

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. Liliã 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	
CAPÍTULO 32	364
PANORAMA BRASILEIRO DA SUPERVISÃO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM MEDICINA NUCLEAR	
Alexandre dos Santos Gomes	
Juliana Silva de Oliveira	
Stephanie Nolasco da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.25720160132	
SOBRE OS ORGANIZADORES	371
ÍNDICE REMISSIVO	372

ESTRUTURA GENÉTICA DE MANDIOCAS CULTIVADAS NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

Data de aceite: 12/12/2019

Auana Vicente Tiago

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - PPGBionorte, Alta Floresta – Mato Grosso.

Ana Aparecida Bandini Rossi

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado. Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, PGMP, PPGBioAgro e PPGBionorte, Alta Floresta – Mato Grosso.

Eliane Cristina Moreno de Pedri

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - PPGBionorte, Alta Floresta – Mato Grosso.

Fernando Saragosa Rossi

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – PPGBioAgro, Alta Floresta, Mato Grosso.

Vinicius Delgado da Rocha

Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento – PPGGM, Viçosa, Minas Gerais.

Joameson Antunes Lima

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – PGMP, Alta Floresta – Mato Grosso.

Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide

Pesquisadora da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, Mato Grosso.

Larissa Lemes dos Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Alta Floresta – Mato Grosso.

Elisa dos Santos Cardoso

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - PPGBionorte, Alta Floresta – Mato Grosso.

Sérgio Alessandro Machado Souza

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Reyes Maldonado. Professor Adjunta da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, PGMP, PPGBioAgro, Alta Floresta – Mato Grosso.

RESUMO: Os marcadores genéticos têm aplicação importante na caracterização da diversidade dos recursos genéticos, pois permitem quantificar a diversidade genética, estimar a endogamia e caracterizar novas espécies. Portanto, o objetivo deste estudo foi

avaliar a estrutura genética de etnovariedades de mandioca cultivadas no município de Alta Floresta, MT, por meio de marcadores microssatélites. Um total de 29 etnovariedades de mandioca foram coletadas. A extração do DNA seguiu protocolo de CTAB. As reações de amplificação foram realizadas com 15 *primers* SSR marcados com fluorescência. Os dados obtidos foram analisados pelo programa Structure e GenAlEx. O número mais provável de grupos que contribuíram para a composição genética dos cultivos de mandioca foi verificado pelo ΔK , indicando a formação de dois grupos genéticos distintos entre as etnovariedades. A análise de variância molecular (AMOVA) revelou 99% de variação dentro dos grupos obtidos com a análise do Structure (K1 e K2). A baixa variação entre os grupos (1%) também ser confirmada pelo F_{st} , com valor de 0,009. A análise de Coordenadas Principais (PCoA) contribuiu com os resultados encontrados na análise de estrutura populacional. A PCoA1 explicou 8,13% da variação genética, seguido da PCoA2 com 6,38%. Juntas explicaram 14,51% da variação genética. As etnovariedades de mandioca cultivadas no município de Alta Floresta, Mato Grosso apresentam estruturação genética. Há variabilidade genética intragrupos, indicando que as etnovariedades cultivadas em roças constituem uma forma de recurso genético que deve ser conservada, pois apresentam potencial para serem utilizadas em programas de melhoramento.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta*; Microssatélites; Recursos genéticos.

GENETIC STRUCTURE OF CASSAVA CULTIVATED IN THE AMAZON NORTHERN MATO GROSSO

ABSTRACT: The genetic markers have important application for characterization of the genetic resources diversity. They are used for estimation genetic diversity, inbreeding and characterization of new species. In this study, we analyzed the genetic structure of cassava landraces that are cultivated in Alta Floresta, Mato Grosso State (MT). We collected 29 landraces. The DNA extraction followed CTAB protocol. The amplification reaction were performed using 15 SSR primers labeled by fluorescence. Data were analyzed using Structure and GenAlEx programs. The landraces were clustered into two genetic group, such as it was indicated by ΔK (the more probable number of groups). The analysis of molecular variance (AMOVA) revealed 99% of variation are within groups (K1 e K2), which were obtained by analysis of Structure. The low variation between groups (1%) was supported by F_{st} (0.009). The principal coordinates analysis (PCoA) contributed with findings in population structure analysis. The PCoA1 and PCoA2 explicated 8.13% and 6.38% of the genetic variation, respectively; they together explicated 14.51% of the genetic variation. The cassava landraces, that are cultivated in Alta Floresta, MT, have genetic structure. There is genetic variability intragroup, thus the landraces, which grown on farms, are a kind genetic resources that should be conserved because they have potential for use in breeding program.

KEYWORDS: *Manihot esculenta*, Microsatellites, Genetic Resources.

1 | INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pertence à família Euphorbiaceae, sendo a única espécie cultivada dentro do gênero *Manihot* com 98 espécies já identificadas, seu centro de domesticação inclui as regiões de Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Acre (NASSAR et al., 2008; OLSEN & SCHAAL, 1999; ALLEN, 1987).

A mandioca é cultivada em praticamente todas as regiões e representa a segunda mais importante fonte de amido no Brasil (FIORDA et al., 2013). Atualmente, o Brasil encontra-se em quarto lugar entre os maiores produtores mundial de mandioca, ficando atrás da Nigéria, Tailândia e Indonésia (FAO, 2016).

