

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

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



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 3

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



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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 di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

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
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
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
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 3 / Organizadores José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 3)

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-925-7
 DOI 10.22533/at.ed.257201601

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Júnior, José Max Barbosa de. II. Calvão, Lenize Batista. III. Série.

CDD 570

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O E-book “**Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 3**” é composto por 32 capítulos. Nesse volume, são abordados distintos tópicos nas áreas de biotecnologia, citologia, genética, saúde humana, educação, importância de condições ambientais que as espécies estão inseridas, bem como, potenciais espécies invasoras que podem ser nocivas ao meio ambiente. No cenário atual de mudanças ambientais correntes e avanços tecnológicos é extremamente importante o uso adequado de técnicas em cada área. Interações entre espécies são difíceis de serem mensuradas na natureza. Mutualismo é um tipo de relação simbiótica essencial, em que ambos os organismos se beneficiam na relação. Estudos que abordam essa temática são muito relevantes para compreensão da relação de dependência ou não que os organismos estabelecem para se manterem em um determinado ambiente.

O E-book também traz capítulos que abordam estratégias didáticas para alunos da educação básica e da graduação. O ensino de ciências precisa ser cada vez mais divulgado e exige interatividade e criatividade para seu sucesso em sala de aula, o uso de modelos confeccionados ou a própria produção de material manual pode auxiliar no aprendizado dos jovens.

O tema sobre saúde humana se encontra em pauta trazendo o uso de células tronco para recuperação do tecido lesionado por queimadura, esse é um avanço que pode ser continuamente avaliado. Outro fator essencial associado a saúde humana é a manipulação de produtos altamente comercializáveis, como açaí na região amazônica, o qual sugere a pasteurização como tratamento térmico pelas indústrias produtoras.

As aplicações de técnicas adequadas de biotecnologia que envolvem transgenia, genética com a busca de marcadores e melhoramento genético e parasitologia são extremamente importantes para uso de produtos eficazes em diversas áreas. Adicionalmente, análises citogenéticas, histoquímicas e toxicológicas fornecem informações que são relevantes e inovadoras para contemporaneidade.

Convidamos os leitores a lerem os capítulos desse livro com muita atenção, e desejamos que cada conteúdo abordado aqui seja útil na vida acadêmica. A linguagem acessível e no idioma português facilita o acesso tanto para grupos de pesquisas como para jovens pesquisadores da área científica.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A OCORRÊNCIA DE <i>Eichhornia crassipes</i> , ESPÉCIE PERIGOSA E INVASORA EM UM LAGO OXBOW DA AMAZÔNIA SUL-OCIDENTAL	
João Lucas Correa de Souza Jocilene Braga dos Santos Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.2572016011	
CAPÍTULO 2	12
A UTILIZAÇÃO DE CÉLULAS-TRONCO NA TERAPIA DE REPARAÇÃO TECIDUAL DE QUEIMADURAS: CÉLULAS ADULTAS PROVENIENTES DO TECIDO ADIPOSEO E DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS	
Leandro Dobrachinski Sílvio Terra Stefanello Caren Rigon Mizdal Darlaine Alves da Silva Vitória Silva Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2572016012	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO BUGRES-MT	
Juliane Pereira de Oliveira Carine Schmitt Gregolin Caloi Carla Andressa Lacerda de Oliveira Rosimeire Oenning da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2572016013	
CAPÍTULO 4	27
ANÁLISE IN SILICO DO GENOMA DA MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) PARA O EXTREMO SUL DA BAHIA: IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES E GENES CANDIDATOS PARA ESTUDO DE EXPRESSÃO GÊNICA	
Tamy Alves de Matos Rodrigues Lívia Santos Lima Lemos Breno Meirelles Costa Brito Passos Jeilly Vivianne Ribeiro da Silva Berbert de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2572016014	
CAPÍTULO 5	37
AÇÃO DE EXTRATOS E BIOCOMPOSTOS DE <i>Himatanthus lancifolius</i> (Müll. Arg.) Woodson NO CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO CELULAR E INDUÇÃO DE APOPTOSE EM CÉLULAS CULTIVADAS DE MELANOMA MURINO B16-F10	
Lucimar Pereira de França Silvana Gaiba Elias Jorge Muniz Seif Flávia Costa Santos Ana Carolina Moraes Fernandes Luiz Alberto Mattos Silva Jerônimo Pereira de França Lydia Masako Ferreira	

Alba Lucilvânia Fonseca Chaves

DOI 10.22533/at.ed.2572016015

CAPÍTULO 6 49

ATIVIDADE ANTINOCICEPTIVA DE COMPOSTOS FTALIMÍDICOS

João Ricardhis Saturnino de Oliveira
Vera Cristina Oliveira de Carvalho
Vera Lúcia de Menezes Lima

DOI 10.22533/at.ed.2572016016

CAPÍTULO 7 59

AValiação de técnicas quantitativas e qualitativas no diagnóstico de parasitologia

Elizandra Landolpho Costa Pedrosa
Ana Luiza do Rosário Palma
Simone Aparecida Biazzi de Lapena
Ana Gabriela Rodrigues
Andrezza Vaz Miao
Angelica Kimiko Kawasaka
Bruna Patrícia Menezes da Silva
Michele de Oliveira Maciel de Holanda

DOI 10.22533/at.ed.2572016017

CAPÍTULO 8 67

AValiação do potencial anti-inflamatório do extrato hidroalcoólico da casca da Luehea divaricata

Jadiel de Abreu Pimenta Lins
Antonio Carlos Romão Borges
Aruanã Joaquim M. Costa R. Pinheiro
Lídio Gonçalves Lima Neto
Marilene Oliveira da Rocha Borges

DOI 10.22533/at.ed.2572016018

CAPÍTULO 9 100

CHEMICAL MANAGEMENT OF *Bidens pilosa* (L.) and *Euphorbia heterophylla* (L.) AND SEED GERMINATION IN GENETICALLY MODIFIED SOYBEAN

