

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)



# Prevenção e Promoção de Saúde 4

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)



# Prevenção e Promoção de Saúde 4

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: Natália Sandrini  
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 Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
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 Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
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. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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  
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>	
P944	Prevenção e promoção de saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Prevenção e promoção de saúde; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-830-4 DOI 10.22533/at.ed.304190912  1. Política de saúde. 2. Saúde pública. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.  CDD 362.1
<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

A coleção “Prevenção e Promoção de Saúde” é uma obra composta de onze volumes que apresenta de forma multidisciplinar artigos e trabalhos desenvolvidos em todo o território nacional estruturados de forma à oferecer ao leitor conhecimentos nos diversos campos da prevenção como educação, epidemiologia e novas tecnologias, assim como no aspecto da promoção à saúde girando em torno da saúde física e mental, das pesquisas básicas e das áreas fundamentais da promoção tais como a medicina, enfermagem dentre outras.

A pesquisa básica é responsável por gerar conhecimento útil para a ciência e tecnologia, sem necessariamente haver uma aplicação prática ou uma obtenção de lucro. Essa pesquisa pura aplica o conhecimento pelo conhecimento, aumentando assim o nosso conhecimento sobre assuntos específicos da saúde. Quando o enfoque é a prevenção e a promoção, a pesquisa básica torna-se então elemento fundamental para o entendimento da saúde e para a formulação de propostas paliativas no futuro.

Ao observar todos os volumes desta coleção o leitor irá constantemente se deparar com a pesquisa básica, todavia neste volume de número 4 apresentamos como linha de raciocínio a geração de conhecimentos novos e úteis para o avanço da ciência envolvendo verdades e interesses universais sobre saúde.

Deste modo, a coleção “Prevenção e Promoção de Saúde” apresenta uma teoria bem fundamentada seja nas revisões, estudos de caso ou nos resultados práticos obtidos pelos pesquisadores, técnicos, docentes e discentes que desenvolveram seus trabalhos aqui apresentados. Ressaltamos mais uma vez o quão importante é a divulgação científica para o avanço da educação, e a Atena Editora torna esse processo acessível oferecendo uma plataforma consolidada e confiável para que diversos pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ACESSO DA POPULAÇÃO INDÍGENA AO SERVIÇO PÚBLICO DE OFTALMOLOGIA E PATOLOGIAS MAIS FREQUENTES	
Maria Carolina Garbelini Tânia Gisela Biberg-Salum José Guilherme Gutierrez Saldanha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3041909121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
ADESÃO À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL EM PESSOAS VIVENDO COM HIV	
Juliana da Rocha Cabral Thainara Torres de Oliveira Luciana da Rocha Cabral Danielle Chianca de Moraes Mendonça Rodrigues Daniela de Aquino Freire Regina Celia de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3041909122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
ANÁLISE DE RÓTULOS DE GARRAFADAS COMERCIALIZADAS NO MERCADO CENTRAL DE SÃO LUÍS- MA	
Marlanna de Aguiar Rodrigues Fernanda de Oliveira Holanda Alanna Rubia Ribeiro Gabriela da Silva Santos Erika Alayne Santos Leal Larissa Rocha de Oliveira Maria Aparecida Cardoso Feitosa Joyce Pereira Santos Alana Fernanda Silva de Aquino Claudia Zeneida Gomes Parente Alves Lima Washington Kleber Rodrigues Lima Saulo José Figueiredo Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3041909123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE PACIENTES HEMODIALISADOS COM CURTA E LONGA SOBREVIVÊNCIA APÓS O INÍCIO DA HEMODIÁLISE	
Aryanne Bertozzi de Almeida Fernanda Martinghi Spinola Júlia Arce de Carvalho Enio Marcio Maia Guerra Ronaldo D'Avila	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3041909124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
ANASTOMOSE DE RICHÉ-CANNIEU: ESTUDO ANATÔMICO E IMPLICAÇÕES NA SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO	
Bruna Cardozo Melo de Almeida Maria Luiza Wey Vieira Edie Benedito Caetano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3041909125</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 56**

ASSOCIAÇÃO ENTRE A DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÁGICO E A PRESSÃO ARTERIAL

Pablo Neves de Oliveira Estrella  
Rafael Carneiro Leão Maia  
Suzanne Adriane Santos de Abreu  
Yally Priscila Pessôa Nascimento  
Severino Barbosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.3041909126**

**CAPÍTULO 7 ..... 66**

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE SEQUESTRADORA DE RADICAIS LIVRES DE INSUMOS OBTIDOS DAS FOLHAS DE *Eugenia hiemalis*

Camila Cristina Iwanaga  
Yvine de Souza Moraes  
Celso Vataru Nakamura  
Rúbia Casagrande  
Maria da Conceição Torrado Truiti

**DOI 10.22533/at.ed.3041909127**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

AVALIAÇÃO DA INSULINOTERAPIA EM UNIDADES DE SAÚDE DA FAMÍLIA DA PREFEITURA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

Rosali Maria Ferreira da Silva  
Manoel Marcelino de Lima Filho  
Ana Claudia de Souza Mota Cavalcanti  
Sheila Elcielle d' Almeida Arruda  
Williana Tôrres Viela  
Karolynne Rodrigues de Melo  
Maria Joanellys dos Santos Lima  
Andréa Luciana da Silva  
Maria do Carmo Alves de Lima  
Pedro José Rolim Neto

**DOI 10.22533/at.ed.3041909128**

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS CUIDADORES DE PACIENTES DEPENDENTES NA UNIDADE DE SAÚDE NOVA FLORESTA DE PATOS DE MINAS

Ana Paula Pereira Guimarães  
Renata Almeida Chaebub Rodrigues  
Daniela Arbach Paulino  
Gláucio Tasso de Carvalho Júnior  
Luciana Almeida Chaebub Rodrigues  
Káisy Nágella Alves  
Henrique Takeshi Pinto Emi  
Mikael Souto Pacheco  
Luan Possani Rodrigues  
Jéssica Lara Anjos  
Rodrigo Sinfrônio Rocha  
Rosilene Maria Campos Gonzaga

**DOI 10.22533/at.ed.3041909129**

**CAPÍTULO 10 ..... 99**

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES EM MERCADO PÚBLICO DE FORTALEZA, CEARÁ

Juliana Sales Feitosa  
Letícia Alves Cavalcante  
Marília de Carvalho Gonçalves  
Myrla Santos da Silva  
Maria Cecília Oliveira da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.30419091210**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

AVANÇOS FUNCIONAIS E LABORATORIAIS, PÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA, COM PROPOSTA DE REABILITAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, EM PACIENTE COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA GRAU IV: EVIDÊNCIAS APÓS TRATAMENTO COM EXERCÍCIOS PROPOSTOS SEMANALMENTE

Renan Renato Bento de Oliveira  
Marina Sanches Pereira  
Beatriz Berenchtein Bento de Oliveira  
Marcus Vinícius Gonçalves Torres Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.30419091211**

