

# DEBATE E REFLEXÃO DAS NOVAS TENDÊNCIAS DA BIOLOGIA

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR  
LENIZE BATISTA CALVÃO  
(ORGANIZADORES)

José Max Barbosa De Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

# Debate e Reflexão das Novas Tendências da Biologia

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D286	Debate e reflexão das novas tendências da biologia [recurso eletrônico] / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-525-9 DOI 10.22533/at.ed.259190908  1. Biologia – Pesquisa – Brasil. 2. Biodiversidade. 3. Seres vivos. I. Oliveira Júnior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista.  CDD 570
<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

Caro leitor (a),

Com muita satisfação, apresentamos o novo E-Book intitulado “Debate e Reflexão das Novas Tendências da Biologia”. Esse E-Book apresenta 19 artigos, com informações atualizadas e temas diversificados sobre tendências em Biologia, que em conjunto debatem e refletem sobre práticas, aplicações e novas possibilidades na grande área das Ciências Biológicas.

É importante destacar que muitas profissões dependem da biologia como base para construção de um conhecimento cada vez mais especializado. Considerando ser uma ciência muito heterogênea em suas aplicações e subáreas destacaremos alguns tópicos que merecem cada vez mais atenção.

A complexidade dos seres vivos na natureza varia desde as características morfofisiológicas, seus metabolismos até como eles estão espacialmente distribuídos, bem como, os fatores ambientais que são importantes para manutenção da biodiversidade. Nas últimas décadas as práticas de biotecnologia criaram produtos utilizados pelo homem em larga escala que agregam muitas técnicas aplicadas à pesquisa biológica. Por fim, aspectos inerentes relacionados a crise ambiental englobam a crescimento populacional, o uso de recursos naturais e a poluição ambiental. É extremamente satisfatório encontrar em um volume áreas tão promissoras que abordam bioquímica, biotecnologia, educação, parasitologia, ecologia aplicada, saúde humana, microbiologia, morfologia de invertebrados.

Os 19 capítulos aqui apresentados foram escritos por autores que abordaram temas atuais de grande relevância, por exemplo, a busca de potenciais biológicos atuantes como antioxidantes, técnicas aplicadas a microbiologia e controle ambiental, a biotecnologia para preservação de sementes. Outras técnicas inovadoras aplicadas a manutenção e multiplicação do material biológico, armazenamento de alimentos, ou de produção de mudas são aqui também discutidas.

A saúde humana inclui a aplicação da engenharia biológica, bem como a identificação de produtos com propriedades benéficas que lançam perspectivas ao agronegócio. Interessantemente, outro tema muito importante abordado é a orientação sexual destinada ao público do ensino fundamental, que de forma interativa busca atender as dúvidas dos alunos, bem como motivar os professores de forma prática a continuar a discutir com seus alunos. As extensões de feitos científicos aplicados a educação do ensino básico não se limitam a temas específicos, permeiam também desde aulas práticas de bioquímicas, a exposição de parasitos na educação básica seja de forma dialógica, dinâmica com uso de jogos e de construção de modelos torna-os palpáveis e observáveis aos alunos desde o ensino médio. A compreensão facilitada de temas complexos agregada as práticas diárias dos alunos permitem que eles construam e busquem alternativas particulares no meio em que vivem. Como consequência são capazes de promover melhorias para si e para o coletivo em que

estão inseridos.

Atualmente com a rapidez que a degradação ambiental por diversas pressões antrópicas que aumentam sobre os sistemas naturais há uma necessidade urgente em direcionar medidas eficazes de conservação. Adicionalmente mais do que isso, emerge a necessidade de refletir sobre a educação ambiental cada vez mais crítica que se inicia desde os primeiros anos escolares e busca a indissociabilidade entre desenvolvimento e a sustentabilidade. Por fim, os artigos científicos escritos em língua portuguesa favorecem não somente um público diminuto, mas também envolve estudantes iniciantes a pesquisa. Esses estudantes podem ter contato não somente com estudos especializados em cada área, mas com uma visão holística de novas tendências e possibilidades na grande área da Biologia.

Boa leitura a todos!

José Max Barbosa De Oliveira Junior  
Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
EFEITO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL SOBRE A ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL	
Railon de Sousa Marinho José Max Barbosa de Oliveira Junior Tainã Silva da Rocha Everton Cruz da Silva Leandro de Matos Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
CRIOPRESERVAÇÃO DE SEMENTES E ÁPICES CAULINARES DE <i>Bauhinia variegata</i>	
Sara Thamires Dias da Fonseca Mairon César Coimbra Ana Hortência Fonseca Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
DESNATURAÇÃO PROTEICA: PRÁTICA PEDAGÓGICA APLICADA NO PROGRAMA DE MONITORIA DE ENSINO	
Gabriella Ramos de Menezes Flores Letícia Marques Ruzzi Rafaela Franco Dias Bruzadelli Camila Maria De Souza Silva Wellington Alves Piza Milena Isabela da Silva Alisson Gabriel de Paula Caroline de Souza Almeida Elias Granato Neto Ingridy Simone Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
AVALIAÇÃO ANTIOXIDANTE E TOXICOLÓGICA DO EXTRATO AQUOSO DO CAULE DE <i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) KUNTZE	
Adrielle Rodrigues Costa José Weverton Almeida Bezerra Felicidade Caroline Rodrigues Viviane Bezerra da Silva Danúbio Lopes da Silva Francisca Graciele Leite Sampaio de Souza Elys Karine Carvalho da Silva Rayza Helen Graciano dos Santos Maira Honorato de Moura Silva Luciclaudio Cassimiro de Amorim Adjuto Rangel Junior Luiz Marivando Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2591909084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
EFEITO DO TAMANHO DA PARTÍCULA NA BIODISPONIBILIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DURANTE A DIGESTÃO <i>IN VITRO</i> DE SEMENTES DE CHIA ( <i>Salvia</i>	