André Luiz de Souza Lacerda
Edgar Gomes Ferreira de Beauclair
Daniel Andrade de Siqueira Franco
Luis D. Honma
Marcus Barifouse Matallo

DOI 10.22533/at.ed.2572016019

CAPÍTULO 10 114

CITOQUÍMICA E VIABILIDADE POLÍNICA DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*)

Uéilton Alves de Oliveira
Alex Souza Rodrigues
Elisa dos Santos Cardoso
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Patrícia Ana de Souza Fagundes

Rosimeire Barboza Bispo
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160110

CAPÍTULO 11 124

COMO ISOLAR PROTEÍNAS APOPLÁSTICAS: UMA ESTRATÉGIA DE PESQUISA DA INTERAÇÃO PLANTA-PATÓGENO

Ivina Barbosa de Oliveira
Carlos Priminho Pirovani
Karina Peres Gramacho
Juliano Oliveira Santana

DOI 10.22533/at.ed.25720160111

CAPÍTULO 12 145

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE INDIVÍDUOS DE *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng (*Malvaceae*) EM PARQUE URBANO FLORESTAL

Juliana de Freitas Encinas Dardengo
Uéilton Alves de Oliveira
Tatiane Lemos Varella
Greiciele Farias da Silveira
Maicon Douglas Arenas de Souza
Kelli Évelin Muller Zortea
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.25720160112

CAPÍTULO 13 157

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE A GERMINAÇÃO DE CONÍDIOS E CRESCIMENTO MICELIAL DE FUNGO DA ANTRACNOSE – *Colletotrichum acutatum*

Gabriela Gonçalves Nunes
Guilherme Feitosa do Nascimento
Lélia Cristina Tenório Leoi Romeiro

DOI 10.22533/at.ed.25720160113

CAPÍTULO 14 169

ESTRUTURA GENÉTICA DE MANDIOCAS CULTIVADAS NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

Auana Vicente Tiago
Ana Aparecida Bandini Rossi
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Fernando Saragosa Rossi
Vinicius Delgado da Rocha
Joameson Antunes Lima
Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide
Larissa Lemes dos Santos
Elisa dos Santos Cardoso
Sérgio Alessandro Machado Souza

DOI 10.22533/at.ed.25720160114

CAPÍTULO 15 180

ESTUDO MORFOLÓGICO E HISTOQUÍMICO DE *Adiantum latifolium* Lam. (PTERIDACEAE, PTERIDOPHYTA) OCORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC – ILHÉUS – BA

Matheus Bomfim da Cruz
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Aline Oliveira da Conceição
Letícia de Almeida Oliveira
Juliana Silva Villela
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160115

CAPÍTULO 16 191

ESTUDO DE MORFOLOGIA E HISTOQUÍMICA DA ESPÉCIE *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel, *Polypodiaceae* - *pteridófita* - CORRENTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ(UESC)

Juliana Silva Villela
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Letícia de Almeida Oliveira
Matheus Bomfim da Cruz
Aline Oliveira da Conceição
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160116

CAPÍTULO 17 202

ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE SUSPENSÕES CELULARES DE DENDEZEIRO *Elaeis guineensis* Jacq.

Marlúcia Souza Pádua Vilela
Raissa Silveira Santos
Jéssica de Castro e Carvalho
Vanessa Cristina Stein
Luciano Vilela Paiva

DOI 10.22533/at.ed.25720160117

CAPÍTULO 18 218

HISTOQUÍMICA, ATIVIDADE CITOTÓXICA E MELANOGÊNICA DAS FLORES DE *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers EM CÉLULAS DE MELANOMA MURINO B16-F10 EXPOSTA À RADIAÇÃO UVA E UVC

Elias Jorge Muniz Seif
Alba Lucilvânia Fonseca Chaves
Silvana Gaiba
Bruna Bomfim dos Santos
Ana Carolina Morais Fernandes
Luiz Alberto Mattos Silva
Lydia Masako Ferreira
Jerônimo Pereira de França
Lucimar Pereira de França

DOI 10.22533/at.ed.25720160118

CAPÍTULO 19	231
IMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO TOXICOLÓGICO UTILIZANDO <i>Artemia salina</i> : DETERMINAÇÃO DA LC ₅₀ DO PINHÃO E DA GOIABA SERRANA	
Gabriele da Silva Santos Marcel Piovezan	
DOI 10.22533/at.ed.25720160119	
CAPÍTULO 20	241
INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA DIABETES MELLITUS NO BRASIL	
Isabela Santos Lima Beatriz Júlia Pimenta Nathália Muricy Costa Viviane Francisco dos Santos Bruna Cristina Campos Pereira Jéssica dos Santos Fernandes Maristela Lúcia Soares Campos Eloisa Araújo de Souza Ketlin Lorraine Barbosa Silva Izabel Mendes de Souza Iara Macário Silverio Marianne Lucena da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.25720160120	
CAPÍTULO 21	250
MORFOLOGIA DA TRAQUEIA E RAMIFICAÇÃO BRONQUICA DE <i>Megaceryle torquata</i> (LINNAEUS, 1766) (ORDEM CORACIIFORME, FAMÍLIA <i>Alcedinidae</i>), MARTIM-PESCADOR-GRANDE	
Thaysa Costa Hurtado Gerlane de Medeiros Costa Áurea Regina Alves Ignácio Manoel dos Santos Filho	
DOI 10.22533/at.ed.25720160121	
CAPÍTULO 22	258
MUTUALISMO ENTRE A MACROALGA <i>Chara vulgaris</i> Linnaeus 1753 e a MACRÓFITA AQUÁTICA <i>Lemna cf. valdiviana</i> Phil, NA ÉPOCA DA ENCHENTE, MÂNCIO LIMA, ACRE	
Jocilene Braga dos Santos João Lucas Correa de Souza Erlei Cassiano Keppeler	
DOI 10.22533/at.ed.25720160122	
CAPÍTULO 23	266
PRODUTOS NATURAIS APLICADOS COMO FOTOSSENSIBILIZADORES NA TERAPIA FOTODINÂMICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Beatriz Santana Rocha Cláudia Sampaio de Andrade Lima Ricardo Yara	
DOI 10.22533/at.ed.25720160123	