**CAPÍTULO 12 ..... 122**

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE IN VITRO DE *Endlicheria paniculata*

Mariana Maciel de Oliveira  
Izadora Cazoni Líbero  
Regina Gomes Daré  
Celso Vataru Nakamura  
Maria da Conceição Torrado Truiti

**DOI 10.22533/at.ed.30419091212**

**CAPÍTULO 13 ..... 133**

CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE BIOMATERIAIS TRATADAS POR PLASMA

Ana Karenina de Oliveira Paiva  
Custódio Leolpodino de Brito Guerra Neto  
Ângelo Roncalli Oliveira Guerra  
William Fernandes de Queiroz  
Paulo Victor de Azevedo Guerra  
Liane Lopes de Souza Pinheiro  
Tereza Beatriz Oliveira Assunção

**DOI 10.22533/at.ed.30419091213**

**CAPÍTULO 14 ..... 145**

COMPORTAMENTO DE BIOMARCADORES EM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA

Francisco das Chagas Araújo Sousa  
Juliana Pereira da Silva Sousa  
Raylane Salazar Pinho  
Renan Paraguassu de Sá Rodrigues  
Laecio da Silva Moura  
Paulo Vitor Silva de Carvalho  
Leandro Cavalcanti Souza de Melo  
Raimundo Nonato Miranda Cardoso Junior  
Francisléia Falcão França Santos Siqueira  
Andrezza Braga Soares da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.30419091214**



<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>156</b>
EFEITOS DOS EXTRATOS DE <i>Peumus boldus</i> E <i>Foeniculum vulgare</i> SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E PLACENTÁRIO EM CAMUNDONGOS	
Gabriela Fontes Freiria Thaís Reina Zambotti Suzana Guimarães Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>179</b>
ESTIMATIVA DO SEXO E IDADE ATRAVÉS DE MENSURAÇÕES EM CALCÂNEOS SECOS DE ADULTOS	
Gabrielle Souza Silveira Teles Amanda Santos Meneses Barreto Erasmus de Almeida Júnior Luis Carlos Cavalcante Galvão Rinaldo Alves da Silva Rolim Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>181</b>
ESTUDO DA FUTURA CONTRACEPÇÃO DE PUÉRPERAS DE BAIXO E ALTO RISCOS	
Amanda Torres Beatriz Ceron Pretti Joe Luiz Vieira Garcia Novo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>193</b>
ESTUDO DA REMOÇÃO DE CAFEÍNA, DIPIRONA SÓDICA E IBUPROFENO DA ÁGUA UTILIZANDO CASCA DE ARROZ	
Letícia Gabriele Crespilho Francine Ribeiro Batista Marcelo Telascrea	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>203</b>
EXTRAÇÃO E RENDIMENTO DA GALACTOMANANA DE SEMENTES DE <i>Caesalpinia pulcherrima</i>	
Marcela Feitosa Matos Erivan de Souza Oliveira Carolinne Reinaldo Pontes Clarice Maria Araújo Chagas Vergara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>209</b>
FABRICAÇÃO DE UM REATOR PARA TRATAMENTO À PLASMA	
Ana Karenina de Oliveira Paiva Custódio Leolpodino de Brito Guerra Neto Ângelo Roncalli Oliveira Guerra Paulo Victor de Azevedo Guerra Andréa Santos Pinheiro de Melo Karilany Dantas Coutinho Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091220</b>	

**CAPÍTULO 21 ..... 222**

FATORES DE RISCO PARA O DESMAME AOS QUATRO MESES EM BEBÊS DE MÃES ADOLESCENTES

Edficher Margotti  
Willian Margotti

**DOI 10.22533/at.ed.30419091221**

**CAPÍTULO 22 ..... 233**

FATORES DE RISCOS PARA DESENVOLVIMENTO DA LER E DORT EM ACADÊMICOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADO

Francisco das Chagas Araújo Sousa  
Francisca de Moraes Melo  
Flavio Ribeiro Alves  
Renan Paraguassu de Sá Rodrigues  
Natália Monteiro Pessoa  
Érika Vicência Monteiro Pessoa  
Laecio da Silva Moura  
Paulo Vitor Silva de Carvalho  
Andrezza Braga Soares da Silva  
Kelvin Ramon da Silva Leitão

**DOI 10.22533/at.ed.30419091222**

**CAPÍTULO 23 ..... 243**

PÉ DIABÉTICO: DO CONHECIMENTO À PREVENÇÃO

Danyelle Layanne Cavalcante Fernandes  
Pedro Rodrigo Serra Santana  
Widson Araújo da Silva  
Kleber de Jesus Serrão Mendes Filho  
Marcos Vijano da Silva Souza  
Pedro Cunha Mendes Neto  
Adriana Sousa Rêgo  
Joicy Cortêz de Sá Sousa  
Karla Virgínia Bezerra de Castro Soares  
Mylene Andréa Oliveira Torres  
Tatiana Cristina Fonseca Soares de Santana

**DOI 10.22533/at.ed.30419091223**

**CAPÍTULO 24 ..... 252**

POTENCIAL ANTIOXIDANTE E DE PROTEÇÃO AO UVB DE EMULSÕES TÓPICAS CONTENDO EXTRATO DE *Heliocarpus popayanensis*

Flávia Lais Faleiro  
Lilian dos Anjos Oliveira Ferreira  
Mariana Maciel de Oliveira  
Maria da Conceição Torrado Truiti

**DOI 10.22533/at.ed.30419091224**

**CAPÍTULO 25 ..... 263**

QUALIDADE DE VIDA DE CUIDADORES DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS EM HEMODIÁLISE

Marcela Cristina Enes  
Gabriela Antoni Fracasso  
Ricardo Augusto de Miranda Cadaval  
Ana Laura Schliemann

**DOI 10.22533/at.ed.30419091225**

<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>275</b>
SUSCEPTIBILIDADE DE BACTÉRIAS ISOLADAS EM UROCULTURAS DE PACIENTES ATENDIDOS EM REDE HOSPITALAR	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guilherme Nunes do Rêgo Silva</li> <li>Ana Claudia Garcia Marques</li> <li>Andréa Dias Reis</li> <li>Adriana Maria de Araújo Lacerda Paz</li> <li>Luciana Pereira Pinto Dias</li> <li>Clemilson da Silva Barros</li> <li>Naine dos Santos Linhares</li> <li>Clice Pimentel Cunha de Sousa</li> <li>Francisca Bruna Arruda Aragão</li> <li>Sirlei Garcia Marques</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091226</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>287</b>
TABAGISMO: EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lidia Dalgallo</li> <li>Elaine Cristina Rinaldi</li> <li>Erildo Vicente Müller</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091227</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>297</b>
TESTE DE DEGELO EM DIFERENTES TIPOS E CORTES DE CARNES CONGELADAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Italo Wesley Oliveira Aguiar</li> <li>Gabriel Sampaio Paes</li> <li>Letícia Bastos Conrado</li> <li>Francisco Batista de Moura Júnior</li> <li>Antônio Carlos Santos do Carmo</li> <li>Clarice Maria Araujo Chagas Vergara</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30419091228</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>303</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>304</b>

## AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE SEQUESTRADORA DE RADICAIS LIVRES DE INSUMOS OBTIDOS DAS FOLHAS DE *Eugenia hiemalis*

**Camila Cristina Iwanaga**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá – Paraná

**Yvine de Souza Moraes**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá – Paraná

**Celso Vataru Nakamura**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá – Paraná

**Rúbia Casagrande**

Universidade Estadual de Londrina  
Maringá – Paraná

**Maria da Conceição Torrado Truiti**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá – Paraná

**RESUMO:** A produção excessiva de radicais livres e outras espécies reativas de oxigênio pode levar ao estresse oxidativo, que promove vários danos celulares e está associado à manifestação de diversas desordens e doenças, agudas e crônicas. Insumos vegetais ricos em compostos fenólicos antioxidantes representam uma ferramenta eficaz para restabelecer o equilíbrio homeostático redox, prevenindo danos oxidativos. Espécies de *Eugenia* são conhecidas pelo seu potencial antioxidante. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de fenólicos totais (FT) e a capacidade antioxidante

de insumos obtidos das folhas de *Eugenia hiemalis* Cambess.. O extrato etanólico (EE) foi obtido por percolação. EE foi dissolvido em metanol:água 1:1 (v/v) e submetido à partição líquido-líquido, resultando nas frações hexano (FH), acetato de etila (FA) e hidrometanólica (FM). FT e a atividade antioxidante foram avaliados por diferentes ensaios. Todos os insumos mostraram capacidade antioxidante. Contudo, FA apresentou os melhores resultados (FT: 546,8 mg EAG/g, atividade antioxidante – DPPH•: IC<sub>50</sub> 4,00 µg/mL; ABTS•+: 5,29 mM ET/g; FRAP: 2,86 mM ET/g; XO: IC<sub>50</sub> 0,03 µg/mL). Os resultados obtidos indicam alta capacidade antioxidante para FA, superior ou comparável aos antioxidantes BHT e quercetina, podendo ser utilizada, futuramente, no desenvolvimento de produtos que auxiliem na prevenção e na promoção da saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidantes naturais; Estresse oxidativo; Myrtaceae.

### EVALUATION OF FREE RADICAL SCAVENGING CAPACITY OF PLANT MATERIALS OBTAINED FROM *Eugenia hiemalis* LEAVES

**ABSTRACT:** Excessive production of free radicals and other reactive oxygen species can

lead to oxidative stress, which promotes various cellular damages and is associated with the manifestation of several acute and chronic disorders and diseases. Plant materials rich in antioxidant phenolic compounds represent an effective tool for restoring redox homeostatic balance, preventing oxidative damage. *Eugenia* species are known for their antioxidant potential. The aim of this work was to evaluate the total phenolic content (TP) and the antioxidant capacity of plant materials obtained from *Eugenia hiemalis* Cambess. leaves. The ethanolic extract (EE) was obtained by percolation. EE was dissolved in methanol:water 1:1 (v/v) and subjected to liquid-liquid partition, resulting in hexane (HF), ethyl acetate (EAF) and hydromethanolic (MF) fractions. TP and antioxidant activity were assessed using different assays. All plant materials showed antioxidant capacity. However, EAF presented the best results (TP: 546.8 mg GAE/g, antioxidant activity – DPPH•: IC<sub>50</sub> 4.00 µg/mL; ABTS•+: 5.29 mM TE/g; FRAP: 2.86 mM TE/g; XO: IC<sub>50</sub> 0.03 µg/mL). The results indicate high antioxidant capacity for EAF, better than or comparable to antioxidants BHT and quercetin, and it may be used in the future in the development of products that aid in the prevention and promotion of human health.

**KEYWORDS:** Natural antioxidants; Oxidative stress; Myrtaceae.

## 1 | INTRODUÇÃO

As plantas têm sido usadas pelo ser humano, desde os tempos mais remotos, não só na alimentação como no tratamento e alívio de sintomas causados por diferentes enfermidades, sendo consideradas importantes fontes de metabólitos secundários biologicamente ativos (HOAREAU; DASILVA, 1999; KUMAR et al., 2015). Sob uma visão contemporânea, materiais obtidos de espécies vegetais também podem ser utilizados como recursos terapêuticos na prevenção de afecções, visando à manutenção da saúde e o bem-estar pessoal.

Dentre os metabólitos secundários bioativos, destacam-se os antioxidantes, capazes de inibir a produção ou inativar radicais livres e outras espécies reativas do metabolismo celular, prevenindo e/ou reduzindo os agravos causados pelas suas ações deletérias (BARBOSA et al., 2010). Radicais livres são átomos ou moléculas que apresentam um elétron desemparelhado na camada de valência, o que os tornam altamente instáveis e reativos. Considerando que nem todas as espécies reativas são radicalares, como o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, e que grande parte delas derivam do metabolismo celular do O<sub>2</sub>, são comumente designadas espécies reativas de oxigênio (ERO), que incluem os radicais hidroxila (•OH), ânion superóxido (O<sub>2</sub><sup>•-</sup>), alcoxila (RO•) e peroxila (RO<sub>2</sub><sup>•</sup>), além do oxigênio *singlet* (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>) e dos peróxidos orgânicos (ROOH) (CAROCHO; FERREIRA, 2013; FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

A produção excessiva de ERO pode induzir a diversos danos celulares, devido à oxidação de moléculas importantes, como lipídios, ácidos nucleicos,

carboidratos e proteínas, contribuindo para o desenvolvimento de vários processos fisiopatológicos. Contudo, tais danos podem ser prevenidos ou minimizados através do uso de substâncias antioxidantes, que ao inibirem a oxidação dessas biomoléculas auxiliam no controle dos agravos decorrentes (LALHMINGHLUI; JAGETIA, 2018; LOBO et al., 2010).

Desta forma, a manutenção dos processos oxidativos dentro de limites fisiológicos benéficos pela ação dos antioxidantes é de suma importância. Por isso, há um interesse crescente pela busca de antioxidantes naturais, especialmente os de origem vegetal, que possam prevenir danos oxidativos e, conseqüentemente, as manifestações clínicas a eles associadas (GÜLÇİN, 2012).

Muitas plantas sintetizam metabólitos secundários antioxidantes, em especial os compostos fenólicos. Assim, são consideradas importantes fontes de insumos bioativos (extratos, frações ou substâncias deles obtidos) adequados para a prevenção e/ou tratamento de diversas patologias (LOPES et al., 2018).