Hispanica)

Renata A. Labanca

Marie Alminger

DOI 10.22533/at.ed.2591909085

**CAPÍTULO 6 ..... 44**

IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS VOLÁTEIS DE *Ocimum* sp. E DETERMINAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO DO RADICAL ABTS

Carla Larissa Costa Meira

Juliana Lago Leite

Vilisaimon da Silva de Jesus

Djalma Menezes de Oliveira

Rosane Moura Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.2591909086

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

INFLUÊNCIA DA SECAGEM COM PRÉ-TRATAMENTO DE ULTRASSOM NA COLORAÇÃO DE FOLHAS DE ALECRIM-PIMENTA

Naiara Cristina Zotti Sperotto

Michelle Izolina Lopes de Souza

Evandro de Castro Melo

Mariane Borges Rodrigues de Ávila

Diego Augusto Gonzaga

Maira Christina Marques Fonseca

Juliana Maria de Oliveira

Ana Cláudia Vieira Lelis

DOI 10.22533/at.ed.2591909087

**CAPÍTULO 8 ..... 62**

INVASORES: UM JOGO DIDÁTICO AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE PROTOZOÓSES

Patricia de Souza Ricardo Gonçalves

Narcisa Leal da Cunha-e-Silva

DOI 10.22533/at.ed.2591909088

**CAPÍTULO 9 ..... 70**

MONITORAMENTO MICROBIOLÓGICO AMBIENTAL EM SALAS DE PRODUÇÃO DE UM BIOTÉRIO CONVENCIONAL BRASILEIRO

Camila de Souza Brito

Lucas Maciel Cunha

Lucas de Sousa Araujo

DOI 10.22533/at.ed.2591909089

**CAPÍTULO 10 ..... 81**

MORFOLOGIA DO INTESTINO DO *Phragmatopoma caudata* KRØYER IN MÖRCH, 1863 (POLYCHAETA: SABELLARIIDAE) DA PRAIA DE BOA VIAGEM RECIFE-PE

Maria Gabriela Vieira Oliveira da Silva

Betty Rose de Araújo Luz

Júlio Brando Messias

Sura Wanessa Nogueira Santos Rocha

Mônica Simões Florêncio

DOI 10.22533/at.ed.25919090810



**CAPÍTULO 11 ..... 87**

O USO DE MODELOS DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA COMPLEMENTAR PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA PARASITOLOGIA NOS DIFERENTES SEGMENTOS

Andréia Carolinne de Souza Brito  
Carlos Eduardo da Silva Filomeno  
Shayane Martins Gomes  
Thainá Melo  
Ludmila Rocha Lima  
Thayssa da Silva  
Luciana Brandão Bezerra  
Aline Aparecida da Rosa  
Bruno Moraes da Silva  
Elisangela Oliveira de Freitas  
Alexandre Ribeiro Bello  
José Roberto Machado-Silva  
Renata Heisler Neves

**DOI 10.22533/at.ed.25919090811**

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

ÓLEO DE COCO EXTRAVIRGEM: ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS ACARRETADAS PELA FRITURA E POR DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Mariana Nunes de Lima Emídio  
Ludmila Fernanda Souza de Oliveira  
Lúcia Helena Esteves dos Santos Laboissière  
Marina Campos Zicker  
Renata Adriana Labanca

**DOI 10.22533/at.ed.25919090812**

**CAPÍTULO 13 ..... 116**

ORIENTAÇÃO SEXUAL, IDENTIDADE DE GÊNERO E SEXISMO NA ESCOLA: DESCONSTRUIR PARA CONSTRUIR

Valéria Lima Marques de Sousa  
Célia Lopes Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.25919090813**

**CAPÍTULO 14 ..... 128**

OTIMIZAÇÃO DA MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DE GINSENG-BRASILEIRO [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]

Marcelo Silva Passos  
Fabiola Rebouças Rodrigues  
Vânia Jesus Santos Oliveira  
Lília Vieira da Silva Almeida  
Weliton Antonio Bastos de Almeida  
Mariane de Jesus da Silva de Carvalho  
Claudia Cecilia Blaszkowski de Jacobi

**DOI 10.22533/at.ed.25919090814**

**CAPÍTULO 15 ..... 140**

PARASITOLOGIA NA ESCOLA: INTERVENÇÕES EM EDUCAÇÃO E SAÚDE

Carlos Eduardo da Silva Filomeno  
Shayane Martins Rodrigues Gomes  
Aline Aparecida da Rosa  
Karine Gomes Leite  
Thainá de Melo Ubirajara  
Taynara Vieira Teixeira

Bruno Moraes da Silva  
Andréia Carolinne de Souza Brito  
Alexandre Ribeiro Bello  
José Roberto Machado-Silva  
Renata Heisler Neves

**DOI 10.22533/at.ed.25919090815**

**CAPÍTULO 16 ..... 154**

PIMENTA *CAPSICUM*: PROPRIEDADES QUÍMICAS, NUTRICIONAIS, FARMACOLÓGICAS, MEDICINAIS E SEU POTENCIAL PARA O AGRONEGÓCIO

Cleide Maria Ferreira Pinto  
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto  
Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

**DOI 10.22533/at.ed.25919090816**

**CAPÍTULO 17 ..... 173**

UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB O VIÉS DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA VISÃO SOBRE O CONSUMO

Mylena Guedes Passeri  
Marcelo Borges Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.25919090817**

