
Rute Emanuela da Rocha  
Allyne Kelly Carvalho Farias  
Ana Marcia da Costa Cabral  
Lígia Lages Sampaio  
Kauan Gustavo de Carvalho  
Even Herlany Pereira Alves  
Cláudia Lorena Ribeiro Lopes  
Víctor Lucas Ribeiro Lopes  
Nanielle Silva Barbosa  
Inglytty Francisca Oliveira  
Valéria Moura de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.7991907102**

### **CAPÍTULO 3 ..... 15**

#### **SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS**

Givanildo de Oliveira Santo  
Weriky Amorim Costa  
Gleison Dias Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7991907103**

### **CAPÍTULO 4 ..... 21**

#### **AValiação Nutricional e Dietoterapia de Portadores de Doenças Inflamatórias Intestinais**

Nayane Regina Araujo Pierote  
Josué Junior Araujo Pierote

**DOI 10.22533/at.ed.7991907104**

**CAPÍTULO 5 ..... 34**

**A INFLUÊNCIA DO LEITE MATERNO NA MICROBIOTA INTESTINAL DO LACTENTE**

Daiane Costa dos Santos  
Isabelle Bueno Lamas  
Ariane Soares Alves  
Mariana Buranelo Egea

**DOI 10.22533/at.ed.7991907105**

**CAPÍTULO 6 ..... 46**

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES**

Giuliana Martina Castorani  
Luana Amaral de Figueiredo  
Juliana Borges Reis  
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

**DOI 10.22533/at.ed.7991907106**

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

**FERRITINA: BIOMARCADOR DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS**

Amanda Justi  
Pamela Tatsch  
Luciano Oliveira Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.7991907107**

**CAPÍTULO 8 ..... 71**

**FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS HIDROETANÓLICOS OBTIDOS DAS FOLHAS, FLORES, FRUTOS E CASCAS DO CAULE DE *Eugenia sonderiana* O. BERG (MYRTACEAE)**

Renan Gomes Bastos  
Aline Cristina dos Santos Moreira  
Jordana da Costa Souza  
Letícia Doné Pagani  
Maria Clara Pereira Menezes  
Roseane Lima Reis  
Josidel Conceição Oliver  
Amanda Latércia Tranches Dias  
Marcos Eduardo Guerra Sobral  
Geraldo Alves da Silva  
Marcelo Aparecido da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7991907108**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

**OS ACHADOS VENTILATÓRIOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE MIDAZOLAM EM PACIENTES CRÍTICOS SOB ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Igor de Oliveira Melo  
Felipe Xavier Camargo  
Lívia Maria Mendes de Lima  
Caio Alberto Garcia Demes  
Lucas Villar de Melo  
Victor de Lima Lacerda

Luana Córdula dos Santos Xavier  
Roberto Botura Costa  
Mariana Cysne Frota Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.7991907109**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

**PERFIL FARMACOTERAPÊUTICO DE USUÁRIOS CADASTRADOS EM COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO CEARÁ**

Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
Sannia Martins Sampaio  
Robson Ciochetta Rodrigues Filho  
Camilla Rodrigues Pinho  
Gleudson Rogério Peixoto  
Sílvia Helena Tomás  
Antonio Erivelton Passos Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.79919071010**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**PLANTAS PARA O TRATAMENTO DO HIV/AIDS**

Héllen Glécia Gomes Silva  
Valdirene dos Santos Tavares  
Marília Lays Alves da Costa  
Julielle dos Santos Martins  
Simone Paes Bastos Franco  
Saskya Araújo Fonseca  
Antônio Euzébio Goulart Sant'Ana  
Thiago José Matos Rocha  
Mayara Andrade Souza  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
João Gomes da Costa  
Aldenir Feitosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.79919071011**

**CAPÍTULO 12 ..... 113**

**CARACTERIZAÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EXÓGENAS EM ALAGOAS ENTRE 2013 E 2015**

Bruna Brandão dos Santos  
Alexandre Wendell Araújo Moura  
Glicya Monaly Claudino dos Santos  
Hidyanara Luiza de Paula  
Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo  
Heloisa Antunes Araujo  
Karla Cavalcante Brandão dos Santos  
Mayara Priscilla Santos Silva  
Nádia Larissa Henrique de Lima  
Ótamis Ferreira Alves  
Ririslâyne Barbosa da Silva  
Chrisllaine Rodrigues Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.79919071012**

**CAPÍTULO 13 ..... 122**

**A OSTEOPOROSE SOB A PERSPECTIVA DE MULHERES COM E SEM DIAGNÓSTICO DA DOENÇA**

Eli Ávila Souza Júnior  
Nicolas Franco Ferreira  
Paulo Emmanuel Caires Lopes  
Maíra Soares Torres  
Daniel Soares Baumfeld  
Marco Antônio Percope de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.79919071013**

**CAPÍTULO 14 ..... 132**

**AVALIAÇÃO DO ESTADO GERAL DE SAÚDE QUANTO A AQUISIÇÃO DE DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO AUTORREFERIDOS POR PROFISSIONAIS DE UM HOSPITAL**

Patrick Leonardo Nogueira da Silva  
Mabson José Dias Monção  
Fabio Batista Miranda  
Isabelle Ramalho Ferreira  
Vanessa Ferreira da Silva  
Cláudio Luís de Souza Santos  
Ana Izabel de Oliveira Neta  
Valdira Vieira de Oliveira  
Carolina dos Reis Alves  
Tarcísio Viana Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.79919071014**

**CAPÍTULO 15 ..... 143**

**UTILIZAÇÃO DO RECURSO DE COMUNICAÇÃO SUPLEMENTAR E ALTERNATIVA POR FISIOTERAPEUTAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Maria Clara Morábito Alves  
Regina Keiko Kato Miura

**DOI 10.22533/at.ed.79919071015**

**CAPÍTULO 16 ..... 151**

**DANÇA CIRCULAR SAGRADA: PERCEPÇÕES DE PARTICIPANTES DO GRUPO DE APOIO INTERDISCIPLINAR AO CÂNCER DE MAMA (GAICAM) DE SÃO CARLOS**