CAPÍTULO 24 279

O USO DE MODELOS NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM APLICADOS À PARASITOLOGIA E ENTOMOLOGIA

Sílvia Maria Santos Carvalho
Kaique Santos Reis
Raquel dos Santos Damasceno
Juliana Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.25720160124

CAPÍTULO 25 285

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO HISTOLÓGICO PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA ÁREA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Krisnayne Santos Ribeiro
Hudson Sá Sodr e
Rhuan Victor Pereira Morais
Ana Luísa Silva Costa
Iuri Prates Souza
Aparecida do Carmo Zerbo Tremacoldi
Tania Barth

DOI 10.22533/at.ed.25720160125

CAPÍTULO 26 292

SINDROMES HIPERTENSIVAS NA GRAVIDEZ

Ana Patrícia Fonseca Coelho Galvão
Benedita Célia Leão Gomes
Joelma de Jesus Oliveira
Keile de Kassia de Oliveira Mendes

DOI 10.22533/at.ed.25720160126

CAPÍTULO 27 299

TOXICOLOGIA ORAL AGUDA DE *Bacillus thuringiensis* EM RATOS WISTAR

Shana Letícia Felice Wiest
Harry Luiz Pilz Júnior
Natascha Horn
Diouneia Lisiane Berlitz
Lidia Mariana Fiuza

DOI 10.22533/at.ed.25720160127

CAPÍTULO 28 312

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

Lázaro de Sousa Fideles
Maria Lucianny Lima Barbosa
João Vitor da Silva Alves
Maria de Fátima Faustino Araújo
Amanda Alves Feitosa
Luciene Ferreira de Lima
Cleidivan Afonso de Brito
Claudio Silva Teixeira
Gilberto Santos Cerqueira
João Ant nio Leal de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.25720160128

CAPÍTULO 29	323
A RELEVÂNCIA DA IMAGINOLOGIA TORÁCICA NA INVESTIGAÇÃO DE METÁSTASE EM CADELAS COM NEOPLASIAS MAMÁRIAS	
Vera Lúcia Teodoro dos Santos	
Rosângela Silqueira Hickson Rios	
Vinicius dos Reis Silva	
Larissa Cristine Lopes Soares	
DOI 10.22533/at.ed.25720160129	
CAPÍTULO 30	334
EFEITOS GENOTÓXICOS EM TÉTRADES DE <i>Tradescantia pallida</i> INDUZIDOS POR POLUENTES ATMOSFÉRICOS NA CIDADE DE JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL	
Bruna Tays Hartelt	
Valéria Cristina Rufo Vetorazzi	
DOI 10.22533/at.ed.25720160130	
CAPÍTULO 31	353
GENOTIPAGEM DO CYP2C9 PARA ENSAIOS FARMACOGENÉTICOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE SALIVA: ESTUDO PILOTO	
Bruna Bolani	
Gabriela de Moraes Oliveira	
Giovana Maria Weckwerth	
Lohayne Berlato Ferrari	
Núbia Vieira Alves	
Thiago José Dionísio	
Flávio Augusto Cardoso de Faria	
Carlos Ferreira dos Santos	
Adriana Maria Calvo	
DOI 10.22533/at.ed.25720160131	
SOBRE OS ORGANIZADORES	364
ÍNDICE REMISSIVO	365

CITOQUÍMICA E VIABILIDADE POLÍNICA DE *Theobroma speciosum* WILLD. EX Spreng (Malvaceae)

Data de aceite: 12/12/2019

Uéilton Alves de Oliveira

Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal - LMGV
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF
Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

Alex Souza Rodrigues

Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal - LMGV
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF
Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

Elisa dos Santos Cardoso

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Alta Floresta, Mato Grosso.

Eliane Cristina Moreno de Pedri

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Alta Floresta, Mato Grosso.

Juliana de Freitas Encinas Dardengo

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Alta Floresta, Mato Grosso.

Patrícia Ana de Souza Fagundes

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Ciências Biológicas, Alta Floresta, Mato Grosso.

Rosimeire Barboza Bispo

Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal - LMGV
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF
Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

Ana Aparecida Bandini Rossi

Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular - GenBioMol
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT), Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Curso de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-Bionorte), Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro) e Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas (PGMP).

RESUMO: O gênero *Theobroma* é tipicamente neotropical, sendo que no Brasil são encontradas 13 espécies, das quais cinco são endêmicas. Nesse gênero destaca-se a espécie *Theobroma speciosum*, popularmente denominada como cacauí, uma espécie nativa encontrada na região amazônica, pouco conhecida e estudada, cuja variabilidade genética tem sido afetada devido aos impactos ambientais resultantes da fragmentação florestal. Estudos de citoquímica e viabilidade polínica são importantes para o melhoramento de plantas, pois refletem a potencialidade do gameta masculino e assim a eficiência da fecundação e posterior fertilização. Neste contexto, objetivou-se, com esta pesquisa, estimar a citoquímica e a viabilidade polínica em espécimes de uma população nativa de *T. speciosum* utilizando testes colorimétricos. Para tanto, foram coletados botões florais em pré antese e antese em diferentes pontos amostrais, em um fragmento florestal no perímetro urbano do município de Alta Floresta-MT. A estimativa da viabilidade polínica foi analisada utilizando o reativo de Alexander e carmim acético 2% e para a citoquímica, os corantes sudan IV e lugol. Os dados da viabilidade foram submetidos a análise de variância utilizando o modelo linear generalizado (GLM) indicado para dados de distribuição binomial, com auxílio do programa R. Os corantes e reagentes utilizados na análise citoquímica e da viabilidade foram eficientes na identificação das substâncias de reserva e na distinção de polens viáveis e inviáveis, apresentando alta taxa de viabilidade e elevada percentagem de amido e lipídios como substâncias de reserva dos grãos de pólen de *T. speciosum*.