**CAPÍTULO 18 ..... 183**

USO DO PRÉ-TRATAMENTO DE ULTRASSOM NA SECAGEM DE ERVA-BALEEIRA

Juliana Maria de Oliveira  
Naiara Cristina Zotti Sperotto  
Evandro de Castro Melo  
Diego Augusto Gonzaga  
Mariane Borges Rodrigues de Ávila  
Maira Christina Marques Fonseca  
Michelle Izolina Lopes de Souza  
Ana Cláudia Vieira Lelis

**DOI 10.22533/at.ed.25919090818**

**CAPÍTULO 19 ..... 194**

VIABILIDADE POLÍNICA E INDUÇÃO DE MASSA PRÓ-EMBRIOGÊNICA EM BOTÕES FLORAIS DE *Pyrostegia venusta* (KER GAWL.) MIERS

Alessandra Moraes Pedrosa  
Bruna Cristina Alves  
Vanessa Cristina Stein  
Isabel Rodrigues Brandão  
Camila Bastos Alves  
Mairon César Coimbra  
Ana Hortência Fonseca Castro

**DOI 10.22533/at.ed.25919090819**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 204**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 205**

## AVALIAÇÃO ANTIOXIDANTE E TOXICOLÓGICA DO EXTRATO AQUOSO DO CAULE DE *Mesosphaerum suaveolens* (L.) KUNTZE

### **Adrielle Rodrigues Costa**

Universidade Regional do Cariri- URCA  
Crato- CE

### **José Weverton Almeida Bezerra**

Universidade Federal do  
Pernambuco-UFPE, Recife- PE

### **Felicidade Caroline Rodrigues**

Universidade Federal  
do Pernambuco- UFPE, Recife- PE

### **Viviane Bezerra da Silva**

Universidade Regional  
do Cariri- URCA, Crato- CE

### **Danúbio Lopes da Silva**

Universidade Regional  
do Cariri- URCA, Crato- CE

### **Francisca Graciele Leite Sampaio de Souza**

Universidade Regional  
do Cariri- URCA, Crato- CE

### **Elys Karine Carvalho da Silva**

Universidade Federal  
do Pernambuco- UFPE, Recife- PE

### **Rayza Helen Graciano dos Santos**

Universidade Federal  
do Pernambuco- UFPE, Recife- PE

### **Maira Honorato de Moura Silva**

Universidade Federal do  
Pernambuco- UFPE, Recife- PE

### **Luciclaudio Cassimiro de Amorim**

Universidade Federal  
do Pernambuco- UFPE, Recife- PE

### **Adjuto Rangel Junior**

Universidade Federal  
do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal- RN

### **Luiz Marivando Barros**

Universidade Regional  
do Cariri- URCA, Crato- CE

**RESUMO:** Os produtos naturais com potencial antioxidante vêm sendo cada vez mais estudados, devido a possível capacidade de evitar ou reparar alguns efeitos nocivos associados aos radicais livres. *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze, é uma espécie conhecida pela população nordestina que é utilizada para fins medicinais. Desta forma, objetivou-se avaliar o potencial antioxidante e toxicológico do extrato aquoso do caule de *M. suaveolens*. A avaliação da capacidade de eliminação de radicais livres do extrato foi realizada através do método DPPH, em que foi adicionado 50  $\mu$ L de extrato em diferentes concentrações (1 – 1024  $\mu$ g/mL), na sequência foram misturados com 100  $\mu$ L de DPPH a 0,3 mM em etanol, em placas de Elisa. Para a toxicidade aguda, os naúplios de *Artemia salina* foram expostos por 24 h, e as amostras testadas nas concentrações de 5-1000  $\mu$ g/mL. Os resultados demonstram que o extrato apresentou um IC<sub>50</sub> de 471,4  $\mu$ g/mL no estudo antioxidante *in vitro*. Quanto à toxicidade não

houve efeito tóxico para os organismos em nenhuma das concentrações testadas ( $CL_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$ ). Esses resultados contribuem para estudos envolvendo a busca de novas fontes alternativas com potenciais biológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bamburral. DPPH. Radical livre. *Hyptis suaveolens*. Microcrustáceos

## ANTIOXIDANT AND TOXICOLOGICAL EVALUATION OF AQUEOUS EXTRACT FROM THE CAUSE OF *Mesosphaerum suaveolens* (L.) KUNTZE

**ABSTRACT:** Natural products with antioxidant potential have been increasingly studied, due to the possible ability to avoid or repair some harmful effects associated with free radicals. *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Poit. is a species well known by the population, much used for medicinal purposes. The objective of this study was to evaluate the antioxidant and toxicological potential of the aqueous extract of the stem of *M. suaveolens*. The free radical scavenging ability of the extract was assessed using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method, where 50  $\mu\text{L}$  of extract was added at different concentrations (1 - 1024  $\mu\text{g} / \text{mL}$ ), sequence were mixed with 100  $\mu\text{L}$  of 0.3 mM DPPH in ethanol on Elisa plates for acute toxicity, the *A. salina* cysts were exposed for 24 h and the samples tested at concentrations of 5-1000  $\mu\text{g} / \text{mL}$ . The results show that the extract presented an  $IC_{50}$  of 471.4  $\mu\text{g} / \text{mL}$  in the antioxidant study. As for toxicity, there is no toxic effect on the organisms at any of the concentrations tested ( $LC_{50} > 1000 \mu\text{g} / \text{mL}$ ). These results contribute to studies involving the search for new alternative sources with biological potentials.

**KEYWORDS:** Bamburral. DPPH. Free radical. *Hyptis suaveolens*. Microcrustaceans

## 1 | INTRODUÇÃO

A utilização de compostos de origem vegetal sempre teve relevância para as comunidades tradicionais, com a finalidade de tratar determinadas enfermidades, isto por que os vegetais são fontes importantes de compostos bioativos (CUNHA et al., 2015; BEZERRA et al., 2017; COSTA et al., 2017; BARROS et al., 2013). A procura por estas fontes tem crescido consideravelmente nos últimos tempos, visto que as drogas à base de plantas sejam seguras e livre de efeitos colaterais (BARROS et al., 2013; LUIZE et al., 2005).

