

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^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a 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.^a Dr.^a 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.2591909081	
CAPÍTULO 2	9
CRIOPRESERVAÇÃO DE SEMENTES E ÁPICES CAULINARES DE <i>Bauhinia variegata</i>	
Sara Thamires Dias da Fonseca	
Mairon César Coimbra	
Ana Hortência Fonseca Castro	
DOI 10.22533/at.ed.2591909082	
CAPÍTULO 3	21
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	
DOI 10.22533/at.ed.2591909083	
CAPÍTULO 4	25
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	
DOI 10.22533/at.ed.2591909084	
CAPÍTULO 5	35
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

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

Alessandra Moraes Pedrosa

Laboratório de Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de São João Del-Rei
Campus Centro-Oeste Dona Lindu, Divinópolis
Minas Gerais

Bruna Cristina Alves

Laboratório de Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de São João Del-Rei
Campus Centro-Oeste Dona Lindu, Divinópolis
Minas Gerais

Vanessa Cristina Stein

Laboratório de Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de São João Del-Rei
Campus Centro-Oeste Dona Lindu, Divinópolis
Minas Gerais

Isabel Rodrigues Brandão

Laboratório de Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de São João Del-Rei
Campus Centro-Oeste Dona Lindu, Divinópolis
Minas Gerais

Camila Bastos Alves

Laboratório de Biotecnologia Vegetal
Universidade Federal de São João Del-Rei
Campus Centro-Oeste Dona Lindu, Divinópolis
Minas Gerais

Mairon César Coimbra

Laboratório de Farmacobotânica e Plantas
Medicinais, Universidade Federal de São João
Del-Rei, Campus Centro-Oeste Dona Lindu
Divinópolis, Minas Gerais

Ana Hortência Fonseca Castro

Laboratório de Farmacobotânica e Plantas
Medicinais, Universidade Federal de São João
Del-Rei, Campus Centro-Oeste Dona Lindu
Divinópolis, Minas Gerais

RESUMO: *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) é uma videira lenhosa nativa da Savana Brasileira. Popularmente conhecida como “flor-de-São-João” é usado na medicina popular para o tratamento de bronquite, resfriados, diarreia e vitiligo. Estudos de viabilidade polínica são de grande importância, pois, além de evidenciar a potencialidade reprodutiva masculina da espécie, contribuem para estudos taxonômicos e ecológicos. Já as tecnologias de cultura de tecidos vegetais oferecem estratégias que permitem a produção contínua de mudas, por meio da técnica de embriogênese somática. A indução de calos *in vitro* permite o controle de fatores físicos e químicos, produção de princípios ativos e embriogênese somática. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *P. venusta*, analisar a contaminação das partes do botão floral bem como tentar induzir a calogênese em suas pétalas. A viabilidade polínica de *P. venusta* foi maior nos botões florais menores, revelando alto potencial de fertilidade dos gametas masculinos no início da

formação das flores. Os ovários e anteras foram as partes que apresentaram maior porcentagem de contaminação quando cultivadas *in vitro*. A utilização de 2,4-D como suplemento do meio induziu maior tamanho dos calos. Além disso, a concentração de 2 mg L⁻¹ e ausência de luz influenciou na obtenção de calos friáveis e com potencial embriogênico a partir de pétalas de *P. venusta*. A espécie utilizada no presente apresenta elevada viabilidade polínica e suas pétalas respondem bem ao regulador de crescimento 2,4-D na indução de calos. PALAVRA-CHAVE: *Pyrostegia venusta*, embriogênese somática, viabilidade polínica, calogênese, 2,4-D.

POLLEN VIABILITY AND INDUCTION OF PRO-EMBRYOGENIC MASSES ON PETALS OF *Pyrostegia venusta* (KER GAWL.) MIERS

ABSTRACT: *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae) is a woody vine native to the Brazilian Savannah. Popularly known as the “St. John’s flower” is used in folk medicine for the treatment of bronchitis, colds, diarrhea and vitiligo. Studies of pollen viability are of great importance, since, besides evidencing the male reproductive potential of the species, they contribute to taxonomic and ecological studies. The technologies of plant tissue culture offer strategies that allow the continuous production of seedlings through the technique of somatic embryogenesis. Callus induction *in vitro* allows the control of physical and chemical factors, production of active principles and somatic embryogenesis. Thus, the aim of this work was to evaluate the pollen viability of *P. venusta*, to analyze the contamination of the parts of the floral bud as well as to try to induce the calogenesis in its petals. The pollen viability of *P. venusta* was higher in the smaller floral buds, revealing a high fertility potential of male gametes at the beginning of flower formation. Ovaries and anthers were the parts that presented the highest percentage of contamination when cultured *in vitro*. The use of 2,4-D as a medium supplement induced greater callus size. In addition, the concentration of 2 mg L⁻¹ and absence of light influenced the formation of friable callus with embryogenic potential from *P. venusta* petals. The species used at present has high pollen viability and its petals respond well to the 2,4-D growth regulator in callus induction. **KEYWORDS:** *Pyrostegia venusta*, somatic embryogenesis, calogenesis, pollen viability, 2,4-D.