Espécies de *Eugenia* são conhecidas por apresentarem alto teor de compostos fenólicos e pelo seu potencial antioxidante (EINBOND et al., 2004). *Eugenia hiemalis* Cambess. (*Myrtaceae*), conhecida popularmente como guamirim-vermelho, com distribuição nos estados brasileiros de MS, MG, RJ, SP, PR, SC e RS, sendo também encontrada na Argentina, Paraguai e Uruguai (KAWASAKI, 1989; SCHAAF et al., 2006), é uma espécie nativa ainda pouco estudada. Nesse contexto, neste trabalho foi determinado o teor de fenólicos totais e avaliado o potencial antioxidante de insumos obtidos das folhas de *E. hiemalis*.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Material Vegetal

Amostras vegetativas foram coletadas na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte – PR, em dezembro de 2015. Identificação, coleta e herborização do material vegetal foram realizadas com a supervisão da Profa. Dra. Mariza Barion Romagnolo. Exsiccatas encontram-se depositadas no herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM nº 15959). As folhas foram secas em estufa de ar circulante (até 40°C), moídas em moinho de facas e adequadamente armazenadas.

### 2.2 Caracterização do Material Vegetal

O material vegetal foi caracterizado quanto ao teor de umidade (resultados expressos como porcentagem de água em relação ao material vegetal seco), de cinzas totais (resultados expressos como perda de massa percentual) e granulometria de acordo com a Farmacopéia Brasileira (BRASIL, 2010). As análises

foram realizadas em triplicata.

## 2.3 Obtenção e Fracionamento do Extrato Etanólico (EE)

O extrato foi obtido por percolação (álcool etílico PA), em temperatura ambiente. Após remoção do solvente por rotaevaporação seguida de liofilização, obteve-se EE (140,8 g). Parte de EE (70,4 g) foi dissolvida em metanol:água 1:1 (v/v) e particionada em hexano e acetato de etila, obtendo-se, após remoção do solvente e liofilização, as frações hexano (FH: 6,7 g), acetato de etila (FA: 44,1 g) e hidrometanólica (FM: 18,5 g).

## 2.4 Determinação do Teor de Fenólicos Totais (FT)

Solução aquosa do reagente de Folin-Ciocalteu (1:1; v/v) (250  $\mu$ L), solução metanólica das amostras (100  $\mu$ L, 4 mg/mL) e solução aquosa de carbonato de sódio 15% (1 mL) foram homogeneizados e o volume completado com água destilada para 5 mL. A absorbância foi medida em 760 nm (espectrofotômetro UV-Vis Metash, UV-5100), após o tempo reacional de 2 h. Considerou-se como branco o metanol e todos os reagentes, com exceção da amostra (SINGLETON; ROSSI, 1965). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos em mg equivalente ácido gálico/g de amostra (mg EAG/g de amostra).

## 2.5 Avaliação da Capacidade Antioxidante

### 2.5.1 Método DPPH<sup>•</sup>

Solução metanólica das amostras em diferentes concentrações (1 mL) foi homogeneizada com solução metanólica de DPPH<sup>•</sup> (2,2'-difenil-1-picrilhidrazil) (2 mL, 0,06 mg/mL). Após 30 min ao abrigo da luz, a absorbância foi medida em 516 nm (EL-MASSRY; EL-GHORAB; FAROUK, 2002). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como IC<sub>50</sub> ( $\mu$ g/mL) (concentração que inibe 50% do DPPH<sup>•</sup>).

### 2.5.2 Método ABTS<sup>•+</sup>

O radical ABTS<sup>•+</sup> foi gerado pela reação de uma solução estoque de ABTS [2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)] (5 mL, 7 mM) e persulfato de potássio (88  $\mu$ L, 140 mM), mantida à temperatura ambiente e ao abrigo da luz por 16 h antes do uso. A solução de ABTS<sup>•+</sup> foi diluída em etanol até a obtenção de absorbância em 734 nm de  $0,70 \pm 0,05$ . Solução etanólica das amostras em diferentes concentrações (30  $\mu$ L) foi adicionada a solução diluída de ABTS<sup>•+</sup> (3 mL). Após 6 min ao abrigo da luz, a absorbância foi medida em 734 nm. Soluções

etanólicas do padrão Trolox (0,001-2,5 mM) foram utilizadas para a construção da curva de calibração (RUFINO et al., 2007). Os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados expressos em mM ET/g de amostra.

### 2.5.3 Método FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)

O reagente FRAP foi preparado pela mistura de tampão acetato (25 mL, 300 mM, pH 3,6), solução de tripiridiltriazina (TPTZ) (2,5 mL, 10 mM) e solução aquosa de cloreto férrico (2,5 mL, 20 mM). Em 90  $\mu$ L de solução metanólica das amostras em diferentes concentrações, foram adicionados 270  $\mu$ L de água destilada e 2,7 mL do reagente FRAP. A mistura foi incubada por 30 min a 37°C, ao abrigo da luz. A absorbância foi medida em 595 nm, utilizando a solução diluída de FRAP como branco. Soluções etanólicas do padrão Trolox (0,001-1,0 mM) foram utilizadas para a construção da curva de calibração (RUFINO et al., 2006). Os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados expressos em mM ET/g de amostra.

### 2.5.4 Método Xantina Oxidase (XO)

Tampão glicina (400  $\mu$ L, 100 mM, pH 9,4, contendo EDTA 1 mM), xantina (150  $\mu$ L, 6 mM), amostra (10  $\mu$ L, diluída em solução etanólica 50%, v/v) e 10  $\mu$ L de luminol (0,6 mM) foram homogeneizados. A reação foi iniciada pela adição de xantina oxidase (100  $\mu$ L, 20 mU/mL). A leitura foi realizada em luminômetro (Autolumat LB 953) e a porcentagem de inibição do radical ânion superóxido ( $O_2^{\cdot-}$ ) foi calculada pela equação  $(L_0 - L_1 / L_0) \times 100$ , sendo  $L_0$  o valor da luminescência na ausência da amostra e  $L_1$  na presença da amostra (GIROTTI et al., 2000). Os resultados foram expressos como  $IC_{50}$  ( $\mu$ g/mL) e os ensaios realizados em triplicata.

## 2.6 Análises estatísticas

Os dados foram analisados por ANOVA (one-way), seguido pelo teste de Tukey, considerando  $p < 0,05$  significativo.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas secas e moídas de *E. hiemalis* apresentaram teores adequados de umidade ( $4,55 \pm 0,05\%$ ) e de cinzas totais ( $3,98 \pm 0,00\%$ ) e foram classificadas como pó moderadamente grosso (BRASIL, 2010).

Várias espécies de *Eugenia* são apreciadas na alimentação pelos frutos que produzem, como *E. edulis* (jabuticaba), *E. jambolana* (jambolão) e *E. uniflora* (pitanga) (CARVALHO JUNIOR et al., 2014; MORAIS; CONCEIÇÃO; NASCIMENTO,



2014). Estudos epidemiológicos demonstraram que as populações que adotam uma dieta rica em frutas e vegetais têm incidência menor de câncer e outras doenças, conforme menciona as Diretrizes da Sociedade Americana de Câncer sobre Nutrição e Atividade Física para Prevenção do Câncer (KUSHI et al., 2012). E várias pesquisas comprovam a relação entre uma dieta rica em antioxidantes de origem vegetal e a proteção contra doenças decorrentes do estresse oxidativo, atribuída em grande parte à presença dos compostos fenólicos (ROLEIRA et al., 2015; SPAGNOL et al., 2019). Os teores de FT verificados para os insumos obtidos das folhas de *E. hiemalis* são apresentados na tabela 1.