Inúmeros destes compostos tem a capacidade de combater os chamados radicais livres, aos quais são provenientes da oxidação de substâncias químicas, ocorrem naturalmente como produto das reações metabólicas, principalmente na produção de energia, ou por fatores exógenos, como por exemplo as reações ionizantes que quando presente em concentrações elevadas podem se tornar tóxicas para os organismos (VISWANAD, et al., 2011). Os radicais livres e outros oxidantes, vem sendo considerados nos últimos anos como grandes causadores de afecções (LEE

et al., 2012; SILVA et al., 2011). Logo os compostos antioxidantes têm a capacidade de proteger os sistemas biológicos contra ações danosas causadas à célula, e aos componentes celulares, por ações desses radicais (FADDA, et al., 2014; BAPTISTA et al., 2018). Uma vez que os produtos naturais com potencial antioxidante vêm sendo cada vez mais estudados, os quais podem evitar ou reparar alguns dos efeitos nocivos causados às células.

Informações científicas sobre a segurança de ervas na busca de novas alternativas no combate as doenças são altamente recomendadas, neste sentido, ensaios de toxicidade são realizados com a finalidade de avaliar possíveis efeitos danosos que os vegetais podem vir ocasionar (COSTA et al., 2018). A utilização do microcrustáceo *Artemia salina* é amplamente utilizado na avaliação preliminar de ensaios tóxicos para estimar a concentração média letal (CL<sub>50</sub>) das substâncias testadas (VENI e PUSHPANATHAN 2014). Enfatizando a questão de que esta técnica é prática, de baixo custo e livre de comitê de ética, (RUIZ et al., 2005; OUEDRAOGO et al., 2012).

Dentre os vegetais com propriedades medicinais relevantes, destacamos a *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze, antes classifica no gênero *Hyptis*, é uma espécie pertencente à Lamiaceae, conhecida pela população por "bamburral" e "alfazema-brava". A espécie se destaca por apresentar efeitos terapêuticos no tratamento de algumas enfermidades pelas comunidades tradicionais (JESUS, et al., 2013; GHAFFARI, et al., 2013). Estudos científicos com esta espécie já foram realizados para comprovar algumas atividades de relevância tais como atividade microbiológica (MOREIRA et al., 2010; SILVA et al., 2014), larvicida e repelente (CONTI et al., 2011; CONTI et al., 2012), toxicológica (BEZERRA et al., 2017). No entanto, pouco ainda se sabe quanto a sua atividade antioxidante e toxicológica do caule, a qual possa ter um resultado significativo.

A planta em estudo é utilizada pela população na forma de chá (decoção e/ou infusão), ou seja, a água é o solvente mais usado pela população (RODRIGUES et al., 2019). Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade de sequestrar radicais livres utilizando o método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), bem como avaliar a atividade toxicológica com o artrópode modelo *A. salina*, do material biológico de *M. suaveolens*: Extrato aquoso do caule da espécie.

## 2 | MATERIAS E MÉTODOS

### 2.1 Coletas do Material

O material vegetal foi coletado na Cidade de Quixelô – CE, às 09 h da manhã, nas seguintes coordenadas: Latitude -6°15'43.0056 ", longitude -39°16 '2.5926' e 193.265m ao nível do mar. Uma exsicata da planta foi selecionada e identificada por José Weverton Almeida Bezerra, sendo o exemplar da espécie depositado no Herbário

## 2.2 Preparação do Extrato de *M. suaveolens*

O material vegetal foi lavado em água corrente a fim de se retirar possíveis resquícios de sujeira, em seguida foram expostas para secar a sombra e depois diminuídas seu tamanho para se aumentar a superfície de contato com o solvente (DI STASI, 1996), foram acondicionadas em frascos de vidro devidamente autoclavados.

Para a preparação dos extratos foi utilizado como solvente água destilada fervente, após 72 horas imersas na água, foi separada a parte sólida da parte líquida e postas em frascos de vidro devidamente higienizados para serem congelados. Após este procedimento, uma vez o extrato congelado, estes foram levados ao liofilizador, para retirada da água deixando apenas o extrato bruto no final do processo, apresentando um rendimento bruto de 1,94 %.

## 2.3 Atividade Antioxidante

A avaliação da capacidade de eliminação de radicais do extrato foi realizada utilizando o radical livre DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil), conforme descrito por Kamdem et al. (2013), com algumas modificações. Foram adicionados 50  $\mu\text{L}$  de extrato em diferentes concentrações (1 – 1024  $\mu\text{g/mL}$ ) foram misturados com 100  $\mu\text{L}$  de DPPH a 0,3 mM em etanol, em placas de elisa. Em seguida, a placa foi mantida no escuro à temperatura ambiente durante 30 min sendo em seguida realizada a leitura através da monitorização da queda de absorção a 517 nm utilizando um leitor de microplacas (SpectraMax, Sunnyvale, CA, EUA). O ácido ascórbico foi utilizado como composto padrão.

## 2.4 Atividade Toxicológica

O teste de toxicidade foi realizado conforme descrito por Costa et al. (2018). Em água do mar artificialmente preparada, cistos de *A. salina* foram adicionados e submetidos à aeração constante por 24h, período necessário para a incubação das larvas. Posteriormente, o extrato foi preparado em diferentes concentrações (5-1000  $\mu\text{g mL}$ ) e 10 larvas de microcrustáceos foram subsequentemente transferidas para cada concentração. O teste foi monitorado usando um dicromato de potássio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) como controle positivo, preparado em DMSO. A leitura foi realizada após 24 horas.