1 | INTRODUÇÃO

Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers é uma liana trepadeira pertencente à família Bignoniaceae, popularmente conhecida como flor ou cipó-de-São-João. É comumente encontrada no Cerrado Brasileiro, especialmente no Cerradão, bordas de florestas e campos (MAGALHÃES et al., 2010; ROSSATO; KOLB, 2010). É uma espécie de importância ornamental pela sua alta produção de flores alaranjadas. Na medicina popular as partes aéreas são utilizadas em infusões e decocções como tônico e anti diarreico e suas flores para o tratamento de vitiligo e leucoderma (SCALON et al., 2008; VELOSO et al., 2010). As raízes dessa espécie são importantes no tratamento de infecções uterinas e do trato genital, icterícia e erisipela (VELOSO et al., 2010). Sua

propagação na natureza ocorre através de sementes que são produzidas sazonalmente entre os meses de julho e novembro com alta taxa de germinação em uma ampla faixa de temperatura. Isso permite a germinação de suas sementes em áreas abertas e sombreadas, acarretando a distribuição da espécie em diferentes fisionomias do Cerrado (ROSSALTO; KOLB, 2011).

A viabilidade polínica é comumente utilizada em estudos de biologia reprodutiva e melhoramento genético. Na qual, uma viabilidade alta influenciará diretamente o sucesso da fertilização, de sua capacidade de germinação e formação de frutos (SULUSOGLU; CAVUSOGLU, 2014). Testes colorimétricos são usados para determinar taxas de grãos de pólen que apresentam conteúdo celular e estimar a viabilidade polínica. Os corantes reagem com os componentes celulares dos grãos de pólen maduro, resultando em mudanças na coloração, distinguindo os grãos viáveis dos inviáveis (JESUS et al. 2018). As principais vantagens de se usar testes colorimétricos é que eles são seguros, rápidos e de baixo custo. Além de poder contribuir na detecção de variáveis ambientais que afetam o desenvolvimento de pólen, nos acessos genéticos e na determinação de períodos de polinização de várias espécies. (JESUS et al. 2018).

As variações das condições do ambiente e o ataque de patógenos podem prejudicar o estabelecimento de mudas e o florescimento de uma espécie. Como alternativa a esse problema há técnicas biotecnológicas de cultivo *in vitro*, que permitem a rápida propagação de mudas em um ambiente asséptico, ou seja, sem a presença de patógenos, e com condições controladas. A embriogênese somática indireta é um importante método de multiplicação *in vitro*, consistindo na formação de calos a partir de um determinado explante, apresentando células em diferentes estádios de diferenciação. A embriogênese somática possibilita multiplicação rápida de um grande número de mudas, em curto espaço de tempo e com alta sanidade (LANDEY et al., 2013; CARNEIRO et al., 2014).

A otimização das condições de cultivo, especialmente a composição do meio, é um fator crucial na indução de calos. A escolha adequada do regulador de crescimento, está diretamente ligada ao balanço de auxina: citocinina, endógena e exógena. (CROSER et al. 2006). Lulsdorf et al. (2011) mostraram que os fito hormônios, especialmente as auxinas, desempenham um papel importante na indução de calos. Outro fator, é o tipo de explante utilizado, como no caso das pétalas, importantes em estudos de variação somaclonal, pois quanto mais especializado o explante, maiores são as chances de que a variação seja recuperada nas plantas regeneradas (KARP 1995; JORAPUR; JOGDANDE; DHUMALE, 2018). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade polínica de *P. venusta*, a contaminação das partes de seus botões florais quando cultivados *in vitro*, bem como induzir calogênese em suas pétalas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Farmacobotânica e Plantas Medicinais da Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Campus Centro-Oeste Dona Lindu. Botões florais da espécie *Pyrostegia venusta*, foram coletados em julho de 2015, no município de Divinópolis, Minas Gerais

Um total de 50 botões florais de *P. venusta* foram coletados e em seguida passaram por um processo de desinfestação em álcool 70% por 1 minuto, hipoclorito de sódio (comercial) 3% por 5 minutos e tríplice lavagem por 1 minuto cada em água destilada autoclavada.