Lidiana Moraes Brasi  
Yara Aparecida Couto

**DOI 10.22533/at.ed.79919071016**

**CAPÍTULO 17 ..... 161**

**EXERCÍCIOS FÍSICOS E OS BENEFÍCIOS EM ADULTOS**

Givanildo de Oliveira Santos  
Vandréia Ceolin  
Juniur Aparecido Dias

**DOI 10.22533/at.ed.79919071017**

**CAPÍTULO 18 ..... 168**

**O EFEITO DE DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE TREINAMENTO DE FORÇA E SUAS INFLUÊNCIAS NAS ADAPTAÇÕES DE FORÇA E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA MUSCULAR**

Lucas Marcelino Eder dos Santos  
Cintia Aparecida de Oliveira Barcelos  
Cleiton Augusto Libardi

**DOI 10.22533/at.ed.79919071018**

**CAPÍTULO 19 ..... 180**

**EFEITOS DO POTENCIAL EVOCADO MIOGÊNICO VESTIBULAR EM CRIANÇAS E ADULTOS JOVENS**

Fernanda Calheiros Peixoto Tenório  
Kelly Cristina Lira de Andrade  
Andréa Rose de Albuquerque Sarmiento-Omena  
Cristhiane Nathália Pontes de Oliveira  
Silvio Leonardo Nunes de Oliveira  
Aline Tenório Lins Carnaúba  
Klinger Wagner Teixeira da Costa  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes  
Renata da Rocha Soares Leão  
Juillianne Magalhães Galvão e Silva  
Luis Gustavo Gomes da Silva  
Pedro de Lemos Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.79919071019**

**CAPÍTULO 20 ..... 186**

**INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA: UMA REVISÃO**

Thais Abijaude Souza Rego  
Hugo Demesio Maia Torquato Paredes  
Juliana Silva Pontes  
Vivian de Oliveira Sousa Corrêa  
Maria Fernanda Larcher de Almeida  
Juliana Montani Raimundo  
Luciana Aguiar Velasco Lima  
Inês Leoneza de Souza  
Uliana Pontes Vieira  
Angelica Nakamura  
Jane de Carlos Santana Capelli

**DOI 10.22533/at.ed.79919071020**

**CAPÍTULO 21 ..... 201**

**LOCALIZAÇÃO SONORA EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA UNILATERAL OU ASSIMÉTRICA: UMA RESENHA CRÍTICA**

Tayná Rocha dos Santos Carvalho  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes  
Ilka do Amaral Soares  
Paulo Cesar do Nascimento Cunha  
Klinger Wagner Teixeira da Costa  
Fernanda Calheiros Peixoto Tenório  
Ranilde Cristiane Cavalcante Costa  
Thaís Nobre Uchôa Souza  
Kelly Cristina Lira de Andrade

Katianne Wanderley Rocha  
Ana Amália Gomes de Barros Torres Faria  
Pedro de Lemos Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.79919071021**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>206</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>207</b>

## FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS HIDROETANÓLICOS OBTIDOS DAS FOLHAS, FLORES, FRUTOS E CASCAS DO CAULE DE *Eugenia sonderiana* O. BERG (MYRTACEAE)

### **Renan Gomes Bastos**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Aline Cristina dos Santos Moreira**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Jordana da Costa Souza**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Letícia Doné Pagani**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Maria Clara Pereira Menezes**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Roseane Lima Reis**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Josidel Conceição Oliver**

Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia, Alfenas – MG

### **Amanda Latércia Tranches Dias**

Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia, Alfenas – MG

### **Marcos Eduardo Guerra Sobral**

Universidade Federal de São João Del Rei, Departamento de Ciências Naturais, São João Del Rei – MG

### **Geraldo Alves da Silva**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Marcelo Aparecido da Silva**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

**RESUMO:** As infecções são causadas pela invasão de microrganismos patogênicos ao organismo humano, que alteram o equilíbrio e geram consequências prejudiciais. Os antimicrobianos têm sido utilizados há anos no tratamento das diversas infecções, com muitas classes disponíveis no mercado. Porém, devido à alta ocorrência de resistência dos microrganismos ao tratamento convencional, tem-se a necessidade de encontrar novas alternativas no combate a essas doenças. Assim, as plantas medicinais da família Myrtaceae, como a *Eugenia sonderiana* O. Berg, popularmente conhecida como guamirim-ferro, podem constituir importantes fontes de substâncias ativas. No entanto, ainda não se tem dados científicos sobre quais

são os metabólitos ativos responsáveis pelos efeitos antimicrobianos e sobre quais microrganismos a espécie tem estes efeitos, tornando-se imprescindível o presente estudo. A detecção dos principais grupos de metabólitos secundários presentes nos extratos produzidos foi obtida por meio de reações químicas qualitativas. Foram realizadas as determinações espectrofotométricas quantitativas de algumas classes de metabólitos, como polifenóis, flavonoides, antocianidinas, taninos e saponinas. A avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos foi feita pelo método da microdiluição em caldo, utilizando-se cepas padrões de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, micobactérias e leveduras. Observaram-se resultados positivos para polifenóis, taninos e saponinas para todos os extratos. Os extratos das folhas e das flores da espécie, em geral, foram os que apresentaram os maiores e menores teores, respectivamente, de todos os compostos analisados. Os extratos das folhas e dos caules apresentaram valores excelentes de  $IC_{50}$  para algumas espécies de leveduras, enquanto que, para as bactérias e micobactérias, os extratos tiveram atividade razoável.