Amostra	FT (mg EAG/g de amostra)	DPPH* IC <sub>50</sub> (µg/mL)	ABTS** (mM ET/g de amostra)	FRAP (mM ET/g de amostra)	XO IC <sub>50</sub> (µg/mL)
EE	538,7 ± 8,0 <sup>a</sup>	5,06 ± 0,02 <sup>a</sup>	4,83 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,89 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,07 ± 0,00 <sup>a</sup>
FH	201,5 ± 7,6 <sup>b</sup>	23,92 ± 0,06 <sup>b</sup>	1,44 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,32 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,23 ± 0,00 <sup>b</sup>
FA	546,8 ± 10,3 <sup>a</sup>	4,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	5,29 ± 0,04 <sup>c</sup>	2,86 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,03 ± 0,00 <sup>c</sup>
FM	508,2 ± 5,5 <sup>c</sup>	9,41 ± 0,01 <sup>d</sup>	3,25 ± 0,03 <sup>d</sup>	0,80 ± 0,00 <sup>d</sup>	0,11 ± 0,00 <sup>d</sup>
BHT	-	12,44 ± 0,47 <sup>e</sup>	-	-	-
QT	-	2,90 ± 0,01 <sup>f</sup>	12,75 ± 0,09 <sup>e</sup>	4,01 ± 0,01 <sup>e</sup>	0,14 ± 0,00 <sup>e</sup>

Tabela 1. Teor de fenólicos totais (FT) e capacidade antioxidante do extrato etanólico (EE), das frações hexano (FH), acetato de etila (FA) e hidrometanólica (FM), do butil hidroxitolueno (BHT) e da quercetina (QT).

Dados experimentais: média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p-valor < 0,05).

O EE e FA apresentaram os maiores teores de FT, superior aos apresentados pelos insumos obtidos das folhas de *E. copacabanensis* (extrato metanólico 375,49 mg EAG/g) (CARVALHO JUNIOR et al., 2014), EE das folhas de *E. brasiliensis* (EE 162,6 mg EAG/g; FA 494,5 mg EAG/g), de *E. beaurepaireana* (EE 138,0 mg EAG/g; FA 321,0 mg EAG/g) e de *E. umbelliflora* (EE 128,1 mg EAG/g; FA 115,7 mg EAG/g) (MAGINA et al., 2010). Esses dados confirmam que insumos obtidos de espécies de *Eugenia* são ricos em substâncias fenólicas.

Compostos fenólicos possuem ao menos um anel aromático contendo um ou mais grupos hidroxila e sua ação antioxidante é devido a esta estrutura química peculiar. As hidroxilas possuem forte poder redutor, neutralizando as espécies reativas. Além disso, as substâncias fenólicas também podem atuar quelando metais de transição, atuando nas etapas de iniciação e propagação do processo oxidativo (PEREIRA et al., 2012). Assim, produtos naturais com elevado teor de FT, como EE e FA obtidos das folhas de *E. hiemalis*, são promissores como agentes antioxidantes.

Os organismos vivos possuem sistemas altamente refinados que mantem as

ERO em níveis baixos, fazendo com que sua produção e eliminação estejam em concordância. Contudo, sob intensa exposição a certos agentes ambientais, como radiação ultravioleta, fumo, vento e agentes químicos, esse equilíbrio é alterado, sobressaindo a produção (GÜLÇİN, 2012; LUSHCHAK, 2014). Quando a produção de espécies oxidantes, como a das ERO, é excessiva, superando a capacidade de neutralização pelos antioxidantes, instala-se no organismo o processo denominado estresse oxidativo. Esse desequilíbrio redox tem implicações na etiologia de inúmeras doenças, como aterosclerose, câncer, diabetes mellitus, hipertensão, obesidade, síndrome metabólica, desordens neurodegenerativas, como as doenças de Alzheimer e Parkinson, doenças cardiovasculares e inflamatórias e situações como o declínio do sistema imune e o envelhecimento (BARBOSA et al., 2010; CAROCHO; FERREIRA, 2013; LOBO et al., 2010; RAHMAN, 2007).

Os antioxidantes são capazes de retardar ou inibir os danos celulares, principalmente através de sua capacidade sequestradora. Ao doar um elétron ou átomo de hidrogênio a um radical livre, neutralizando-o, reduz sua capacidade de provocar danos em alvos biológicos. Tem sido demonstrado que antioxidantes naturais, provenientes principalmente de plantas, podem reduzir a incidência de várias patologias. Assim, a busca por antioxidantes no reino vegetal tem sido intensificada nos últimos anos, a fim de utilizá-los no desenvolvimento de produtos que possam reforçar os sistemas endógenos de defesa e prevenir o estresse oxidativo em células e tecidos (LOBO et al., 2010), e, conseqüentemente, as afecções a ele relacionadas.

Espécies de *Eugenia* possuem diversas potencialidades químicas e biológicas, e a atividade antioxidante é característica do gênero, estando fortemente relacionada à presença de compostos fenólicos (QUEIROZ et al., 2015). Estudos visando à determinação da capacidade antioxidante, como os conduzidos com *E. copacabanensis* (folhas e galhos) (CARVALHO JUNIOR et al., 2014), *E. uniflora* (folhas) (SOBEH et al., 2019), *E. florida* (folhas) (BASTOS et al., 2019), *E. jambolana* (cascas da árvore) (SULTANA; ANWAR; PRZYBYLSKI, 2007), *E. beaurepaireana* (folhas e caules), *E. brasiliensis* (folhas e caules), *E. umbelliflora* (folhas e caules) (MAGINA et al., 2010) e *E. dysenterica* (frutos) (SILVA et al., 2019), demonstram que espécies do gênero são fontes promissoras de antioxidantes naturais.

Vários métodos, fundamentados em diferentes princípios, podem ser utilizados para mensurar a capacidade antioxidante de produtos naturais, cada um apresentando vantagens e desvantagens. Para garantir resultados robustos e poder avaliar substâncias que apresentem diferentes mecanismos de ação antioxidante, é primordial a utilização de vários métodos ao invés de uma abordagem unidimensional (CAROCHO; FERREIRA, 2013; MAREČEK et al., 2017). Por essa razão, diferentes metodologias foram usadas para avaliar o potencial antioxidante da espécie vegetal

investigada.

Em geral, os métodos analíticos se baseiam na capacidade de sequestrar radicais livres (potencial redutor) da amostra avaliada, como os métodos do DPPH•, ABTS•+, FRAP e XO. Todos os insumos obtidos de *E. hiemalis* demonstraram capacidade antioxidante ao serem avaliados por esses ensaios, em especial EE e FA (Tabela 1).