A análise da viabilidade consistiu em classificar os botões florais em dois tamanhos, $2,0 \pm 0,5$ cm e $3,0 \pm 0,5$ cm, dos quais as anteras foram isoladas em microscópio estereoscópico, esmagadas e coradas com carmim acético 2%. Realizou-se a contagem de 2000 células/tratamento em microscópio de luz com um aumento de 40x. Foram considerados viáveis os grãos de pólen corados.

Anteras, ovários e pétalas foram inoculados em meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) suplementado com 30 g L^{-1} de sacarose, solidificados com 6 g L^{-1} de ágar, com intenção de verificar a taxa de contaminação das diferentes partes dos botões florais. Aproximadamente 10 mL dos meios foram colocados em tubos de ensaio e autoclavados por 20 minutos a uma temperatura de $121 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Foram mantidos em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 horas e densidade de fluxo de fótons de $48 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Após 7 dias foi avaliada a porcentagem de contaminação do material inoculado.

No teste de calogênese, as pétalas dos botões florais desinfestadas foram utilizadas como explante e diferentes concentrações de auxina como regulador de crescimento. O meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) com 30 g L^{-1} de sacarose foi suplementado com ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) em diferentes concentrações 0,5; 1; 2 e 4 mg L^{-1} e solidificado com 6 g L^{-1} de ágar. O meio sem regulador foi utilizado como controle. Posteriormente, seguiu-se autoclavagem por 20 minutos a uma temperatura de $121 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Os explantes inoculados foram mantidos em sala de crescimento à uma temperatura de $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, na ausência e presença de luz. O fotoperíodo foi de 16 horas de luz e densidade de fluxo de fótons de $48 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Foram inoculados 20 repetições para cada tratamento. Após 30 dias foram avaliados a indução de calos e a taxa de oxidação.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado e os resultados obtidos foram analisadas utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade do pólen indica a capacidade dele realizar eventos pós-polinização e a fertilização. É importante o conhecimento sobre a viabilidade da amostra de pólen a ser usada para experimentação ou polinização, pois eles podem influenciar nos resultados encontrados (SHIVANNA; RANGASWAMY, 1992). Todos os botões florais de *P. venusta* utilizados nesse estudo apresentaram pólenes maduros com a viabilidade polínica diferindo-se entre o tamanho dos botões florais. Os menores botões ($2,0 \pm 0,5$ cm) apresentaram maior porcentagem de grãos de pólen viáveis (86%) em relação a botões florais maiores ($3,0 \pm 0,5$) (71%). A viabilidade polínica é considerada alta para valores acima de 70% e baixa para valores abaixo de 30% (SOUZA; PEREIRA; MARTINS, 2002). Sendo assim, os polens analisados nesse estudo possuem alta viabilidade, o que pode ser um indicativo que essa espécie não possui problemas de fertilidade e propagação, uma vez que a baixa viabilidade pode inferir deficiência nos processos reprodutivos e esterilidade (HISTER; TEDESCO, 2016).

A contaminação dos explantes é um dos principais problemas enfrentados no cultivo *in vitro* de plantas, sendo observada em maior frequência a contaminação por fungos e bactérias (SOUZA et al. 2006). O carboidrato e os nutrientes minerais que compõem o meio de cultivo favorecem o desenvolvimento desses fitopatógenos, que passam a competir por eles com as plantas (SMITH, 2000). Além dessa competição eles também começam a produzir metabólitos tóxicos, como ácido láctico e acético, afetando assim o desenvolvimento do explante, culminando finalmente em sua morte (PEREIRA et al., 2003). Comparando os explantes utilizados, o maior número de contaminação ocorreu no ovário (84,12%) seguido da antera com 33,52% (Tabela 1). Pode-se inferir que a maior parte das contaminações foram causadas por bactérias, provavelmente, de natureza endógena, uma vez que, as pétalas, estruturas mais externas dos botões florais, apresentaram a menor porcentagem de contaminação (4,7%). Quando a contaminação é de origem exógena, a possibilidade de eliminação é maior do que quando comparado aos contaminantes endógenos, pois as áreas exteriores do material ficam em contato direto com o desinfestante. O ideal no cultivo *in vitro* é a menor quantidade de explantes contaminados, pois esse fator leva a perda de tempo, de recursos financeiros e de material genético. No entanto, até cerca de 10% de contaminação ainda é aceitável (DONINI et al, 2005).