PALAVRAS-CHAVE: Cacauí, Fertilidade, Melhoramento genético.

CYTOCHEMISTRY AND POLLEN VIABILITY OF *Theobroma speciosum* WILLD. EX SPRENG (MALVACEAE)

ABSTRACT: The genus *Theobroma* is typically neotropical, and in Brazil there are 13 species, of which five are endemic. In this genus stands out the species *Theobroma speciosum*, popularly termed as cacauí, a native species found in the Amazon region, little known and studied, whose genetic variability has been affected due to environmental impacts resulting from forest fragmentation. Studies of cytochemistry and pollen viability are important for plant breeding, as they reflect the potentiality of male gamete, fertilization efficiency and subsequent fertilization. In this context, this research aimed to estimate the cytochemistry and pollen viability of a native population of *T. speciosum* using stains tests. For this purpose, pre-anthesis flower buds were collected at different sampling points, located in a forest fragment in the urban perimeter of Alta Floresta-MT. An estimate of pollen viability was analyzed using reactive Alexander's stain and acetocarmine 2% stain and for cytochemistry, the stains sudan IV and lugol. The viability data were subjected to analysis of variance using the generalized linear model (GLM) indicated for binomial distribution data, with the aid of the R program. The stains and reagents used in the cytochemical and viability analysis were efficient in identifying the reserve substances and in distinguishing viable and unfeasible pollens, presenting high viability rate and high percentage of starch and lipids as pollen grain reserve substances of *T. speciosum*.

KEYWORDS: Cacauí, Fertility, Genetic improvement.

1 | INTRODUÇÃO

A família Malvaceae apresenta uma distribuição predominantemente pantropical e abrange cerca de 243 gêneros e 4.225 espécies (MOBOT, 2019). Dentro dessa família, encontra-se o gênero *Theobroma*, tipicamente neotropical, representado no Brasil por 13 espécies, das quais cinco são endêmicas (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2019). Nesse gênero destaca-se a espécie *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng., conhecida popularmente como cacauí.

O *T. speciosum* é uma espécie nativa da floresta Amazônica (DUCKE, 1953), sendo uma árvore de porte ereto, troncos cilíndricos e lenhosos, onde, desde a base, se inserem as densas e aglomeradas inflorescências multifloras, de coloração vermelho-púrpura, que se destacam na paisagem florestal. É uma planta nativa, pouco conhecida e estudada, encontrada principalmente na região amazônica e que sofre erosão genética em decorrência da mudança no uso da terra, principalmente, devido à substituição de parte da floresta por pastagem (SILVA et al., 2004; RONDÓN, 2005; CUMANA CAMPOS, 2005).

É uma espécie importante para animais selvagens e também para as populações humanas (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002; BALÉE, 1994; DEWALT et al., 1999), uma vez que, seus frutos são comestíveis, sendo fonte de nutrientes principalmente para as populações da região amazônica (BALÉE, 1994; DEWALT et al., 1999). Trata-se também de uma espécie com grande potencial para o melhoramento genético, uma vez que podem servir como fonte de variabilidade genética de espécies relacionadas, tais como *Theobroma cacao* que são explorados economicamente (DARDENGO et al., 2016).

A viabilidade do grão de pólen pode ser determinada por várias técnicas, sendo estas agrupadas em métodos diretos, tais como, a germinação *in vitro* (KUMARI et al., 2015; SOUZA et al., 2015) e em germinação *in vivo* (SOUZA et al., 2015), ou em métodos indiretos, baseados em parâmetros citológicos, como a coloração (KEARNS; INOUE, 1993; KUMARI et al., 2015; SOUZA et al., 2015). Os métodos indiretos são constantemente utilizados por serem simples, rápidos e baratos.

Espécies nativas constituem uma possível fonte de alelos desejáveis para programas de melhoramento genético e o estudo da citoquímica e viabilidade polínica das mesmas são importantes por refletir a potencialidade do gameta masculino, eficiência da fecundação e posterior fertilização (BIONDO; BATTISTIN, 2001).

A avaliação citoquímica evidencia qual ou quais são os componentes das substâncias de reserva nos grãos de pólen, sendo de extrema importância para o entendimento dos aspectos ecológicos relacionados a mecanismos de polinização

(OLIVEIRA; PIERRE, 2018). Estudos de citoquímica aliados aos de viabilidade dos grãos de pólen podem fornecer informações necessárias para o entendimento a respeito da propagação da espécie, portanto, auxiliando programas de melhoramento e conservação dos seus recursos genéticos. Neste contexto, objetivou-se, com esta pesquisa, estimar a citoquímica e a viabilidade polínica de uma população nativa de *T. speciosum* por meio de testes colorimétricos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os botões florais em pré-antese e antese (Figura 1), foram coletados de oito indivíduos de uma população nativa, localizada em fragmento florestal no perímetro urbano no município de Alta Floresta, Mato Grosso, nas coordenadas 9°52'43.0"S 56°05'58.5"W. O material coletado foi levado ao Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) do CEPTAM (Centro de Pesquisa e Tecnologia da Amazônia Meridional) na Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, onde foram realizados os testes de viabilidade polínica e citoquímica dos grãos de pólen. Para tanto, o material coletado foi imerso em solução fixadora de álcool absoluto: ácido acético na proporção de 3:1 por 24 horas e logo após transferidos para álcool 70% e mantidos a 4° C, até o uso.



Figura 1. Características da espécie *Theobroma speciosum*, indivíduo adulto: caule (A); copa (B) e inflorescência (C), onde os botões florais em pré-antese estão indicados pela seta pontilhada e em antese, pela seta inteira.

Foi feito um *Bulk* com os botões florais coletados dos oito indivíduos e, para estes, foram preparadas oito lâminas para a realização de cada teste colorimétrico. Para cada lâmina preparada foi utilizado um botão floral, cujo comprimento foi mensurado em (mm), com auxílio de paquímetro digital de precisão (Mitutoyo).