## 2.5 Análise estatística

A análise estatística das médias em triplicata ( $n = 3$ )  $\pm$  EPM foi realizada por meio do One-way (ANOVA), com post-hoc de Tukey, nível de significância ( $p < 0,05$ ). O  $IC_{50}$  foi calculado para os resultados do ensaio de DPPH e a  $CL_{50}$  foi calculada por regressão linear nos ensaios de toxicidade. Todas as análises foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism 6.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Avaliação Antioxidante pelo Ensaio de DPPH

De acordo com os resultados o extrato apresentou uma  $IC_{50}$  de  $471,4 \mu\text{g/mL}$  em comparação com o ácido ascórbico que apresentou um  $IC_{50}$  de  $77,69 \mu\text{g/mL}$ , foi possível observar uma moderada atividade antioxidante quando comparada com o controle da Vitamina C (Figura 1).  $IC_{50}$  por sua vez vem do inglês Inhibitory Concentration, que é a concentração capaz de Inibir 50%. Diante o exposto podemos afirmar que estes dados da concentração inibitoria apresentou resultados significativos no sequestro de radicais livres.

Os antioxidantes naturais vêm sendo cada vez mais estudados por pesquisadores de todo o mundo, uma vez que apresentam baixo custo e menos efeitos nocivos às células humanas. Bezerra et al. (2015), avaliando a atividade antioxidante do extrato aquoso das folhas de *M. suaveolens* verificou uma  $IC_{50}$  de 7,06. É possível observar que houve uma maior atividade de inibição/antioxidante no estudo citado, visto que é nas folhas que ocorre o metabolismo de todo o vegetal. Também destacamos o estudo de Nantitanon et al. (2007), avaliando a mesma atividade, porém com óleo essencial, que teve potencial significativo de relevância para estudos desta natureza.

Vale ressaltar que tricomas estão presentes tanto no limbo foliar quanto no caule da *M. suaveolens* e que estes tricomas são secretores de substâncias ricas em compostos que se apresentam potenciais antioxidantes, justificando o nosso estudo.

Quando os extratos vegetais são produzidos, encontramos misturas complexas de vários compostos químicos presentes nas amostras. Além do mais, sabemos que atividades biológicas são de total responsabilidade destes compostos secundários existente nos vegetais, que tem a capacidade de se ligar a outros compostos causando a inatividade, inibindo ou potencializando ações biológicas no organismo (MARQUES et al., 2016; SANTOS, 2015).

É importante destacar que as condições em que o vegetal se encontra ou até mesmo as condições de preparo de amostras para estudo, no caso os extratos vegetais, inúmeros fatores podem afetar suas atividades, citamos por exemplo reações

de oxidação que pode ocorrer, causando a potencialização ou inativação de uma atividade específica que possam apresentar. Um exemplo a ser citado é o trabalho de Harley, 1992, onde comprova que modificações químicas nos substituintes em estrutura química podem afetar determinada atividade. O autor estudando diterpenos de espécies da família Lamiaceae pode comprovar que substância com modificações químicas nos substituintes do anel C, como metoxilada, apresentou-se ser mais ativa que uma hidroxilada, que por sua vez é mais ativa que uma carbonilada, em atividades microbiológicas (HARLEY, 1992).

No caso da espécie em estudo, inúmeros trabalhos são publicados quanto à sua caracterização química. Destaca-se no óleo essencial os terpenos:  $\beta$ cariofileno, limoneno, sabineno (NANTITANON et al., 2007; KHONKARN, et al., 2010). Bezerra et al. (2017), avaliando extrato dessa espécie, cita o ácido caféico e apigenina apresentando os maiores valores de porcentagens de aparecimento. Dados afirmam que os compostos mais ativos como antioxidante destacam-se os compostos fenólicos, estes por sua vez dão ênfase ao ácido caféico, apresentando uma atividade significativa atuando consideravelmente no sequestro de radicais livres (REVIISTA-FI, 2009).

Outras espécies da família Lamiaceae apresentam potencial antioxidante frente ao radical livre estudado, dentre elas uma muito utilizada pela população, a *Melissa officinalis* (KAMDEM et al., 2013).

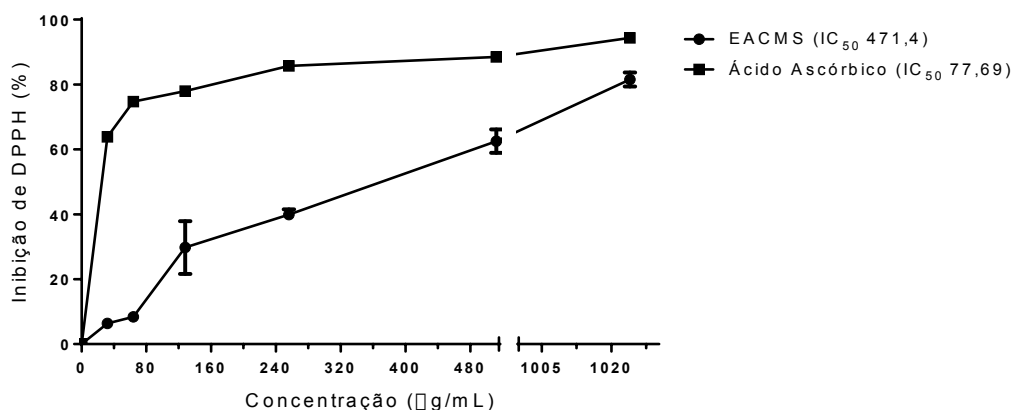


Figura 1. Inibição de radicais DPPH pelo Extrato Aquoso do Caule de *Mesosphaerum suaveolens* (EACMS). Os dados são expressos como média SEM (Erro padrão da média) de N= 4.