Órgão	Contaminação (%)
Pétala	4,7 A
Antera	33,52 B
Ovário	84,12 C

Tabela 1. Porcentagem de contaminação (%) dos explantes pétala, antera e ovário de *Pyrostegia venusta* mantidas por 7 dias em meio MS.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$.

O experimento de contaminação foi essencial para a escolha do explante a ser utilizado no teste de indução de calos. Apenas as pétalas condisseram como fonte de explante, devido à alta contaminação encontrada na inoculação de ovário e antera (Tabela 1). Foi observado a oxidação dos meios e dos explantes em todos os tratamentos de indução de calos. No entanto, quando 2,4-D estava presente no meio, observou-se uma menor taxa de oxidação (Tabela 2), o que pode indicar uma diminuição na produção de compostos fenólicos pelo explante ou a atividade antioxidante do 2,4-D. A oxidação dos tecidos é um efeito comum na cultura *in vitro* e ocorre devido a presença de compostos fenólicos que inibem enzimas e proteínas, afetando diretamente o crescimento e a sobrevivência dos tecidos (PLAZEK; DUBERT, 2010). As enzimas polifenoloxidase e peroxidase são responsáveis pela oxidação dos compostos fenólicos e seus produtos como as quinonas são os responsáveis pela coloração escura dos tecidos (WU; LIN, 2002).

Os tratamentos utilizados para induzir calogênese se mostraram promissores ao utilizar-se pétalas de *P. venusta* como explante, inclusive o controle. No entanto, os maiores calos foram observados no meio suplementado com 0,5, 1 e 4 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 2), o que indica o importante papel desta auxina na formação de calos para essa espécie. As espécies *Ocimum basilicu* e *Uncaria guianensis* responderam de forma semelhante aos resultados encontrados neste estudo quanto ao uso do 2,4 -D (GOPI; PONMURUMGAN, 2006; PEREIRA et al, 2007). O regulador de crescimento 2,4-D pertence à classe das auxinas e pode atuar de duas maneiras durante o crescimento celular: estimulando a acidificação da parede celular, o que resulta na sua extensibilidade, e induzindo a transcrição de mRNAs que codificam proteínas associadas ao crescimento celular (RICHARD et al., 2002). A relação entre auxina e citocinina é importante para a diferenciação e especificação das células vegetais (JIMÉNEZ 2005).

2,4-D (mg L ⁻¹)	Oxidação (%)	Tamanho
0	52,27 A	0,36 B
0,5	29,57AB	1,20 A
1	20,45 B	1,59 A
2	27,27 AB	0,82 AB
4	15,9 B	1,41 A

Tabela 2. Porcentagem de oxidação (%) e tamanho dos calos de *Pyrostegia venusta* mantidas por 30 dias na presença de diferentes concentrações de 2,4-D.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$.

A presença e ausência de luz podem afetar no processo de indução dos calos, assim como na sua morfologia e fisiologia. Neste trabalho, o fator luz não influenciou, estatisticamente, na oxidação dos explantes e nem no tamanho dos calos obtido (Tabela 3). No entanto, a concentração de 2.0 mg L⁻¹ de 2,4-D e a ausência de luz induziu a formação de calos friáveis em comparação aos outros meios de cultura testados (Figura 1). Esses dados corroboram com os encontrados por Chen et al (2014), pois ele observou uma maior frequência de embriões somático nos calos cultivados no escuro. Calos friáveis de coloração amarela são considerados organogênicos e apresentam potencial para embriogênese somática (ARUNYANART; CHAITRAYAGUN, 2005). As auxinas, normalmente, inibem a síntese de clorofila; tornando as células desdiferenciadas freqüentemente desprovidas de cloroplastos, apresentando plastídios com grãos de amido em quantidades maiores (GEORGE; SHERRINGTON, 1984; JORAPUR; JOGDANDE; DHUMALE, 2018).

Fotoperíodo	Oxidação (%)	Tamanho
Luz	32,72 A	1,2 A
Escuro	25,25 A	0,92 A

Tabela 3. Porcentagem de oxidação e tamanho dos calos de *Pyrostegia venusta* na ausência ou presença de luz.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey para $P < 0,05$.



Figura 1. Aspectos gerais de calos induzidos na presença 2.0 mg L⁻¹ of 2,4-D.