#### PHYTOCHEMISTRY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE HYDROETHANOLIC EXTRACTS FROM THE LEAVES, FLOWERS, FRUITS AND STEM BARKS OF *EUGENIA SONDERIANA* O. BERG (MYRTACEAE)

**ABSTRACT:** Infections are caused by the invasion of microorganisms pathogenic to the human body, which alter the balance and generate harmful consequences. Antimicrobials have been used for years in the treatment of various infections, with many classes available on the market. However, due to the high occurrence of resistance of the microorganisms to conventional treatment, it is necessary to find new alternatives in the fight against these diseases. Thus, the medicinal plants of the family Myrtaceae, such as *Eugenia sonderiana* O. Berg, popularly known as guamirim-ferro, can be important sources of active substances. However, there is still no scientific data on which active metabolites are responsible for the antimicrobial effects and on which microorganisms the species has these effects, making the present study imperative. The detection of the main groups of secondary metabolites present in the extracts produced was obtained through qualitative chemical reactions. Quantitative spectrophotometric determinations were performed on some classes of metabolites, such as polyphenols, flavonoids, anthocyanidins, tannins and saponins. The evaluation of the antimicrobial activity of the extracts was done by the microdilution method in broth, using standard strains of Gram-positive and Gram-negative bacteria, mycobacteria and yeasts. Positive results were observed for polyphenols, tannins and saponins for all extracts. The extracts of the leaves and flowers of the species, in general, were those that presented the highest and lowest contents, respectively, of all the compounds analyzed. Extracts from the leaves and stem barks presented excellent  $IC_{50}$  values for some species of yeasts, whereas, for bacteria and mycobacteria, the extracts had reasonable activity.

## 1 | INTRODUÇÃO

A medicina tradicional, durante milênios, baseou-se no uso de plantas medicinais e a humanidade adquiriu uma extensa cultura do uso tradicional por meio da experiência e observação. Nos últimos anos, o progresso científico e técnico permitiu a descoberta de uma grande quantidade de extratos, com foco na melhora da eficácia e da segurança do uso ao paciente (COLALTO, 2018).

No Brasil, a Fitoterapia teve início nos conhecimentos difundidos pelos índios, desde a época colonial. Nos dias atuais, esta prática está presente no cotidiano das sociedades e nas indústrias. Este uso vasto das plantas deve-se à presença de inúmeras substâncias, conhecidas como metabólitos secundários ou especiais, que estão presentes em diferentes concentrações nos diversos produtos de origem vegetal (FALEIRO et al., 2016).

Apesar do grande avanço e evolução da medicina no Brasil, várias plantas medicinais já foram estudadas com aplicação em diversas patologias, com destaque para as infecções microbianas. Estas são causadas pela invasão de bactérias ou fungos patogênicos ao organismo humano, que alteram o equilíbrio e geram consequências prejudiciais, em muitos casos, potencialmente letais. O conhecimento fisiopatogênico da infecção é indispensável à escolha da terapia anti-infecciosa apropriada (BASTOS et al., 2016). Apesar de existirem, atualmente, diversos antimicrobianos disponíveis no mercado, com um espectro amplo de mecanismos de ação, muitos microrganismos têm desenvolvido resistência a estas substâncias, gerando diversas falhas no tratamento e recidivas das infecções em um prazo curto (LI et al., 2007).

Devido a todos estes fatores, há a necessidade de encontrar novas alternativas no combate às infecções microbianas, representando um desafio no tratamento das mesmas. Nesse sentido, as plantas medicinais constituem importantes fontes de substâncias biologicamente ativas, servindo para o desenvolvimento de um grande número de fármacos (DASGUPTA et al., 2015).

Dentre as plantas brasileiras que apresentam potenciais promissores para a prevenção e tratamento de doenças, destacam-se às pertencentes ao gênero *Eugenia* sp. Este gênero, pertencente à família Myrtaceae, encontra-se bem representado nas diversas formações vegetacionais do Brasil, como Cerrado e Mata Atlântica, devido à sua riqueza específica (APEL; SOBRAL; HENRIQUES, 2006). Dentre algumas espécies relevantes do gênero, que estão presentes nos fragmentos de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, destaca-se a *Eugenia sonderiana* O. Berg.

A espécie *E. sonderiana* O. Berg. é nativa e comum na região do Centro-Oeste mineiro e na Serra do Cipó, podendo ser reconhecida na natureza por suas folhas de margem revoluta e coloração verde-escura. Além disso, possui inflorescências fasciculadas e frutos caracteristicamente coloridos. Popularmente, é conhecida como guamirim-ferro (HEYWOOD et al., 2007).

No entanto, ainda existem poucos estudos científicos relatados para a espécie

*E. sonderiana* O. Berg, no que se referem a ensaios fitoquímicos e avaliações de atividade biológica. Dessa forma, a espécie vegetal citada torna-se uma escolha promissora para que possam ser feitos estes ensaios, no intuito de ser utilizada futuramente no tratamento de infecções microbianas.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas, flores, frutos e cascas do caule da espécie *E. sonderiana* O. Berg foram coletados às 11 horas, em outubro de 2016, no centro-oeste do Estado de Minas Gerais, município de Lagoa Dourada, em um fragmento de Mata Atlântica, sob as coordenadas geográficas W044°06'34.2" e S20°57'00.1". A exsicata da espécie foi depositada e registrada no Herbário da Universidade Federal de São João Del Rei, sob o número de registro 14674. Os dados de coleta, as coordenadas do local e a identificação da espécie foram fornecidos pelo Prof. Dr. Marcos Henrique Sobral, da mesma Universidade.

Os materiais vegetais coletados de ambas as espécies foram dispostos, separadamente, em camadas finas, sendo submetidos à secagem em estufa de circulação e renovação de ar, a 45-50°C, durante 72 horas. Após a secagem completa, os materiais vegetais passaram, separadamente, por uma divisão grosseira, seguida pela pulverização em moinho de facas. Os pós obtidos de cada material vegetal foram submetidos ao método de extração por re-maceração, utilizando etanol 70% na proporção de 20% (m/v), segundo a metodologia descrita na literatura (PRISTA; ALVES; MORGADO, 2008).