O método DPPH• é simples e altamente sensível e baseia-se na redução do DPPH•, na presença de um antioxidante doador de átomos de hidrogênio ou elétrons. Esse radical livre estável possui cor violeta e torna-se amarelo pálido à medida que é convertido à forma não radicalar (GÜLÇİN, 2012). EE e FA apresentaram capacidade de sequestrar o DPPH• superior à do antioxidante sintético butil hidroxitolueno (BHT) e próxima ao do antioxidante natural quercetina (QT). EE e a FA também demonstraram maior capacidade antioxidante do que os insumos das folhas de *E. florida* (EE IC<sub>50</sub>: 12,77 µg/mL) (BASTOS et al., 2019), de *E. catharinae* (EE IC<sub>50</sub>: 58,82 µg/mL) (MORESCO et al., 2016) e de *E. uniflora* (FA IC<sub>50</sub>: 23,83 µg/mL) (FIGUEIRÔA et al., 2013).

O ensaio do ABTS•+ se baseia na capacidade da amostra em doar elétrons para esse cátion radical, promovendo a perda da coloração azul-esverdeada do meio reacional (SPAGNOL et al., 2019). EE e FA foram eficientes em sequestrar o ABTS•+ e estabilizá-lo, de modo comparável ao da QT, demonstrando potencial superior aos extratos das folhas de *E. uniflora* (0,02 mM ET/g) (SCHUMACHER et al., 2015) e de *E. patrisii* (0,10 mM ET/g) (SILVA et al., 2007).

No método FRAP, bastante utilizado para determinar o potencial antioxidante por ser rápido e de fácil execução, a atividade da amostra é determinada pela sua habilidade em reduzir o complexo férrico-tripiridiltriazina (Fe<sup>3+</sup>-TPTZ) a ferroso-tripiridiltriazina (Fe<sup>2+</sup>-TPTZ), de cor azul intensa, através da doação de elétrons em condições ácidas (MOON; SHIBAMOTO, 2009). O EE e FA apresentaram potencial redutor superior ao do extrato bruto dos frutos de *E. operculata* (0,28 mM ET/g) (ISLARY; SARMAH; BASUMATARY, 2017).

O método da XO avalia a capacidade da amostra em sequestrar e eliminar o O<sub>2</sub><sup>-•</sup>, através do sistema xantina/xantina oxidase (GÜLÇİN, 2012). O O<sub>2</sub><sup>-•</sup> é originado através do metabolismo incompleto do O<sub>2</sub> e sua produção é aumentada nos processos inflamatórios e estresse oxidativo, onde há maior ativação de células fagocíticas. O<sub>2</sub><sup>-•</sup> tem grande importância em alguns processos químicos no contexto biológico, pois participa da produção do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, •OH, <sup>1</sup>O<sub>2</sub> e peroxinitrito (ONOO<sup>-</sup>), espécies altamente reativas que oxidam várias biomoléculas (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006; LUSHCHAK, 2014). Portanto, a neutralização do O<sub>2</sub><sup>-•</sup> é necessária para proteger células e tecidos. EE e FA demonstraram habilidade em sequestrar o O<sub>2</sub><sup>-•</sup> superior ao da QT, assim como verificado para o extrato metanólico das partes

aéreas de *E. uniflora* (IC<sub>50</sub> 7,7 µg/mL) por Velázquez e colaboradores (2003).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam alta capacidade antioxidante para os insumos das folhas de *E. hiemalis*, especialmente FA e EE, comparável ou superior ao BHT, à QT e aos apresentados por insumos obtidos de espécies com grande potencial, como outras espécies do gênero, justificando a continuidade dos estudos. A atividade verificada para tais insumos demonstram que os mesmos podem ser utilizados, futuramente, no desenvolvimento de produtos que possam atuar na prevenção de danos oxidativos e na promoção da saúde humana.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, K. B. F.; COSTA, N. M. B.; ALFENAS, R. C. G.; DE PAULA, S. O.; MINIM, V. P. R.; BRESSAN, J. Oxidative stress: Concept, implications and modulating factors. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.
- BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: Relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.
- BASTOS, R. G.; SALLES, B. C. C.; BINI, I. F.; CASTALDINI, L. P.; SILVA, L. C. D.; VILELA, A. A.; MICHELONI, A. L. C.; DA SILVA, G. M.; DA SILVA, P. H. C.; MAURE, A. K.; SANTOS, L. L.; ROSA, C. P.; DA SILVA AMORIM, A. F.; DA ROCHA, C. Q.; VILEGAS, W.; DE ARAÚJO PAULA, F. B.; DA SILVA, G. A.; DA SILVA, M. A. Phytochemical composition, antioxidant and *in vivo* antidiabetic activities of the hydroethanolic extract of *Eugenia florida* DC. (Myrtaceae) leaves. **South African Journal of Botany**, v. 123, p. 317-332, 2019.
- BRASIL. **Farmacopéia Brasileira**, 5ª ed., Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, v.1, 2010.
- CAROCHO, M.; FERREIRA, I. C. F. R. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. **Food and Chemical Toxicology**, v. 51, p. 15-25, 2013.
- CARVALHO JUNIOR, A. R.; GOMES, G. A.; FERREIRA, R. O.; CARVALHO, M. G. Constituintes químicos e atividade antioxidante de folhas e galhos de *Eugenia copacabanensis* Kiaersk (Myrtaceae). **Química Nova**, v. 37, n. 3, p. 477-482, 2014.
- EINBOND, L. S.; REYNERTSON, K. A.; LUO, X-D.; BASILE, M. J.; KENNELLY, E.J. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. **Food Chemistry**, v. 84, p. 23-28, 2004.
- EL-MASSRY, K. F.; EL-GHORAB, A. H.; FAROUK, A. Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. **Food Chemistry**, v. 79, p. 331-336, 2002.
- FERREIRA, A. L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: Conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista Associação Médica**, v. 43, n.1, p. 61-68, 1997.
- FIGUEIRÔA, E. O.; NASCIMENTO DA SILVA, L. C.; DE MELO, C. M. L.; NEVES, J. K. A. L.; DA SILVA, N. H.; PEREIRA, V. R. A.; CORREIA, M. T. S. Evaluation of antioxidant, immunomodulatory, and cytotoxic action of fractions from *Eugenia uniflora* L. and *Eugenia malaccensis* L.: Correlation with

polyphenol and flavanoid content. **The Scientific World Journal**, v. 2013, p. 1-7, 2013.

GIROTTI, S.; FINI, F.; FERRI, E.; BUDINI, R.; PIAZZI, S.; CANTAGALLI, D. Determination of superoxide dismutase in erythrocytes by a chemiluminescent assay. **Talanta**, v. 51, p. 685-692, 2000.

GÜLÇİN, İ. Antioxidant activity of food constituents: An overview. **Archives of Toxicology**, v. 86, n. 3, p. 345-391, 2012.