Para o preparo das lâminas foi utilizada a técnica de coloração seguida de

esmagamento, descrito por Guerra e Souza (2002). A estimativa da viabilidade polínica dos grãos de pólen foi comparada com base na reação de coloração dos corantes reativo de Alexander (ALEXANDER, 1980) e carmim acético 2% (PAGLIARINI; POZZOBON, 2004).

A observação dos grãos de pólen foi realizada por meio do método de varredura, onde, em cada lâmina foram contabilizados 250 grãos de pólen, perfazendo um total de 2000 grãos de pólen para cada corante. Assim a viabilidade polínica foi estimada por meio da porcentagem de grãos de pólen viáveis obtidos pela equação (1):

$$\text{Viabilidade do pólen (\%)} = \left(\frac{n^{\circ} \text{ de grãos corados}}{n^{\circ} \text{ de grãos contados}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Para a avaliação da presença das substâncias de reserva dos grãos de pólen, foram empregadas técnicas citoquímicas (BAKER; BAKER, 1979). Com a utilização do corante lugol 2% é possível identificar no grão de pólen a presença ou ausência de amido e para o corante sudan IV é possível observar a presença e ausência de lipídios (DAFNI, 1992), sendo os grãos de pólen classificados como positivo (+) ou negativo (-) para estas substâncias. O modo de preparo das lâminas e observação dos grãos de pólen segue o mesmo procedimento da viabilidade polínica.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R, versão 3.5.3 (R_Core Team, 2019), e os gráficos foram gerados no pacote de software ggplot2R (WICKHAM, 2009). Os dados da viabilidade e citoquímica foram avaliados utilizando o modelo linear generalizado (GLM) indicado para dados de distribuição binomial, sendo testados quanto a normalidade e homocedasticidade e submetidos a análise de variância, sendo significativos a 5% de probabilidade pelo teste do Qui-Quadrado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os botões florais que apresentaram grãos de pólen maduros, mediram entre 9,64 e 10,99 mm, com uma média de 10,34 mm de comprimento. Os corantes e reagentes utilizados para a análise da viabilidade, assim como a análise citoquímica dos grãos de pólen de *T. speciosum* foram eficientes na distinção dos grãos de pólen viáveis e inviáveis, bem como para detecção da substância de reserva (Figura 2).

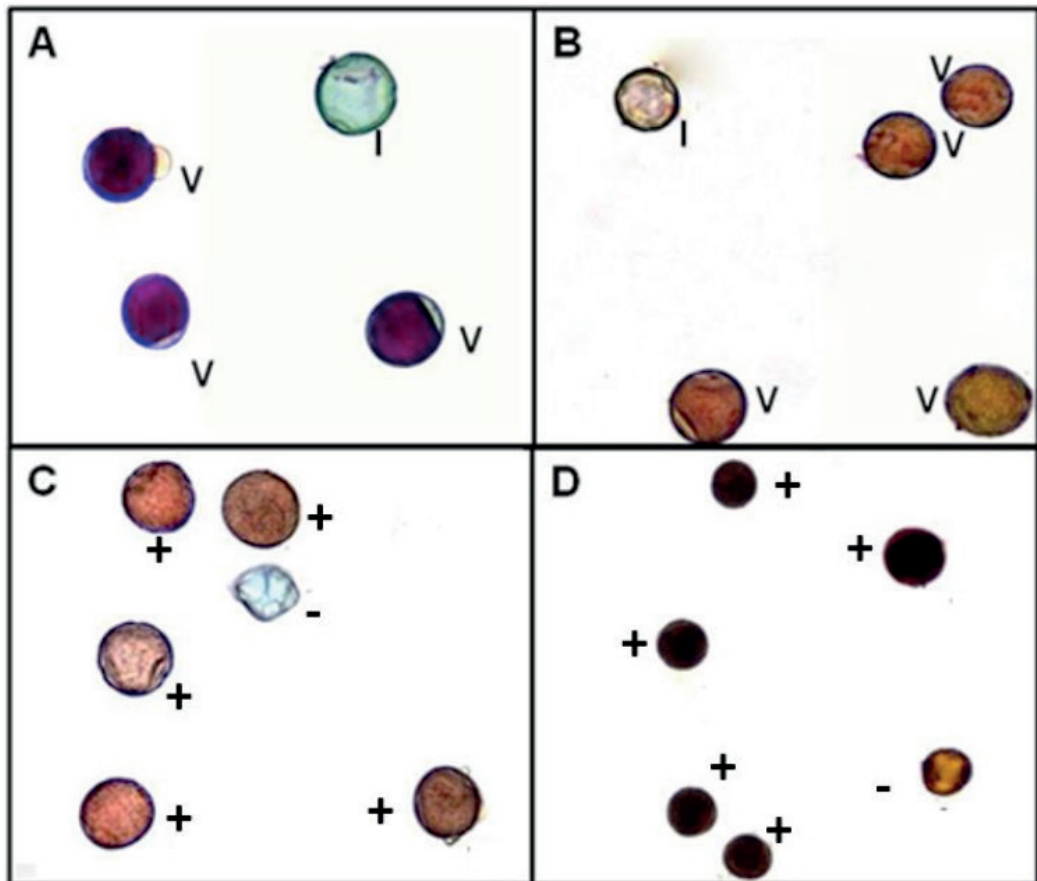


Figura 2. Polens viáveis (V) e inviáveis (I) de *Theobroma speciosum*. A: reativo de Alexander; B: carmim acético 2%; C: sudan IV - Polens lipídio (+) e lipídio (-); D: lugol - Polens amido (+) e amido (-)

A média de viabilidade polínica encontrada neste estudo foi superior a 97%, evidenciando que a espécie *T. speciosum* apresenta um padrão reprodutivo eficiente, uma vez que para a viabilidade polínica ser considerada alta seu valor deve estar \geq a 70% (SOUZA et al., 2002), enquanto os valores menores que 70% são considerados baixos e, conseqüentemente, resultam na infertilidade da espécie (BIONE et al., 2005).