Todas as soluções extrativas foram filtradas. Os macerados foram concentrados em rotaevaporador, à temperatura de 50°C, para eliminação do etanol. Em seguida, foram congelados e submetidos ao processo de liofilização nas condições ideais de pressão (380 mmHg), temperatura (-40°C) e tempo (72 horas), até obtenção de resíduo seco.

Após a obtenção dos extratos secos, os produtos foram acondicionados em frascos âmbar e mantidos em geladeira, até o momento do uso, identificados pelas seguintes siglas: E<sub>1</sub> (extrato das folhas), E<sub>2</sub> (extrato das flores), E<sub>3</sub> (extrato dos frutos) e E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule).

A detecção dos principais grupos de metabólitos secundários presentes nos extratos foi obtida por meio de reações químicas qualitativas, que resultaram no desenvolvimento de coloração, turvação e/ou de precipitado característico. Os testes foram realizados em triplicata, segundo as metodologias descritas na literatura (CARDOSO, 2009), para as seguintes classes de metabólitos: compostos fenólicos, antraquinonas, flavonoides, antocianidinas, taninos, heterosídeos cardioativos, saponinas, alcaloides, cumarinas e terpenos.

Foram realizadas as determinações espectrofotométricas quantitativas de

algumas classes de metabólitos, segundo as metodologias descritas na literatura para polifenóis totais (TAKAO; IMATOMI; GUALTIERI, 2015), flavonoides totais (KALIA et al., 2008), antocianidinas totais (SUKWATTANASINIT; BURANA-OSOT; SOTANAPHUN, 2007), taninos totais, hidrolisáveis e condensados (FERREIRA et al., 2014; KANOUN et al., 2014) e saponinas (VAN DYCK; GERBAUX; FLAMMANG, 2010). Todos os testes foram realizados em triplicata.

Na avaliação do perfil de sensibilidade antimicrobiana, foram avaliadas as concentrações inibitórias mínimas de 50% do crescimento ( $IC_{50}$ ). As concentrações inibitórias para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas foram avaliadas segundo a metodologia de microdiluição em caldo Mueller Hinton ajustado com cátions, conforme documento publicado na literatura (EUCAST, 2017a). Para as micobactérias, utilizou-se a microdiluição em caldo Middlebrook 7H10, adicionado do suplemento de enriquecimento Middlebrook OADC Enrichment®, segundo a metodologia descrita por Jyoti e colaboradores (2016). As concentrações inibitórias para fungos foram avaliadas por microdiluição em caldo RPMI 1640 com 2% de glicose e MOPS, conforme documento publicado na literatura (EUCAST, 2017b). Os extratos foram avaliados nas concentrações de 1,95 a 1000  $\mu\text{g/mL}$ . Cloranfenicol, isoniazida e fluconazol foram utilizados como fármacos de referência e analisados nas concentrações de 0,125 a 64  $\mu\text{g/mL}$ . Os ensaios foram realizados sobre leveduras e bactérias padrões *American Type Culture Collection* (ATCC).

Os microrganismos selecionados foram oportunistas e/ou patogênicos: *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356, *Micrococcus luteus* ATCC 10240, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6303, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Kocuria rhizophila* ATCC 9341, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Serratia marcescens* ATCC 13880, *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617, *Mycobacterium tuberculosis* ATCC 27294, *Mycobacterium bovis* ATCC 35734, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* ATCC 750, *Candida krusei* ATCC 6258, *Candida glabrata* ATCC 90030 e *Candida parapsilosis* ATCC 22019.

As análises estatísticas foram feitas utilizando o software SISVAR®, Versão 5.3 (Copyright-UFLA), onde se realizaram a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Scott-Knott, em nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

### 3 | RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados da análise qualitativa preliminar dos extratos, por reações químicas, foram referentes ao desenvolvimento de coloração e/ou de precipitado característico dos grupos de substâncias presentes nos extratos. Os resultados das

análises estão apresentados na Tabela 1.

Constituintes analisados	Reações químicas	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	+	+	+	+
	Folin-Ciocalteau	+	+	+	+
	DPPH	+	+	+	+
	Iodo	+	+	+	+
	Redução do ferro III	+	+	+	+
Antraquinonas	Bornträger direta	-	-	-	-
	Bornträger indireta ( <i>O</i> -heterosídeos)	-	-	-	-
	Bornträger indireta ( <i>C</i> -heterosídeos)	-	-	-	-
Flavonoides	Shinoda	+	+	+	-
	Cloreto de alumínio	+	+	+	-
	NP-PEG	+	+	+	-
Antocianidinas	Reação do pH diferencial	+	+	+	-
Taninos	Precipitação de proteínas	+	+	+	+
	Precipitação de alcaloides	+	+	+	+
	Acetato de cobre	+	+	+	+
	Taninos condensados	+	+	+	+
Heterosídeos cardioativos	Liebermann-Burchard	+	-	+	+
	Baljet	+	-	+	+
	Keller-Kiliani	-	-	-	-
Saponinas	Espuma resistente a ácidos	+	+	+	+
	Hidrólise ácida	+	+	+	+
	Hemólise	+	+	+	+
Alcaloides	Mayer	-	-	-	-
	Bouchardat	-	-	-	-
	Dragendorff	-	-	-	-
	Bertrand	-	-	-	-
	Hager	-	-	-	-
Cumarinas	Fluorescência com NaOH	-	-	-	-
Terpenos	Vanilina clorídrica	-	-	-	-

Tabela 1 – Análise fitoquímica preliminar dos extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: + (resultado positivo); - (resultado negativo); E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule).