HOAREAU, L.; DASILVA, E. J. Medicinal plants: A re-emerging health aid. **EJB Electronic Journal of Biotechnology**, v. 2, n. 2, p. 56-70, 1999.

ISLARY, A.; SARMAH, J.; BASUMATARY, S. Nutritional value, phytochemicals and antioxidant properties of two wild edible fruits (*Eugenia operculata* Roxb. and *Antidesma bunius* L.) from Assam, North-East India. **Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 10, n. 1, 2017.

KAWASAKI, M. L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Myrtaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 11, p. 121-170, 1989.

KUMAR, S.; PAUL, S.; WALIA, Y. K.; KUMAR, A.; SINGHAL, P. Therapeutic potential of medicinal plants: A review. **Journal of Biological and Chemical Chronicles**, v. 1, n. 1, p. 46-54, 2015.

KUSHI, L. H.; DOYLE, C.; MCCULLOUGH, M.; ROCK, C. L.; DEMARK-WAHNEFRIED, W.; BANDERA, E. V.; GAPSTUR, S.; PATEL, A. V.; ANDREWS, K.; GANSLER, T.; A. C. S. 2010 NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. American cancer society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: Reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 62, n. 1, p. 30-67, 2012.

LALHMINGHLUI, K.; JAGETIA, G. C. Evaluation of the free-radical scavenging and antioxidant activities of Chilauni, *Schima wallichii* Korth *in vitro*. **Future Science OA**, v. 4, n. 2, 2018.

LOBO, V.; PATIL, A.; PHATAK, A.; CHANDRA, N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. **Pharmacognosy Reviews**, v. 4, n. 8, p. 118-126, 2010.

LOPES, J. M. M.; LAGE, N. N.; GUERRA, J. F. C.; SILVA, M.; BONOMO, L. F.; PAULINO, A. H. S.; REGIS, A. L. R. S.; PEDROSA, M. L.; SILVA, M. E. A preliminary exploration of the potential of *Eugenia uvalha* Cambess juice intake to counter oxidative stress. **Food Research International**, v. 105, p. 563-569, 2018.

LUSHCHAK, V. I. Free radicals, reactive oxygen species, oxidative stress and its classification. **Chemico-Biological Interactions**, v. 224, p. 164-175, 2014.

MAGINA, M. A.; GILIOLI, A.; MORESCO, H. H.; COLLA, G.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENTE, I. M. C. Atividade antioxidante de três espécies de *Eugenia* (Myrtaceae). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 29, n. 3, p. 376-382, 2010.

MAREČEK, V.; MIKYŠKA, A.; HAMPEL, D.; ČEJKA, P.; NEUWIRTHOVÁ, J.; MALACHOVÁ, A.; CERKAL, R. ABTS and DPPH methods as a tool for studying antioxidant capacity of spring barley and malt. **Journal of Cereal Science**, v. 73, p. 40-45, 2017.

MOON, J. K.; SHIBAMOTO, T. Antioxidant assays for plant and food components. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 5, p. 1655-1666, 2009.

MORAIS, L. M. F.; CONCEIÇÃO, G. M.; NASCIMENTO, J. M. Família Myrtaceae: Análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian Academy**, v. 1, n. 1, p. 317-346, 2014.

- MORESCO, H. H.; COLLA, G.; CAVALCANTE, I. D.; QUEIROZ, G. S.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENTE, I. M. C. Chemical constituents of *Eugenia catharinae* and their antioxidant activity. **Natural Product Research**, v. 30, n. 22, p. 2624-2628, 2016.
- PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization and antioxidant potential of Brazilian fruits from the Myrtaceae family. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 12, p. 3061-3067, 2012.
- QUEIROZ, J. M. G.; SUZUKI, M. C. M.; MOTTA, A. P. R.; NOGUEIRA, J. M. R.; CARVALHO, E. M. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. **Revista Fitos**, v. 9, n. 2, p. 87-100, 2015.
- RAHMAN, K. Studies on free radicals, antioxidants, and co-factors. **Clinical Interventions in Aging**, v. 2, n. 2, p. 219-236, 2007.
- ROLEIRA, F. M. F.; TAVARES-DA-SILVA, E. J.; VARELA, C. L.; COSTA, S. C.; SILVA, T.; GARRIDO, J.; BORGES, F. Plant derived and dietary phenolic antioxidants: anticancer properties. **Food Chemistry**, v. 183, p. 235-258, 2015.
- RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP). Comunicado Técnico Online, 125 – Fortaleza: Embrapa, p. 1-4, 2006.
- RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS<sup>•+</sup>. Comunicado Técnico Online, 128 – Fortaleza: Embrapa, p. 1-4, 2007.
- SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; SANQUETTA, C. R.; LONGHI, S. J. Modificações florístico-estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 271-291, 2006.
- SCHUMACHER, N. S. G.; COLOMEU, T. C.; FIGUEIREDO, D.; CARVALHO, V. C.; CAZARIN, C. B. B.; PRADO, M. A.; MELETTI, L. M. M.; ZOLLNER, R. L. Identification and antioxidant activity of the extracts of *Eugenia uniflora* leaves. Characterization of the anti-inflammatory properties of aqueous extract on diabetes expression in an experimental model of spontaneous type 1 diabetes (NOD mice). **Antioxidants**, v. 4, p. 662-680, 2015.
- SILVA, E. M.; SOUZA, J. N. S.; ROGEZ, H.; REES, J. F.; LARONDELLE, Y. Antioxidant activities and polyphenolic contents of fifteen selected plant species from the Amazonian region. **Food Chemistry**, v. 101, n. 3, p. 1012-1018, 2007.
- SILVA, M. R.; FREITAS, L. G.; SOUZA, A. G.; ARAÚJO, R. L. B.; LACERDA, I. C. A.; PEREIRA, H. V.; AUGUSTI, R.; MELO, J. O. F. Antioxidant activity and metabolomic analysis of cagaitas (*Eugenia dysenterica*) using paper spray mass spectrometry. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 30, n. 5, p. 1034-1044, 2019.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.
- SOBEH, M.; EL-RAEY, M.; REZQ, S.; ABDELFATTAH, M. A. O.; PETRUK, G.; OSMAN, S.; EL-SHAZLY, A. M.; EL-BESHBIHY, H. A.; MAHMOUD, M. F.; WINK, M. Chemical profiling of secondary metabolites of *Eugenia uniflora* and their antioxidant, anti-inflammatory, pain killing and anti-diabetic activities: A comprehensive approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 240, p. 1-12, 2019.
- SPAGNOL, C. M.; ASSIS, R. P.; BRUNETTI, I. L.; ISAAC, V. L. B.; SALGADO, H. R. N.; CORRÊA, M.

A. *In vitro* methods to determine the antioxidant activity of caffeic acid. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 219, p. 358-366, 2019.