Os corantes, carmim acético 2% e reativo de Alexander, utilizados para estimar a viabilidade polínica, apresentaram médias de polens viáveis de 98,65 e 97,7% respectivamente. A figura 3 representa a distribuição das viabilidade polínica, sendo que para o carmin acético, a viabilidade de sete das oito lâminas observadas variou entre 98,4% e 100%, com distribuição negativamente assimétrica e apresentando um *outlier*, cuja viabilidade foi de 97,6%; para o reativo de Alexander, a viabilidade variou entre 97,2% e 98,8%, com distribuição simétrica e um *outlier* onde a viabilidade foi de apenas 96%.

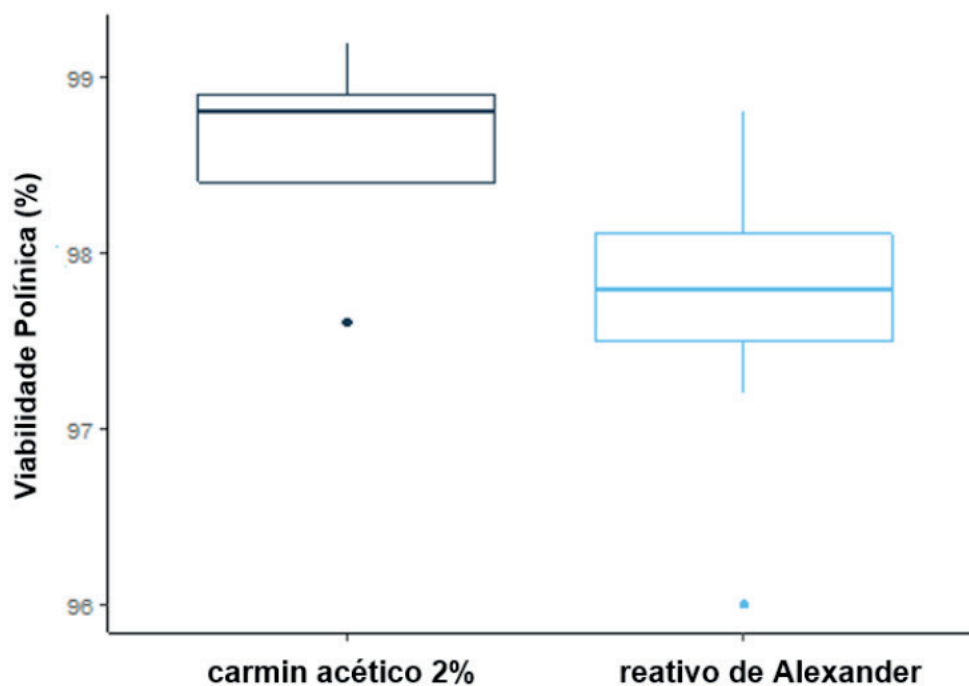


Figura 3. Boxplots da viabilidade dos grãos de pólen de *Theobroma speciosum*.

Estes dados indicam que a espécie *T. speciosum* possui um processo de microsporogênese regular e, conseqüentemente, ser utilizada em programas de melhoramento genético, visando a transmissão de possíveis alelos desejáveis, para as espécies comerciais, tais como o cacau e o cupuaçu, uma vez que se trata de uma espécie nativa adaptada a região (DARDENGO et al., 2016). O estudo da viabilidade polínica por horário para a espécie *T. speciosum*, realizado por Tramontin et al. (2019), concluiu que em todos os 24 horários avaliados, a espécie manteve uma alta taxa de viabilidade. Esse resultado permite inferir que a viabilidade não sofre com a mudança de temperatura em seu ambiente natural, logo, o horário de coleta dos botões florais não interfere no resultado da viabilidade polínica para espécie analisada.

O teste citoquímico indicou que grãos de pólen de *T. speciosum* apresentam tanto lipídios quanto amido como substâncias de reserva (Figura 2C e 2D). Os corantes utilizados, sudan IV e lugol, apresentaram valores médios de 99,65 e 98,60% respectivamente. A figura 4 representa a distribuição dos grãos de pólen que apresentam lipídios e amido como substância de reserva, sendo que grãos de pólen lipídio positivo variam entre 99,2% e 100%, com distribuição positivamente assimétrica enquanto os grãos de pólen amido positivo variaram entre 98% e 99,2%, com distribuição simétrica.

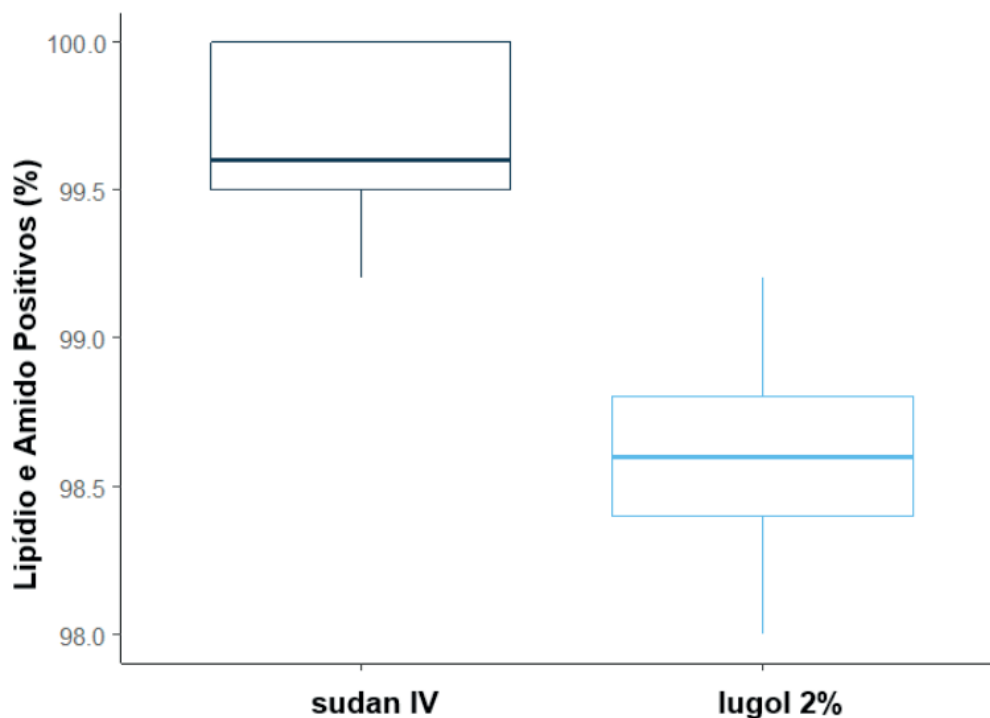


Figura 4. Boxplots da avaliação citoquímica dos grãos de pólen de *Theobroma speciosum*.