De acordo com alguns dados, as células somáticas únicas parecem ser a origem dos embriões somáticos, quando essas são expostas a elevadas concentrações de auxina e/ou fatores estressantes (HALPERIN, 1995; VERDEIL et al., 2007). A indução de embriogênese somática em muitas espécies, visando a reprodução vegetativa, se destaca com a utilização de 2,4-D como suplemento do meio de cultivo. No entanto, a melhor concentração desse regulador de crescimento pode variar de acordo com a espécie ou combinação com outros reguladores utilizados (KONAN et al. 2006; THUZAR et al. 2011; BALZON et al. 2013).

4 | CONCLUSÃO

A espécie *Pyrostegia venusta* apresentou viabilidade polínica bem elevada, independentemente, do tamanho de seus botões florais. No entanto, as partes internas dos seus botões florais, como as anteras e os ovários, podem não ser explantes ideais para o cultivo in vitro, devido a elevadas taxas de contaminação. Por outro lado, as pétalas responderam de forma positiva à indução de calo em meio MS suplementado com 2,4-D independente da concentração utilizada. No entanto, para obtenção de calos friáveis e com potencial embriogênico é necessário que os explantes sejam deixados na ausência de luz. Assim, as pétalas são promissoras como fonte de explante para calogênese e para novos estudos envolvendo essa espécie.

REFERÊNCIAS

ARUNYANART, S; CHAITRAYAGUN, M. **Induction of somatic embryogenesis in lotus (*Nelumbo nucifera* Geartn.)**. Sci Hort. v. 3, n. 105, p. 411-420, 2005.

BALZON, T. A; LUIS, Z. G; SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. **New approaches to improve the efficiency of somatic embryogenesis in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) from mature zygotic embryos**. In vitro Cell Dev Biol Plant. v. 49, p. 41–50, 2013.

CARNEIRO, F. S. et al. **Embriogênese somática em *Agave sisalana* Perrine: indução, caracterização anatômica e regeneração**. Pesq. Agropec. Trop. v. 44, n. 3 p. 294-303, 2014.

- CHEN, J. R. et al. **The Influence of Plant Growth Regulators and Light Quality on Somatic Embryogenesis in China Rose (*Rosa chinensis* Jacq.)**. J. Plant Growth Regul. v. 33, n. 2, p. 295–304, 2013.
- CROSER, J. S. et al. **Toward Doubled Haploid Production in the Fabaceae: Progress, Constraints, and Opportunities**. Crit. Rev. Plant Sci. v. 25, n. 2, p. 139–157, 2006.
- DONINI, L. P. et al. **Preparo de lâminas foliares de aráceas ornamentais: desinfestação com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio**. Arq. Inst. Biol. v. 72, p. 517-522, 2005.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GEORGE, E. F; SHERRINGTON, P. D. **“Plant propagation by tissue culture Handbook and Dictionary of commercial Laboratories.”** Exegetics limited, Eversley, Basingstoke, Hants, England. 1984.
- GOPI, C; PONMURUMGAN, P. **Somatic embryogenesis and plant regeneration from leaf callus of *Ocimum basilicum* L.** J. Biotechnol. v. 126, n. 2, p. 206-264, 2006.
- HALPERIN, W. **In vitro embryogenesis: some historical issues and unresolved problems**. In: *In vitro embryogenesis in plants*. Thorpe, p.1-16, 1995.
- HISTER, C. A. L; TEDESCO, S. B. **Estimativa da viabilidade polínica de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) através de distintos métodos de coloração**. RBPM. v. 18, n. 1, p. 135-141, 2016.
- JESUS, L. G. A. et al. **Efficiency of colorimetric tests to determine pollen viability in peppers**. RBAS. v. 8, n. 2, p. 77-82, 2018.
- JIMÉNEZ, V. M. **Involvement of plant hormones and plant growth regulators on in vitro somatic embryogenesis**. J Plant Growth Reg. v. 47, p. 91–110, 2005.
- JORAPUR, S; JOGDANDE, N; DHUMALE, D. **Petal callus mediated de novo regeneration of shoots in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.)**. The Pharma Innovation J. v. 7, n. 1, p. 218-222, 2018.
- KARP, A. **Somaclonal variation as a tool for crop improvement**. Euphytica. v. 85, p. 295-302, 1995.
- KONAN, E. E. et al. **A modeling approach of the in vitro conversion of oil palm (*Elaeis guineensis*) somatic embryos**. Plant Cell Tissue Organ Cult. v. 84, p. 99–112, 2006.
- KUMAR, J. (eds): **Biology and Breeding of Food Legumes**. CABI, Oxfordshire. p. 336–347, 2011.
- LANDEY, R. B. et al. **High genetic and epigenetic stability in *Coffea arabica* plants derived from embryogenic suspensions and secondary embryogenesis as revealed by AFLP, MSAP and the phenotypic variation rate**. PLoS One. v. 8, n. 2, p. 1-15, 2013.
- LULSDORF, M. M; CROSER, J. S; OCHATT, S. **Androgenesis and doubled-haploid production in food legumes**. v. 11, 2011.
- MAGALHÃES, E. A. et al. **Avaliação do potencial genotóxico do extrato bruto de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, Bignoniaceae, em medula óssea de camundongos**. Rev. Bras. Farmacogn. v. 20, n. 1, p. 65-69, 2010.
- MURASHIGE, T; SKOOG, F. **A revised medium for rapid growth with tobacco tissue cultures**.