De acordo com os resultados, sugere-se a presença de **compostos fenólicos** em todos os extratos. A reação de cloreto férrico consiste na formação de coloração escura por complexação das hidroxilas do anel aromático com o átomo de ferro. Na

reação de Folin-Ciocalteu, os compostos fenólicos, na presença de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , geram os ânions fenolatos, que reagem com os ácidos fosfomolibdico e fosfotungstênico, do reagente de Folin-Ciocalteu, e formam um complexo de coloração azul. Na reação de DPPH, o radical DPPH, de coloração púrpura, após ser oxidado na presença de compostos fenólicos, forma o composto difenilpicrilhidrazina, de coloração amarelada. Da mesma forma como para o cloreto férrico, o átomo de iodo se complexa com as hidroxilas fenólicas, originando uma solução de coloração escura. No teste de redução do ferro III, o íon férrico é reduzido a íon ferroso pelas hidroxilas fenólicas, seguido pela formação do complexo de ferrocianeto ferroso, de coloração verde-esmeralda (HUDA-FAUJAN et al., 2009).

Sugere-se a presença dos **flavonoides** em  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ . Na reação de Shinoda, os flavonoides, de coloração amarela, são reduzidos pelos elétrons formados pela reação entre o magnésio metálico e o HCl, originando as antocianidinas, de coloração vermelha. Na reação com cloreto de alumínio, o átomo de alumínio se complexa com as hidroxilas fenólicas, formando uma fluorescência verde-amarelada em presença de luz UV. Na reação com NP-PEG, o reagente NP-PEG condensa-se com o grupamento carbonila presente no  $C_4$  da estrutura do flavonoide, originando uma solução de coloração amarela (MADAAN et al., 2011).

Sugere-se a presença das **antocianidinas** em  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , através da reação em diferentes condições de pH, em que as antocianidinas apresentam variação de coloração (KÄHKÖNEN et al., 2003).

Sugere-se a presença de **taninos** em todos os extratos. Na reação de precipitação de proteínas, os taninos precipitam a solução de gelatina em meio ácido. Na presença de alcaloides, os taninos promovem turvação da solução e produção de precipitado. Os taninos formam complexos insolúveis com sais de metais pesados, como o acetato de cobre. Na presença de vanilina e HCl concentrado, os taninos condensados formam coloração avermelhada (SERRANO et al., 2009).

Sugere-se a presença das **saponinas** em todos os extratos. Após agitação da solução aquosa, formou-se uma espuma persistente que não se desfez após a adição de ácidos. Após adição de ácido sulfúrico e posterior ebulição, formou-se um precipitado de genina, separada da cadeia de açúcar por hidrólise. O precipitado foi ressuspenso em água e agitado vigorosamente, sem formação de espuma persistente, indicando que a genina isolada não promove formação de espuma. Os extratos também promoveram hemólise, formando soluções de coloração vermelha (HASSAN et al., 2010).

Não foram identificados em nenhum dos extratos as seguintes classes de compostos: **antraquinonas, cumarinas, terpenos e terpenoides e heterosídeos cardioativos**. No caso destes últimos, os extratos  $E_1$ ,  $E_3$  e  $E_4$  apresentaram, pelo menos, um resultado positivo para cada uma das reações isoladamente. Porém, a presença de heterosídeos cardioativos somente é confirmada pela positividade do teste nas 3 reações realizadas (TOFIGHI et al., 2016). Desta forma, é possível apenas

sugerir a presença de compostos com anel esteroidal e com anel lactônico nestes extratos.

Os resultados das determinações quantitativas dos compostos estão apresentados na Tabela 2.

Extrato	CF (mg EAG/g)	FL (mg EQ/g)	ANT (mg ECN/g)	TT (mg EPG/g)	TH (mg EAT/g)	TC (mg ECQ/g)	SP (mg EAB/g)
E <sub>1</sub>	217,98 ± 5,85 <sup>d</sup>	79,92 ± 0,77 <sup>c</sup>	9,37 ± 0,45 <sup>a</sup>	67,62 ± 1,05 <sup>d</sup>	9,45 ± 1,14 <sup>b</sup>	38,17 ± 0,96 <sup>c</sup>	17,65 ± 0,88 <sup>c</sup>
E <sub>2</sub>	80,13 ± 3,59 <sup>b</sup>	23,21 ± 0,28 <sup>a</sup>	15,35 ± 0,46 <sup>b</sup>	50,49 ± 0,85 <sup>b</sup>	8,13 ± 1,05 <sup>b</sup>	22,36 ± 0,65 <sup>b</sup>	2,97 ± 0,89 <sup>a</sup>
E <sub>3</sub>	66,15 ± 2,69 <sup>a</sup>	32,99 ± 0,80 <sup>b</sup>	17,45 ± 0,35 <sup>c</sup>	43,27 ± 0,66 <sup>a</sup>	3,75 ± 0,96 <sup>a</sup>	19,52 ± 0,35 <sup>a</sup>	3,28 ± 1,12 <sup>a</sup>
E <sub>4</sub>	162,82 ± 2,20 <sup>c</sup>	ND	ND	63,94 ± 0,85 <sup>c</sup>	19,86 ± 1,15 <sup>c</sup>	24,08 ± 0,54 <sup>b</sup>	6,74 ± 0,95 <sup>b</sup>

Tabela 2 – Teores de compostos fenólicos, flavonoides, antocianidinas, taninos totais, taninos hidrolisáveis, taninos condensados e saponinas nos extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: Valores expressos como média ± desvio padrão (n = 3). Os resultados de cada teste foram analisados separadamente. Médias com letras diferentes, na mesma coluna, são estatisticamente diferentes pelo teste de Scott-Knott, sendo p < 0,05. E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule); CF (compostos fenólicos); FL (flavonoides); ANT (antocianidinas); TT (taninos totais); TH (taninos hidrolisáveis); TC (taninos condensados); SP (saponinas); EAG (equivalentes em ácido gálico); EQ (equivalentes em quercetina); ECN (equivalentes em cianidina); EPG (equivalentes em pirogalol); EAT (equivalentes em ácido tânico); ECQ (equivalentes em catequina); EAB (equivalentes em ácido betulínico); ND (não determinado).