A presença de lipídios no grão de pólen é extremamente importante, pois este é um atrativo aos polinizadores, evitando a perda de água e mantendo os grãos de pólen unidos durante o transporte (WANG et al., 2004).

Estudos de viabilidade polínica são fundamentais, pois quanto maior a viabilidade, maior a possibilidade da formação de diferentes combinações entre alelos, promovendo aumento da variabilidade genética que é imprescindível para a seleção de novos cultivares com características desejáveis. Os resultados encontrados nesta pesquisa são importantes para programas de melhoramento genético, considerando que o sucesso dos cruzamentos depende, dentre outros fatores, da escolha de acessos doadores de grão de pólen com alta fertilidade (SOUZA et al., 2002).

4 | CONCLUSÃO

A avaliação da viabilidade polínica e os testes citoquímicos realizados neste estudo indicam que populações nativas de *Theobroma speciosum*, apresentam alta taxa de viabilidade e elevada percentagem de amido e lipídeos como substâncias de reserva.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, M. P. A versatile stain for pollen, fungi, yeast and bacteria. **Stain Technology**, v. 55, n. 1, p. 13–18, 1980.

BAKER, H. G.; BAKER, I. Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. **American Journal of Botany**, v. 66, n. 5, p. 591–600, 1979.

BALÉE, W. **Footprints of the Forest – Ka’apor ethnobotany – the historical ecology of Plant Utilization by an Amazonian people**. Columbia University Press, 1994, 420p.

BIONDO, E.; BATTISTIN, A. Comparação da eficiência de diferentes corantes na estimativa da viabilidade de grãos de pólen em espécies do gênero *Eriosema* (DC.) G. Don e *Rhyncosia* Lour (Leguminosae – Faboideae), nativas da região sul do Brasil. **Bioikos**, v. 15, n. 1, p. 39-44, 2001.

BIONE, N. C. P.; PAGLIARINI, M. S.; ALMEIDA, L. A. A male-sterile mutation in soybean (*Glycine max*) affecting chromosome arrangement in metaphase plate and cytokinesis. **Biocell**, v. 29, n. 2, p.177-181, 2005.

DAFNI, A. **Pollination Ecology: A Practical Approach**. Oxford University Press. 1992, 250p.

DARDENGO, F. E. J.; ROSSI, A. A.; MEZZALIRA DA SILVA, B.; VIEIRA DA SILVA, I.; DA SILVA, C. J.; MAGNO, S. A. Diversity and spatial genetic structure of a natural population of *T. speciosum* (Malvaceae) in the Brazilian Amazon. **Revista de Biologia Tropical**, v. 64, p. 1091-1099, 2016.

DEWALT, S. J.; BOURDY, G.; MICHEL, L. R. C.; QUENEVO, C. Ethnobotany of the Tacana: quantitative inventories of two permanent plots of northwestern Bolivia. **Economic Botany**, v. 53, n. 237-260, 1999.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Medicinal plants in the Amazon and Atlantic Forest**. UNESP, 2002, 604p.

DUCKE, A. As espécies brasileiras do gênero *Theobroma* L. **Boletim Técnico Instituto Agrônomo**, Campinas, v. 28, p. 1-20, 1953.

FLORA DO BRASIL. Malvaceae. In: **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB156>>. Acesso em: 03 out. 2019.

GUERRA, M.; SOUZA, M. J. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana**. FUNPEC, 2002, 131p.

KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. **Techniques for pollination biologists**. Niwot: University Press of Colorado. 1993, 583p.

KUMARI, A.; PAPENFUS, H. B.; KULKARNI, M. G.; POŠTA, M.; VAN STADEN, J. Effect of smoke derivatives on in vitro pollen germination and pollen tube elongation of species from different plant families. **Plant Biology**, v. 17, p. 825-830, 2015. DOI: 10.1111/plb.12300.

MOBOT. **Malvaceae**. Disponível em: <www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 06 ago. 2019.

OLIVEIRA, L. B. P.; PIERRE, P. M. O. Índice meiótico e palinologia de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC-Myrtaceae). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 4, p. 481-490, 2018. DOI: 10.5965/223811711732018481

PAGLIARINI, M. S.; POZZOBON, M. T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: CURSO DE CITOGENÉTICA APLICADA A RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 2., 2004, Brasília. **Anais**. Brasília, p. 24-41, 2004.

R Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RONDÓN, J. B.; CUMANA CAMPOS, L. J. Revisión taxonómica del género *Theobroma* (Sterculiaceae) en Venezuela. **Acta Botánica Venezolánica**, v. 28, n. 1, p. 113-134, 2005.