Physiol. Plant. v. 15, p. 473- 497, 1962.

PEREIRA, J. E. S; MATTOS, M. L. T; FORTES, G. R. de L. **Identificação e controle**

com antibióticos de bactérias endofíticas contaminantes em explantes de batata. Pesq. Agropec. Bras. v. 38, n. 7, p. 827-834, 2003.

PEREIRA, R. C. A. et al. **Influência de diferentes auxinas na indução e cinética de crescimento de calos de *Uncaria guianensis* J. F. GMEL. (UNHA DE GATO).** Pesq. Agropec. Bras. v. 42, n. 2, p. 69-77, 2007.

PLAZEK, A; DUBERT, F. **Improvement of medium for *Miscanthus x Giganteus* callus induction and plant regeneration.** Acta. Biol. Crac. Series. Bot. v. 52, p. 105–110, 2010.

RICHARD, D. et al. **Effect of auxin, cytokinin, and sucrose on cell cycle gene expression in *Arabidopsis thaliana* cell suspension cultures.** Plant. Cell. Tissue. Organ. Cult. v. 69, p. 167-176, 2002.

ROSSATO, D. R; KOLB, R. M. **Germinação de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), viabilidade de sementes e desenvolvimento pós-seminal.** Rev. Bras. Bot. v. 33, n. 1, p. 51-60, 2010.

ROSSATO, D. R; KOLB, R. M. **Comportamento fenológico da liana *pyrostegia venusta* (ker gawl.) miers (bignoniaceae) em área de cerradão na estação ecológica de assis, sp, brasil.** R. Bras. Bioci. v. 9, n. 3, p. 289-296, 2011.

SCALON, S. P. Q. et al. **Tratamentos pré-germinativos e temperaturas de inoculação na germinação de cipó-de-São-João [*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers] – Bignoniaceae.** Rev. Bras. Plantas Med. v. 10, n. 4, p. 37-42, 2008.

SHIVANNA, K. R; RANGASWAMY, N. S. **Tests for Pollen Viability.** Pollen Biology. p. 33-37, 1992.

SMITH, J. **Micro-propagation of the Gynea Lily: a report for the Rural Industries Research and Development Corporation.** Kingston: RIRDC. p. 59-, 2000.

SOUZA, A. S. et al. **Introdução à Micropropagação de Plantas.** Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura. p. 151-, 2006.

SOUZA, M. M; PEREIRA, T. N. S; MARTINS, E. R. **Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa degener*).** Ciênc. Agrotéc. v. 26, n. 6, p. 1209-1217, 2002.

SULUSOGLU, M; CAVUSOGLU, A. **In vitro pollen viability and pollen germination in cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.).** Sci. World J. p. 1-7, 2014.

THUZAR, M. et al. **Efficient and rapid plant regeneration of oil palm zygotic embryos cv. 'Tenera' through somatic embryogenesis.** Acta Physiol. Plant. v. 33, p. 123–128, 2011.

VELOSO, C. C. et al. ***Pyrostegia venusta* attenuate the sickness behavior induced by lipopolysaccharide in mice.** J. Ethnopharmacol. v. 132, n. 1, p. 355-358, 2010.

VERDEIL, J. L. et al. **Pluripotent versus totipotent plant stem cells: dependence versus autonomy?** Trends Plant. Sci. v. 12, p. 245–252, 2007.

WU, J; LIN, L. **Ultrasound-induce stress response of *Panax ginseng* cells: enzymatic browning and phenolics production.** Biotech. v. 18, p. 862–865, 2002.

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