De acordo com a Tabela 2, pôde-se observar que os extratos das folhas foram os que apresentaram os maiores teores de polifenóis, enquanto que o extrato dos frutos foi o que apresentou os menores teores. Correlacionando-se os resultados para polifenóis com o tipo de solvente utilizado na extração, sugere-se a presença de compostos fenólicos bastante polares nos extratos das folhas, com destaque para os heterosídeos, e que, por isso, apresentam uma solubilidade bem maior em solventes mais polares, como o etanol 70% (v/v).

De acordo com a Tabela 2, observou-se que o extrato das folhas foi o que apresentou o maior conteúdo de flavonoides e o das flores foi o que apresentou os menores teores.

Dentre todos os extratos analisados, observa-se que o extrato dos frutos foi o que mais concentrou o conteúdo de antocianidinas totais, enquanto que o extrato das folhas mostrou o menor teor. Desta forma, pode-se sugerir que, apesar do extrato das folhas de *E. sonderiana* O. Berg apresentar um maior teor de flavonoides do que o dos frutos, as antocianidinas representam no primeiro, em termos de concentração, pouca expressividade no conteúdo total e, por isso, não são majoritárias na espécie em estudo.

Para os taninos hidrolisáveis, de acordo com a Tabela 2, o extrato que apresentou os maiores teores foi o das cascas do caule, enquanto que, para os taninos condensados, foi o extrato das folhas que concentrou em maior quantidade.

De acordo com a Tabela 2, observa-se que o extrato das folhas foi o que apresentou o maior teor de saponinas, em comparação com os demais extratos. Isto pôde ser verificado visualmente durante o preparo destes extratos, pois foram os que apresentaram formação de espuma mais abundante e que confirma os valores encontrados e os resultados para saponinas descritos na Tabela 1. Não foram encontrados dados na literatura de quantificação de saponinas em espécies de Myrtaceae, utilizando a técnica abordada no presente trabalho, portanto estes resultados tornam-se inéditos do ponto de vista científico.

Os valores encontrados nos teores de fenóis totais, flavonoides, antocianidinas, taninos e saponinas do presente trabalho podem ser alterados por modificações de diversos parâmetros empregados na obtenção dos extratos e outros fatores externos que influenciam diretamente no teor destes metabólitos. Como parâmetros de variação, podem-se destacar os processos de coleta do material vegetal (data, horário, local), o método extrativo usado, o solvente extrator, os processos de interação ecológica da planta com o ambiente, a idade, o estágio de desenvolvimento do vegetal e condições ambientais (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Para os valores de IC<sub>50</sub> na determinação da atividade antimicrobiana, os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Microrganismo	IC <sub>50</sub> (mg/mL)						
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	Cloranfenicol	Isoniazida	Fluconazol
<i>Bacillus cereus</i>	---	---	---	500	4	---	---
<i>Bacillus subtilis</i>	---	---	---	---	2	---	---
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	500	---	---	250	1	---	---
<i>Micrococcus luteus</i>	500	---	---	---	1	---	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	250	---	---	250	2	---	---
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	250	---	---	500	8	---	---
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	---	---	---	500	16	---	---
<i>Enterococcus faecalis</i>	250	---	---	250	2	---	---
<i>Kocuria rhizophila</i>	500	---	---	---	8	---	---
<i>Enterobacter cloacae</i>	---	---	---	---	8	---	---
<i>Escherichia coli</i>	---	---	---	---	1	---	---
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	---	---	---	---	32	---	---
<i>Salmonella typhimurium</i>	---	---	---	---	1	---	---
<i>Serratia marcescens</i>	---	---	---	---	8	---	---
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	---	---	---	---	16	---	---
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	---	---	---	---	---	8	---

<i>Mycobacterium bovis</i>	500	---	---	250	---	4	---
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1000	1000	1000	1000	---	---	1
<i>Candida albicans</i>	1000	1000	1000	1000	---	---	0,5
<i>Candida tropicalis</i>	500	500	---	1000	---	---	1
<i>Candida krusei</i>	15,6	62,5	250	31,2	---	---	32
<i>Candida glabrata</i>	125	62,5	---	7,8	---	---	16
<i>Candida parapsilosis</i>	31,2	15,6	500	62,5	---	---	1

Tabela 3 – Determinação da atividade microbiana (IC<sub>50</sub>) com os extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule); IC<sub>50</sub> (concentração inibitória de 50% de crescimento microbiano); --- (resultado negativo na maior concentração testada – 1000 mg/mL)

De acordo com Holets e colaboradores (2002), os extratos que apresentam valores de IC<sub>50</sub> para atividade antimicrobiana até 100 mg/mL são considerados excelentes, entre 100-500 mg/mL são moderadamente ativos, entre 500-1000 mg/mL são pouco ativos e acima de 1000 mg/mL são praticamente inativos.

Desta forma, segundo a Tabela 3, pode-se inferir que, para as bactérias Gram-positivas, os extratos das folhas e das cascas do caule foram moderadamente ativos e os extratos das flores e dos frutos foram inativos. Para as bactérias Gram-negativas, todos os extratos foram inativos. Todos os extratos foram inativos para *M. tuberculosis*, enquanto que, para *M. bovis*, os extratos das folhas e das cascas do caule foram moderadamente ativos.

A inatividade dos extratos frente às bactérias Gram-negativas deve-se provavelmente à dificuldade de penetração dos compostos pela parede celular destas bactérias. A parede celular destes microrganismos é mais complexa, pois apresenta uma membrana externa lipídica e rica em polissacarídeos (LPS) na sua superfície, que se adere fortemente à camada de peptidoglicano, tornando-a com maior rigidez e uma barreira para a penetração de moléculas com atividade antimicrobiana (TORTORA; FUNKE; CASE, 2011).

Sabe-se que a alta concentração de lipídios de elevado peso molecular (cera D), presente na parede celular das micobactérias, funciona como uma barreira para os compostos polares (FAMEWO et al., 2017), o que justifica possivelmente a ausência de atividade observada para alguns extratos e, inclusive, a pequena quantidade de drogas antimicobacterianas disponíveis para o tratamento da tuberculose.