### 3.2 3.2 Toxicidade do Extrato Em *Artemia Salina*

A representação dos resultados toxicológicos do extrato de *M. suaveolens* estão apresentados na figura 2. Em análise, nenhum efeito tóxico foi observado quanto ao tratamento com *Artemia salina* (CL<sub>50</sub> >1000 µg/mL) em comparação com o controle positivo dicromato de potássio com CL<sub>50</sub> 54,4 µg/mL, (CL<sub>50</sub>: concentração capaz de ocasionar letalidade de 50% dos organismos em estudo) estes resultados se tornam



relevantes na busca de novas moléculas com potências biológicas e sem efeitos nocivos que possam vir ocasionar às células humanas. É importante resaltar que a poucos dados literários quanto à toxicidade desta espécie vegetal em estudo com o modelo artrópode testado.

Nos estudos de Bezerra et al. (2017), ao qual avaliou a toxicidade de *M. suaveolens* com óleo essencial e infusão das folhas com o modelo testado, obteve como resultado uma alta toxicidade para o óleo essencial ( $CL_{50}$  de 49,72  $\mu\text{g/mL}$ ) valor realmente tóxico quando comparado com o controle positivo, enquanto que a infusão ( $CL_{50} > 1000 \mu\text{g/MI}$ ) que por sua vez é a forma mais usada pela população, não apresentou efeito tóxico algum. Dados como estes visam a segurança do uso pelas comunidades que utiliza este vegetal na forma de chás (Infusão e/ou decocção).

Estudos com *Artemia salinas* são relevantes pois sua capacidade de sobreviver desafia a realidade quando estão na forma de cistos (BBC, 2015), no entanto as mesmas são utilizadas em estudos toxicológicos na forma adulta, apresentando sensibilidade tanto quanto às células humanas quando expostas a substâncias tóxicas (MOREIRA, 2013).

Vitorino et al., (2015) em seus estudos afirma que exposições prolongadas (>24h) a determinadas substâncias, no caso do seu trabalho com metais (suplementos comerciais de ferro) pode ocasionar ruptura das células ou inativação de seus processos metabólicos, uma vez que os mesmos podem hidrolisar e precipitar em meio salino, alcalino. Para David et al. (2001), substâncias obtidas de extratos de plantas que apresentam  $CL_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$  são consideradas inativas e aquelas com  $CL_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$  são ativas. Afirmando também que ensaios com  $\leq 250 \mu\text{g/mL}$  podem indicar a existência de outras atividades biológicas.

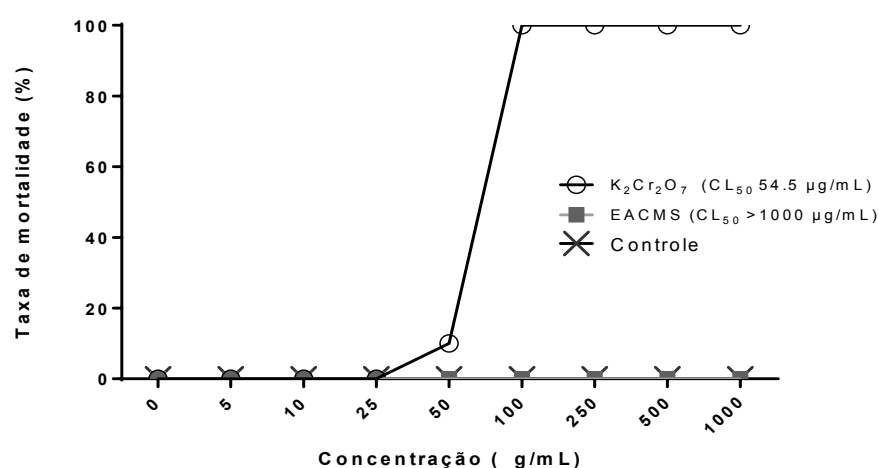


Figura 2. Taxa de mortalidade em porcentagens das *Artemia salina* em exposição ao Extrato Aquoso do Caule de *Mesosphaerum suaveolens* (EACMS). Os valores foram calculados como porcentagens relativas no controle vivo, N= 3.

## 4 | CONCLUSÃO

Esses resultados contribuem para estudos envolvendo atividade antioxidante, visto que apresentaram uma moderada atividade antioxidante e ao mesmo tempo não apresenta indícios de toxicidade no modelo de estudo testado, visto que a mesma é utilizada pela população para tratar afecções. Este é o primeiro estudo quanto à investigação da toxicidade e antioxidante desta espécie vegetal com este tipo de extrato. No entanto, novos estudos envolvendo tratamentos crônicos e o sistema de defesa antioxidante devem ser conduzidos para comprovar esta atividade.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico –FUNCAP, bem como a Universidade Regional do Cariri- URCA.

## REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, A., GONÇALVES, R.V., BRESSAN, J., PELUZIO, M.C. **Antioxidant and antimicrobial activities of crude extracts and fractions of cashew (*Anacardium occidentale*), cajui (*Anacardium microcarpum*) and pequi (*Caryocar brasiliense* C).** A systematic review. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v.37, n.5, p.55-62, 2018.
- BARROS, L., DUEÑAS, M., DIAS, M.I., SOUSA, M.J., SANTO
- BBC, In: One creature can survive for millennia in the so-called ‘Sea of Death’. 2015. Disponível em: <<http://www.bbc.com/earth/story/20151217-the-tiny-creatures-that-flew-to-the-moon-twice-and-survived>>. Acesso em 08 de abril de 2019.
- BEZERRA, J.W.A., COSTA, A.R., DA SILVA, M.A.P., ROCHA, M.I., BOLIGON, A.A., DA ROCHA, J.B.T., KAMDEM, J.P. **Chemical composition and toxicological evaluation of *Hyptis suaveolens* (L.) Poiteau (LAMIACEAE) in *Drosophila melanogaster* and *Artemia salina*.** *South African Journal of Botany*, v.113, p.437–442, 2017.
- BEZERRA, J.W.A., COSTA, A.R., SILVA, M.R.F.S., WACZUK, E.P., ROCHA, J. B.T., BARROS, L.M. **Atividade antioxidante do extrato aquoso de *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae).** I Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da Região do Cariri Cearense e XVIII Semana de Iniciação Científica da URCA, 2015.
- CONTI, B., BENELLI, G., FLAMINI G, CIONI P.L., PROFETI, R., CECCARINI, L., MACCHIA, M. **Larvicidal and repellent activity of *Hyptis suaveolens* (Lamiaceae) essential oil against the mosquito *Aedes albopictus* Skuse (Diptera: Culicidae).** *Parasitology Research*, v. 110, n.5, p.2013–2021, 2012
- CONTI, B., CANALE, A., CIONI, P.L., FLAMINI, G., RIFICI, A. ***Hyptis suaveolens* and *Hyptis spicigera* (Lamiaceae) essential oils: qualitative analysis, contact toxicity and repellent activity against *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Dryophthoridae).** *Journal of Pest Science*, v.84, n.2, p.219–228, 2011.
- COSTA, A.R., PEREIRA, P.S., SOUSA, M.K.A., RODRIGUES, F.C., MENDES, V.R.D., LIMA, K.R.R., BARROS, L.M., SOUSA, C.M.R., CAVALCANTE, A.B.L., MACEDO, R.C., KAMDEM, J.P., DUARTE, A.E. **Potential antioxidant and toxicological activity of the essential oil of**

***Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart) Schauer (Lamiaceae): morphoanatomy and polyphenolic composition of its extracts.** PHYTON (BUENOS AIRES), v.87, p.79-86, 2018.

COSTA, A.R.; SILVA, J.L., LIMA, K.R.R., ROCHA, M.I.; BARROS, L.M., COSTA, J.G.M., BOLIGON, A.A., KAMDEM, J.P., CARNEIRO, J.N.P., LEITE, N.F., MENEZES, I.R.A., DUARTE, A.E., MORAIS-BRAGA, M.F.B., COUTINHO, H.D.M. ***Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer: Chemical, toxicological activity and increased antibiotic activity of antifungal drug activity and antibacterial.** Microbial Pathogenesis, v.107, p.280-286, 2017.

CUNHA, F.A.B., WALLAU, G.L., PINHO, A.I., NUNES, M.E.M., LEITE, N.F., TINTINO, S.R., PEREIRA, A.B. ***Eugenia uniflora* leaves essential oil induces toxicity in *Drosophila melanogaster*: involvement of oxidative stress mechanisms.** Toxicology Research, v.4, p.634–644, 2015.

DAVID, J.P., SILVA, E.F., MOURA, D.L., GUEDES, M.L.S., ASSUNÇÃO, R.J., DAVID, J.M. **Lignanas e triterpenos do extrato citotóxico de *Eriope blanchetii*.** Química Nova, v.24, n.6, 730-733, 2001.

DI STASI, L.C. **Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar.** Editora da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1996.

Disponível em: < <http://www.bbc.com/earth/story/20151217-the-tiny-creatures-that-flew-to-the-moon-twice-and-survived>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

FADDA, A., SERRA, M., MOLINU, M. G., AZARA, E., BARBERIS, A., SANNA, D. **Reaction time and DPPH concentration influence antioxidant activity and kinetic parameters of bioactive molecules and plant extracts in the reaction with the DPPH radical.** Journal of Food Composition and Analysis, v.35, n.2, p.112-119, 2014.

HARADA, T.N. **Correlação entre os ensaios de citotoxicidade em *Artemia salina* Leach e atividade antineoplásica sobre linhagens de células tumorais para algumas classes de produtos naturais.** Dissertação – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 212p. 2009.

HARLEY, R.M., REYNOLDS T. **Advanced in Labiatae,** Ed. Royal Botanic Gardens Kew, 140p., 1992.

KAMDEM, J.P., ADENIRANB, A., BOLIGONC, A.A., KLIMACZEWSKI A.C.V.K., ELEKOFEHINTI, D.O.E., HASSANE, W., IBRAHIMG, M., WACZUKA, E.P., MEINERZ, A.D.F., ATHAYDE, M.L. **Antioxidant activity, genotoxicity and cytotoxicity evaluation of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) ethanolic extract: Its potential role in neuroprotection.** Industrial Crops and Products, v.51, p.26–34, 2013.

LEEA, W.C., MAHMUDA, R., PILLAIA, S., PERUMALA, S., ISMAILB, S. **Antioxidant Activities of Essential Oil of *Psidium guajava* L. Leaves.** APCBEE Procedia, v.2, p.86-91, 2012.

LUIZE, P.S., TIUMAN, T.S., MORELLO, L.G., MAZA, P.K., UEDA-NAKAMURA, T., FILHO, B.P.D., CORTEZ, D.A.G., MELLO, J.C.P., NAKAMURA, C.V. **Effects of medicinal plant extracts on growth of *Leishmania amazonensis* (L.) and *Trypanosoma cruzi*.** Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, v.41, p.85-94, 2005.

MARQUES, T. S., PEREIRA, D.T.M., ABREU, A. S., SOUZA, M.A.S. **Determination of the phytochemical profile and evaluation of biological activities of extract of species *Scleronema micranthum* in the Bombacaceae Family.** Revista Fitos, v.10, n.4, p.375-547, 2016.