SILVA, C. R. S.; VENTURIERI, G. A.; FIGUEIRA, A. Description of Amazonian *Theobroma L.* collections, species identification, and characterization of interspecific hybrids. **Acta botanica brasilica**, v. 18, n. 2, p. 333-341, 2004. DOI: 10.1590/S0102-33062004000200012

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; ROSSI, M. L.; BRANCALLEÃO, N.; LEDO CAS; MARTINELLI, A. P. Viability, storage and ultrastructure analysis of (Bromeliaceae) pollen grains, an endemic species to the Atlantic forest. **Euphytica**, v. 204, p. 13-28, 2015. DOI 10.1007/s10681-014-1273-3

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

TRAMONTIN, M. J.; SANTOS, L. L.; PEDRI, E. C. M.; DARDENGO, J. F. E.; ROSSI, A. A. B. Biologia floral de *Theobroma speciosum* Willd ex Spreng., uma Malvaceae nativa da Amazônia Brasileira. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n.9, p. 1911-1923, 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019A137

WANG, Y. Q.; ZHANG, D. X.; CHEN, Z. Y. Pollen Histochemistry and Pollen: Ovule Ratios in Zingiberaceae. **Annals of Botany**, v. 94, p. 583-591. 2004.

WICKHAM, H. **Gráficos elegantes para análise de dados**. Nova York: Springer (ggplot2), 2009.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 19, 20, 21, 22, 24, 25
Acca sellowiana 231, 232
Açoita cavalo 67, 74, 76, 78, 88
Adiantoideae 181, 184, 187
Analgesia 50, 52, 53, 54, 57
Anatomia 180, 181, 182, 183, 189, 190, 191, 193, 216, 229, 250, 251, 253, 256, 257
Aprendizagem 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 312, 313, 314, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Atividade anti-inflamatória 77, 78, 81, 94
Avaliação microbiológica 19, 21, 26
Aves 250, 251, 252, 255, 256, 257

B

B16-F10 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228
Bioinformática 27, 29, 130
Biologia 1, 2, 10, 37, 61, 74, 98, 114, 117, 123, 130, 143, 145, 149, 155, 172, 190, 202, 218, 250, 251, 252, 257, 265, 269, 284, 299, 310, 319
Biopesticidas 299, 300, 309
Bioquímica 1, 5, 7, 49, 217, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 319, 320, 321, 322
Biotechnology 100, 144, 177, 178, 189, 214, 215, 217, 275, 310, 311
Branchipus stagnalis 231, 232

C

Cacauí 115, 116, 146, 155
Câncer 38, 39, 45, 47, 130, 218, 219, 228, 268, 275, 278, 323, 324, 331, 335
Células embriogênicas 203, 204, 210, 212
Células-tronco 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Cicatrização 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 76
Citotoxicidade 37, 38, 44, 45, 46, 67, 70, 80, 86, 93, 94, 219, 232, 272
Colletotrichum acutatum 157, 158, 161, 164, 167
Complicações perinatais 292, 294, 296
Constituintes químicos 99, 181, 191
Cultura de tecidos 203, 214, 215

D

Diagnóstico 53, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 167, 185, 198, 244, 247, 248, 293, 296, 323, 324, 327, 331, 332, 352
Dinamização 279
Dispersão 1, 2, 7, 44, 45, 74, 152, 153, 171, 348
Dor 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 77, 355

E

Ecotoxicidade 231
Educação 245, 247, 279, 280, 281, 282, 284, 289, 314, 321, 322, 323
Elaeis guineenses 215
Ensino-aprendizagem 284, 286, 290, 291, 313, 314, 319, 320, 321
Exame parasitológico de fezes 59, 60
Extensão universitária 282
Extrato de planta 38, 239

F

Fertilidade 115, 121
Ftalimidas 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57

G

Gastrointestinal 61, 299, 300, 302, 308, 355, 357
Genoma 27, 173
Gestação 292, 293, 294, 295, 297, 298

H

Herbicidas 100, 101, 102, 103, 104
Himatanthus lancifolius 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
Histologia 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 333

L

Ludicidade 279, 281, 283
Luehea divaricata 67, 68, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99
Luz solar 258, 264, 268

M

Macrófita 1, 2, 9, 258, 263, 264
Mamíferos 255, 256, 263, 299, 301, 307, 309
Mandiocultura 27, 29
Manihot esculenta 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 170, 171, 177, 178, 179
Maquetes 312, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322
Material didático 285, 286, 287, 288
Melanoma 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 268, 274, 278
Melhoramento genético 31, 34, 114, 115, 116, 120, 121, 146, 147
Microgramma 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201
Microssatélites 27, 29, 31, 32, 33, 145, 147, 150, 151, 152, 154, 170, 171, 174
Modelos analógicos 279, 280, 281, 283
Monitoria 312, 314, 316, 317, 319, 320, 321
Morango 157, 158, 159, 161, 167, 168

O

Óleo essencial 74, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 186

P

Parasitologia 59, 60, 66, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 299

Plantas medicinais 37, 46, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 167, 189, 219, 276

Polpa de frutas 19

Q

Qualidade 1, 4, 5, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 61, 72, 73, 135, 139, 141, 146, 151, 158, 160, 161, 174, 204, 276, 294, 312, 316, 321, 334, 335, 336, 347, 348, 349, 350, 364

Queimaduras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 37, 218

R

Recém-nascido 292, 293, 295, 296, 297, 298

Recursos genéticos 117, 122, 147, 169, 170, 171, 215

Reservatório 255, 258, 260, 261

S

Samambaias 181, 191, 192, 193

Saúde 14, 22, 25, 27, 37, 52, 59, 60, 66, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 96, 98, 190, 218, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 279, 281, 282, 284, 285, 287, 288, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 301, 312, 313, 317, 321, 332, 335, 349, 350, 351, 355, 357, 362

Seeds 11, 100, 102, 104, 215

Simbiose 258, 260, 263, 265

Síndromes hipertensivas 292, 293, 294, 295, 297, 298

Sistema respiratório 76, 250, 251, 252, 253, 255, 256

T

Tecido adiposo 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Teles pires 250, 251, 252

Toxicidade 44, 45, 46, 93, 94, 167, 224, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 299, 301, 304, 309, 310, 355

Transgenic soybean 100

V

Vegetais 9, 44, 59, 69, 71, 73, 74, 79, 95, 97, 122, 140, 159, 168, 190, 192, 203, 205, 209, 240, 270, 271, 273, 336, 347, 349

 **Atena**
Editora

2 0 2 0