Todos os extratos foram pouco ativos para *S. cerevisiae* e *C. albicans*, enquanto que, para as demais leveduras, os espectros de atividade foram variáveis entre os extratos. Observam-se resultados bastante promissores para as demais leveduras testadas. Para *C. krusei*, os extratos das folhas, flores e cascas do caule tiveram

excelentes atividades antimicrobianas, sendo que os valores de IC<sub>50</sub> para os extratos das folhas e cascas do caule foram menores do que o fluconazol (fármaco de referência). Para *C. glabrata* e *C. parapsilosis*, a maioria dos extratos tiveram excelentes atividades antimicrobianas, com alguns deles apresentando valores de IC<sub>50</sub> menores do que o fluconazol.

*C. krusei*, *C. glabrata* e *C. parapsilosis* são os principais patógenos responsáveis pela maior parte das infecções nosocomiais. Estas leveduras podem crescer como biofilmes em materiais de uso hospitalar, como cateteres, agulhas e outros dispositivos médicos, sendo consideradas fatores de risco adicionais ao uso de antibióticos. Deve-se levar em consideração, também, que o tratamento de micoses não é sempre efetivo, pois os antifúngicos causam recidiva das infecções e podem gerar toxicidade. Por conta disto, os extratos e compostos naturais têm mostrado interesse pelos pesquisadores como novas alternativas no tratamento destas doenças (COLOMBO; JÚNIOR; GUINEA, 2017).

Neste contexto, os estudos fitoquímicos e das atividades biológicas de *E. sonderiana* O. Berg, no presente trabalho, auxiliaram no aprimoramento da triagem de plantas medicinais e na identificação de uma potencial fonte vegetal para terapias antimicrobianas futuras mais eficazes e menos tóxicas ao paciente.

## REFERÊNCIAS

APEL, M. A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T. **Composição química do óleo volátil de *Myrcianthes* nativas da região sul do Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, n. 3, p. 402-407, 2006.

BASTOS, R. G. et al. **Chemical characterization and antimicrobial activity of hydroethanolic crude extract of *Eugenia florida* DC (Myrtaceae) leaves.** International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, v. 8, n. 6, p. 110-115, 2016.

CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral.** São Paulo: Pharmabooks, p. 148, 2009.

COLALTO, C. **What phytotherapy needs: evidence-based guidelines for better clinical practice.** Phytotherapy Research, v. 32, n. 3, p. 413-425, 2018.

COLOMBO, A. L.; JÚNIOR, J. N. A.; GUINEA, J. **Emerging multidrug-resistant *Candida* species.** Current Opinion in Infectious Diseases, v. 30, n. 6, p. 528-538, 2017.

DASGUPTA, S. et al. **Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India.** Indian Journal of Critical Care Medicine, v. 19, n. 1, p. 14-20, 2015.

EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING (EUCAST). **Media preparation for EUCAST disk diffusion testing and for determination of MIC values by the broth microdilution method.** Version 5.0, 2017a.

EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING (EUCAST). **Method for the determination of broth dilution minimum inhibitory concentrations of antifungal agents for yeasts.** DOCUMENT E.DEF 7.3.1, 2017b.

FALEIRO, J. H. et al. **Pharmacognostic Characterization, Bioactive Compounds and Powder Antioxidant Action of Leaves of Araca (*Psidium cattleianum* (Myrtaceae))**. General Medicine, v. 4, n. 5, 1000276, 2016. [Artigo on-line] – doi: 10.4172/2327-5146.1000276.

FAMEWO, E. B. et al. **Anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of polyherbal medicines used for the treatment of tuberculosis in Eastern Cape, South Africa**. African Health Sciences, v. 17, n. 3, p. 780-789, 2017.

FERREIRA, F. P. et al. ***Eugenia calycina* Cambess extracts and their fractions: their antimicrobial activity and the identification of major polar compounds using electrospray ionization FT-ICR mass spectrometry**. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 99, n. 1, p. 89-96, 2014.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários**. Química Nova, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

HASSAN, S. M. et al. **Hemolytic and Antimicrobial Activities Differ Among Saponin-rich Extracts From Guar, Quillaja, Yucca, and Soybean**. Applied Biochemistry and Biotechnology, v. 162, n. 4, p. 1008-1017, 2010.

HEYWOOD, V. H. et al. **Flowering plant families of the world**. Canadá: Firefly Books, 2007, p. 225-226.

HOLETS, F. B. et al. **Screening of some slants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 97, n. 7, p. 1027-1031, 2002.

HUDA-FAUJAN, N. et al. **Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds**. African Journal of Biotechnology, v. 8, n. 3, p. 484-489, 2009.

JYOTI, M. A. et al. **Antimycobacterial activity of methanolic plant extract of *Artemisia capillaris* containing ursolic acid and hydroquinone against *Mycobacterium tuberculosis***. Journal of Infection and Chemotherapy, v. 22, n. 4, p. 200-208, 2016.

KÄHKÖNEN, M. P. et al. **Berry anthocyanins: isolation, identification and antioxidant activities**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 83, n. 14, p. 1403-1411, 2003.

KALIA, K. et al. **Effects of extraction methods on phenolic contents and antioxidant activity in aerial parts of *Potentilla atrosanguinea* Lodd. and quantification of its phenolic constituents by RP-HPLC**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 56, n. 21, p. 10129-10134, 2008.

KANOUN, K. et al. **Comparative studies on antioxidant activities of extracts from the leaf, stem and berry of *Myrtus communis* L.** International Food Research Journal, v. 21, n. 5, p. 1957-1962, 2014.

LI, M. et al. **Gram-positive three-component antimicrobial peptide-sensing system**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 104, n. 22, p. 9469-9474, 2007.

MADAAN, R. et al. **Estimation of Total Phenols and Flavonoids in Extracts of *Actaea spicata* Roots and Antioxidant Activity Studies**. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 73, n. 6, p. 666-669, 2011.