MOREIRA, A.C.P., LIMA, E.O., WANDERLEY, P.A., CARMO, E.S., SOUZA, E.L. **Chemical composition and antifungal activity of *Hyptis suaveolens* (L.) poit leaves essential oil against *Aspergillus* species.** Brazilian Journal of Microbiology, v.41, n.1, p.40-47, 2010.

MOREIRA, L.A.O. **Avaliação da atividade tóxica em *Artemia salina* Leah. de extrato de duas espécies da família Melastomataceae.** Monografia. IFG – Campus Anápolis/ Coordenação do curso de Química – Licenciatura em Química, 48p. 2013.

OUEDRAOGO, M.T., BAUDOUX, C., STÉVIGNY, J., NORTIER, J.M., COLET, T., EFFERTH, P.

**Review of current and “omics” methods for assessing the toxicity (genotoxicity, teratogenicity and nephrotoxicity) of herbal medicines and mushrooms.** Journal of Ethnopharmacology, v.140, p.492-512, 2012.

REVISTA-FI. In: **Antioxidantes**. 2009 Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf>>. Acesso em 08 de abril de 2019.

RODRIGUES, F.C., SANTOS, A.T.L., MACHADO, A.J.T., BEZERRA, C.F., FREITAS, T.S., COUTINHO, H.D.M., BRAGA, M.F.M., BEZERRA, J.W.A., DUARTE, A. E., KANDEM, J.P., BOLIGON, A.A., CAMPOS, M.M.A., BARROS, L.M. **Chemical composition and anti-*Candida* potencial of the extracts of *Tarenaya spinosa* (Jacq.) Raf. (Cleomaceae).** Comparative Immunology Microbiology And Infectious Diseases, v.64, p.14-19, 2019.

RUIZ, A.L.T.G., MAGALHÃES, E.G., MAGALHÃES, A.F., FARIA, A.D., AMARAL, M.C.E., SERRANO, D.R., ZANOTTI-MAGALHÃES, E.M, MAGALHÃES, L.A. **Avaliação da atividade tóxica em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata* de extratos de quatro espécies do gênero *Eleocharis* (Cyperaceae).** Revista Brasileira de Farmacognisia, v.15, p.98-102, 2005.

SANTOS, D.Y.A.C. **Botânica Aplicada: metabólitos secundários na interação de planta-ambiente.** 114p., 2015.

SILVA, M., JUNIO; W., FERRARI, J., KUSANO, C. **Metabolismo Mitocondrial, Radicais Livres e Envelhecimento.** Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v.14, n.3, p.441-451, 2011.

SILVA, V.F., FRANCO I., DAMASCENO, T.E.F., ALMEIDA, J.R.G.S., DA COSTA, M.M. **Antimicrobial potential of ethanol extracts of plants against gram-negative bacilli isolated from cervicovaginal mucosa of sheep bred in the region of Petrolina-PE.** Semina: Ciências Agrárias, v.35, n.2, p.883-890, 2014.

VENI, T., PUSHPANATHAN, T. **Comparison of the *Artemia salina* and *Artemia franciscana* bioassays for toxicity of Indian medicinal plants,** Journal Coast. Life med, v.2, p.453-457, 2014.

VISWANAD, V., ALEYKUTTY, N.A., ZACHARIA, S.M., THOMAS L. **Evaluation of Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of *Samadera indica* Using In vitro Models.** Pharmacognosy Journal, v.3, n.23, p.85-90, 2011.

VITORINO, H.A., MANTOVANELLI, L., ZANOTTO, F.P., ESPÓSITO, B.P. **Iron Metallodrugs: Stability, Redox Activity and Toxicity against *Artemia salina*.** PLoS ONE, v.10, n.4, p.12-19. 2015.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR** é doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

**LENIZE BATISTA CALVÃO** é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Possui experiência com avaliação de impactos antropogênicos em sistemas hídricos do Cerrado mato-grossense, utilizando a ordem Odonata (Insecta) como grupo biológico resposta. Atualmente desenvolve estudos avaliando a integridade de sistemas hídricos de pequeno porte na região amazônica, também utilizando a ordem Odonata como grupo resposta, com o intuito de buscar diretrizes eficazes para a conservação dos ambientes aquáticos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análise sensorial 102, 115  
Atividade antioxidante 32, 42

### B

Bamburral 26  
*Bauhinia variegata* 7, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20  
Biotecnologia 130, 138, 169, 194  
Biotério 72, 79, 80

### C

Ciência 19, 20, 21, 23, 24, 32, 35, 60, 69, 138, 139, 168, 171, 172, 173, 182, 202  
Compostos orgânicos 21  
Criopreservação 12, 14, 16, 17, 18  
Cultivo *in vitro* 128

### D

Digestão *In Vitro* 35

### E

Educação 21, 23, 24, 62, 63, 68, 69, 95, 100, 116, 118, 127, 140, 141, 147, 152, 173, 175, 181, 182  
Embriogênese somática 201  
Enteroparasitoses 140, 141, 152

### H

Histologia 81

### L

*Lippia origanoides* 53, 54, 55, 59

### M

Microcrustáceos 26

### O

Ocimum sp 8, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51  
Odonata 1, 2, 3, 7, 8, 204  
Óleo de coco extravirgem 102  
Orientação sexual 9, 116

## P

Parasitologia 87, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 140, 143, 144, 147, 148, 149, 152

*Phragmatopoma caudata* 8, 81, 82, 83

Pimentas 154, 170

Plantas medicinais 33, 60, 192

*Pyrostegia venusta* 10, 194, 195, 197, 199, 200, 201, 202, 203

## S

Saúde 42, 43, 44, 46, 51, 54, 61, 63, 68, 69, 80, 89, 90, 100, 101, 114, 115, 140, 141, 147, 151, 152, 169, 184, 191

## V

Valor nutritivo 154

## Z

Zygoptera 1, 2, 3, 4, 6, 7

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-525-9