SULTANA, B.; ANWAR, F.; PRZYBYLSKI, R. Antioxidant activity of phenolic components present in barks of *Azadirachta indica*, *Terminalia arjuna*, *Acacia nilotica*, and *Eugenia jambolana* Lam. trees. **Food Chemistry**, v. 104, n. 3, p. 1106-1114, 2007.

VELÁZQUEZ, E.; TOURNIER, H. A.; MORDUJOVICH DE BUSCHIAZZO, P.; SAAVEDRA, G.; SCHINELLA, G. R. Antioxidant activity of Paraguayan plant extracts. **Fitoterapia**, v. 74, p. 91-97, 2003.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico. Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro. Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adequação 30, 99, 101, 102

Adesão à medicação 10, 19

Adolescentes 1, 5, 191, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 287, 288, 290, 293, 294, 295, 296

Anastomose de Riché-Cannieu 45

Anatomia regional 45

Antioxidantes 66, 67, 68, 71, 72, 122, 123, 124, 128, 129, 130, 252, 254, 255, 260

Antioxidantes naturais 66, 68, 72, 124, 260

Atenção farmacêutica 79, 88

Atenção primária à saúde 79, 92, 94

### B

Bactérias 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284

Biomarcadores 145, 147, 150, 151

Biomateriais 133, 135, 143, 209, 210

### C

Cafeína 178, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202

Calcâneo 179, 180

Carne 100, 297, 298, 299, 300, 301

Ceasalpinia pulcherrima 203, 204

Chá 157, 195

Comportamento 37, 40, 145, 151, 192, 288, 294

Contraceção 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

Cuidador 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Cuidadores 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272

### D

Degelo 255, 297, 298, 299, 301

Desmame 190, 222, 224, 225, 228, 229, 230, 231

Diabetes Mellitus 33, 53, 72, 79, 80, 81, 86, 89, 243, 244, 250, 251, 264, 269

Distúrbios osteomuscular 234

Doença do refluxo gastroesofágico 56, 57, 58, 62, 64, 65

Doença renal crônica 32, 33, 35, 39, 40, 41, 43, 264, 265, 269, 272, 273, 274

## E

Educação em saúde 287, 289, 294, 295, 296

Estresse oxidativo 66, 71, 72, 73, 74, 122, 123, 124, 128, 130, 252, 254

## F

Fabricação 209, 210, 211, 212

Fator de proteção solar 252, 255, 256, 258, 259, 262

Fatores de risco 40, 61, 62, 63, 89, 92, 93, 96, 154, 222, 229, 230, 231, 233, 241, 245, 287, 294, 295, 296

Fitoterapia 31, 77, 157, 178

Foeniculum vulgare 156, 157, 158, 159, 160, 161, 168, 169, 170, 174

## G

Galactomanana 203, 204, 205, 206, 207, 208

Gestação 51, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 177, 181, 182, 184, 185, 188, 189, 191

## H

Hemodiálise 32, 34, 35, 40, 41, 43, 44, 263, 264, 265, 266, 269, 270, 273, 274

Higiene 99, 103, 147, 246, 249, 265, 269, 270, 271

Hipertensão arterial 34, 37, 38, 39, 57, 109, 269

HIV 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Hospital 1, 2, 4, 5, 6, 12, 32, 33, 34, 35, 36, 44, 56, 57, 59, 109, 181, 182, 184, 189, 192, 223, 232, 263, 264, 265, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 284, 285, 286, 303

## I

Ibuprofeno 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

Identificação humana 180

Implantes biomédicos 133, 134

Implantes dentários 209, 210

Insuficiência cardíaca 8, 59, 104, 105, 119, 120, 121

Insuficiência renal crônica 34, 36, 59, 263, 266, 269, 274

Insumo vegetal 252

## L

Lauraceae 122, 123, 124, 129, 130, 131, 132

Lesões por esforço repetitivo 146, 234

## M

Medicina legal 180

Myrtaceae 66, 67, 68, 74, 75, 76

## O

Obesidade 34, 56, 57, 60, 61, 63, 72  
Oftalmopatias 1  
Osseointegração 133, 134, 135, 136, 142, 209, 210, 211, 213  
Oxidação eletrolítica a Plasma (PEO) 210  
Oxidação por plasma eletrolítico 133, 134, 136, 137, 142, 143

## P

Pé diabético 243, 244, 245, 246, 250, 251  
Pescados 99, 100, 102, 103, 299, 301  
Pesquisa sobre serviços de saúde 1  
Peumus boldus 31, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 167, 177  
Planejamento familiar 181, 183, 189, 190, 191  
Plantas 21, 22, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 67, 68, 72, 124, 127, 128, 131, 156, 157, 158, 177, 178, 257  
Plantas medicinais 22, 23, 24, 25, 30, 31, 156, 157, 158, 177, 178  
Potencial antioxidante 66, 68, 72, 73, 122, 125, 128, 129, 132, 252, 260  
Prevenção 7, 8, 10, 64, 66, 67, 68, 71, 74, 80, 111, 122, 124, 235, 236, 240, 243, 244, 245, 246, 250, 252, 253, 257, 260, 261, 284, 294, 295  
Professores 145, 147, 150, 153, 154, 155, 287, 289, 295  
Puerpério 181, 182, 183, 189, 191, 192, 224

## Q

Qualidade de vida 11, 16, 18, 19, 20, 41, 57, 63, 79, 80, 81, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 106, 110, 111, 119, 120, 124, 133, 134, 145, 153, 154, 235, 241, 245, 253, 263, 265, 269, 274  
Questionário 9, 12, 13, 90, 91, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 111, 119, 145, 147, 148, 181, 184, 186, 189, 233, 236, 241, 246, 266, 289, 290, 291

## R

Rendimento da galactomanana 203, 204, 207  
Revestimento cerâmico 136, 138, 210, 212  
Rotulagem 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31

## S

Saúde de populações indígenas 1  
Serviços de alimentação 297, 301  
Síndrome de imunodeficiência adquirida 10  
Síndrome do Túnel Carpai 45  
Sobrevida 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 111  
Substâncias fenólicas 71, 122, 128

## T

Tabagismo 34, 35, 38, 59, 60, 61, 62, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296

Terapêutica 11, 19, 22, 23, 31, 35, 86, 88, 113, 114, 244, 247

Teratogênese 157, 158, 178

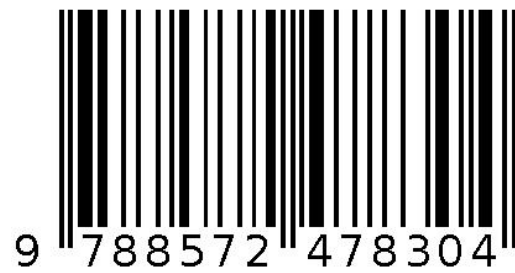
Titânio 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219

Transtornos traumáticos 234

Tratamento de superfícies 133, 134, 136

Trato urinário 33, 275, 276, 284, 285

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-830-4



9 788572 478304