PRISTA, L. N.; ALVES, A. C.; MORGADO, R. M. R. **Tecnologia Farmacêutica**. 6 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. 2, 2008.

SERRANO, J. et al. **Tannins: current knowledge of food sources, intake, bioavailability and**

**biological effects.** Molecular Nutrition & Food Research, v. 53, supl. 2, p. S310-S329, 2009.

SUKWATTANASINIT, T.; BURANA-OSOT, J.; SOTANAPHUN, U. **Spectrophotometric method for quantitative determination of total anthocyanins and quality characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa*).** Planta Medica, v. 73, n. 14, p. 1517-1522, 2007.

TAKAO, L. K.; IMATOMI, M.; GUALTIERI, S. C. J. **Atividade antioxidante e conteúdo fenólico de infusões foliares de espécies de Myrtaceae do Cerrado (Savana Brasileira).** Brazilian Journal of Biology, v. 75, n. 4, p. 948-952, 2015.

TOFIGHI, Z. et al. **Determination of cardiac glycosides and total phenols in different generations of *Securigera securidaca* suspension culture.** Research Journal of Pharmacognosy, v. 3, n. 2, p. 25-31, 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia.** 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011, 827 p.

VAN DYCK, S.; GERBAUX, P.; FLAMMANG, P. **Qualitative and Quantitative Saponin Contents in Five Sea Cucumbers from the Indian Ocean.** Marine Drugs, v. 8, n. 1, p. 173-189, 2010.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Christiane Trevisan Slivinski** - Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem, Agronomia e Medicina Veterinária, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia de Produtos Agropecuários, Histologia e Embriologia e Ciências do Ambiente. Atuou ativamente nas pesquisas realizadas pelos acadêmicos e pesquisadores dos cursos de Fisioterapia e Enfermagem, estando inserida em todo o processo dentro da construção do conhecimento em saúde pública e coletiva. Também lecionou nas Faculdades UNOPAR de 2015 a 2019 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

AIDS 100, 101, 102, 103, 104, 111, 112  
Aleitamento materno 34, 35, 36, 39, 40, 43  
Antioxidante 7, 10, 11, 12, 30, 83  
Assistência farmacêutica 90, 91, 92, 93, 96, 98, 99  
Aterosclerose 60, 62, 164  
Atividade antimicrobiana 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 71, 72, 79, 80  
ATP 15, 16, 17  
Audição 180, 182, 191, 193, 199, 201, 202, 203, 205

### B

Bactérias probióticas 34, 37  
Benefícios 16, 17, 19, 30, 39, 42, 115, 145, 149, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166

### C

Câncer de mama 151, 152, 153, 155, 156, 160  
Caracterização 22, 110, 113, 114, 157, 158, 206  
Componente especializado 90, 91, 92, 93, 98, 99  
Comunicação alternativa 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150  
Creatina 15, 16, 17, 18, 19, 20, 165

### D

Dança circular 151, 152, 154, 155, 160  
Diabetes Mellitus 1, 2, 3, 4, 7, 8, 60, 61, 67, 68  
Dietoterapia 21, 23, 26, 27, 30, 167  
Doenças inflamatórias intestinais 21, 22, 23, 31  
Drogas sedativas 85, 86, 87, 88

### E

Epidemiologia 111, 114, 121, 130, 132, 136, 142  
Estado nutricional 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 165  
Estímulo auditivo 181  
Exercício Físico 17, 127, 156, 161, 162, 164, 165, 166, 167

### F

Ferritina 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70  
Fisioterapia 9, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 206  
Força muscular 18, 20, 129, 163, 168, 169, 170, 174, 177  
Frequência 18, 24, 27, 61, 156, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 183, 195, 197  
Função vestibular 180, 181

## G

Grupo de apoio 63, 151, 152, 156, 159

## H

Hipertrofia 12, 16, 17, 18, 20, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177

HIV 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 194, 197

## I

Indicador de risco 187, 188, 191, 192, 194, 195, 196, 197

Inflamação 9, 10, 11, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 41, 60, 61, 62, 63, 66

## L

Lactante 34, 40, 41, 42

Localização sonora 201, 202, 203, 204, 205

## M

Microdiluição 46, 47, 52, 54, 56, 57, 72, 75

## N

Nascimento 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 192, 193, 196, 201

Nutrientes 9, 10, 11, 12, 13, 23, 24, 25, 28, 29, 35, 37, 39, 156

## O

Óleos essenciais 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59

Osteoporose 23, 24, 26, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131

## P

Patógenos alimentares 46, 47, 50, 57

Perda auditiva 186, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205

Plantas medicinais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 71, 73, 81, 82, 101, 102, 103, 108, 111

Potencial evocado miogênico vestibular 180, 181

Prevalência 10, 22, 24, 44, 61, 91, 92, 94, 95, 97, 116, 117, 120, 122, 123, 128, 130, 134, 186, 187, 188, 189, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 199

Prevenção 7, 13, 25, 30, 36, 41, 45, 61, 63, 66, 67, 73, 97, 103, 120, 122, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 197, 200

Prevenção de doenças 45, 67, 122, 162

Proteína C 22, 60, 62, 63, 64

## Q

Qualidade de vida 13, 21, 23, 31, 97, 103, 111, 123, 124, 129, 130, 132, 133, 142, 143, 144, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 195, 198, 200

## S

Saúde da mulher 122

Substâncias ativas 2, 71

Substâncias tóxicas 114, 120

Suplementação 13, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 41

## T

Terapia Intensiva 9, 84, 85, 86, 88, 141, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 200

Tratamento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 41, 63, 71, 73, 74, 80, 81, 92, 96, 98, 100, 103, 112, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 131, 132, 136, 143, 144, 145, 148, 155, 156, 157, 158, 160, 165, 195, 197

Treinamento de força 15, 16, 17, 18, 19, 20, 166, 168, 169, 170, 171

Triagem neonatal 187

## V

Ventilação mecânica invasiva 85, 86

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-679-9



9 788572 476799