A alta produtividade de mandioca está atrelada a disponibilidade de inúmeras etnovariedades, que em sua maioria, são cultivadas por agricultores familiares em suas roças (EMBRAPA, 2014). As roças, sob o prisma genético, constituem uma importante fonte de diversidade genética, além de serem fontes de novos materiais genéticos, conhecidas como variedades tradicionais ou etnovariedades principalmente para características específicas não encontradas nos materiais melhorados (FARALDO et al., 2000).

O número de variedades com diferentes características morfológicas é dado pela sua heterozigosidade, favorecida pelos cruzamentos naturais intra-específicos e propagação vegetativa (LORENZI, 2003). Pela significativa diversidade que se encontra neste sistema de cultivo, diversos trabalhos têm sido realizados, apresentando resultados com valores consideráveis de diversidade genética (GONÇALVES et al., 2017; SOUZA SILVA et al., 2016; COSTA et al., 2013).

Os marcadores genéticos têm importante aplicação na caracterização da diversidade dos recursos genéticos, pois permitem quantificar a diversidade genética, estimar a endogamia, caracterizar novas espécies e avaliar o histórico de dispersão (FREELAND, 2005). Dentre os marcadores disponíveis, destaca-se os microssatélites que são densamente encontrados nos genomas dos eucariotos, os quais consistem em um a seis nucleotídeos repetidos em tandem, além de sua natureza codominante que permite a separação de indivíduos homozigotos de heterozigotos (BORÉM & CAIXETA, 2016).

Portanto, objetivou-se neste estudo avaliar a estrutura genética entre 29 etnovariedades de mandioca cultivadas no município de Alta Floresta, MT, por meio de marcadores microssatélites.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Durante o desenvolvimento do trabalho realizou-se visitas a campo nas

propriedades rurais no município de Alta Floresta-MT, para um levantamento das etnovariedades de mandioca cultivadas nas roças dos agricultores. No decorrer da pesquisa foi selecionado o maior número possível de etnovariedades, desconsiderando os indivíduos denominados pelo mesmo nome, ou seja, as etnovariedades duplicadas. Foram coletadas folhas jovens das 29 etnovariedades de mandioca selecionadas nas roças dos agricultores (Tabela 1). O material coletado foi inserido em tubos de polipropileno de 2,0 mL, contendo tampão de carregamento (1 mL de solução saturada de NaCl-CTAB, 70g de NaCl, 3g de CTAB dissolvido em 200 mL de água destilada) (Figura 1A e 1B) e armazenado em geladeira (4°C) no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) do Centro de Pesquisa e Tecnologia da Amazônia Meridional (CEPTAM), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus de Alta Floresta, MT para posterior extração de DNA.

Para extração do DNA (Figura 1C e 1D) utilizou-se de aproximadamente 100 mg de tecido foliar, de acordo com o método de CTAB (Brometo de Cetil Trimetil Amônio), descrito por DOYLE & DOYLE (1990), com modificações: Tampão STE (130 g de sacarose, 4,5 mL de Tris HCl 1M, 15 mL de EDTA 0,5M, completando o volume com água destilada para 1500 mL) (BHATTACHARJEE et al., 2009) para macerar as folhas ao invés de nitrogênio líquido, aumento da concentração de polivinilpirrolidona (PVP) de 1% para 2% e de β -mercaptoetanol de 0,2% para 2% no tampão de extração, além da redução do tempo de incubação a 65°C de 60 min. para 30 min. A verificação do DNA extraído foi realizada por meio de eletroforese em gel de agarose 1% corado com gel Red (Figura 1E e 1F), após a quantificação do DNA extraído em um Nanodrop 2000 (Figura 1G) procedeu-se uma diluição de todas as amostras a uma concentração de 100 ng/ μ L.

Código	Etnovariedade	Origem/Localidade
AFCR1	Cacau Roxa	Alta Floresta
AFCA2	Cacau Arara	Alta Floresta
AFMC3	Mandioca Cenoura	Alta Floresta
AFCB4	Cacau Branca	Alta Floresta
AFCP5	Cacau Pinheiro	Alta Floresta
AFMP6	Mandioca Pão	Alta Floresta
AFMV7	Mandioca Vassourinha	Alta Floresta
AFBC8	Branca Comum	Alta Floresta
AFMA9	Mandioca de Ano	Alta Floresta
AFME10	Mandioca Eucalipta	Alta Floresta
AFBBA11	Branca do Baiano	Alta Floresta

AFBBB11	Branca do Baiano	Alta Floresta
AFCA12	Cacau Amarela	Alta Floresta
AFMAI13	Mandioca Amarela I	Alta Floresta
CAMAI14	Mandioca Amarela II	Carlinda
AFMFSC16	Mandioca de Fritar sem Cozinhar	Alta Floresta
PRMAIII17	Amarela III	Paraná
BAAB18	Amarela da Bahia	Bahia
AFMFR19	Mandioca da Folha Roxa	Alta Floresta
AFM3M20	Mandioca 3 meses	Alta Floresta
AFCC21	Cacau Copinha	Alta Floresta
AFMFII22	Mand.fritar s/cozinhar II	Alta Floresta
AFMAFF23	Mandioca Amarela Folha Fina	Alta Floresta
AFMP24	Mandioca Pêssego	Alta Floresta
AFMB25	Mandioca Batatinha	Alta Floresta
AFMP26	Mandioca Pramuquem	Alta Floresta
BAMBPB27	Mandioca da Bahia (polpa branca)	Bahia
AFA28	Antena	Alta Floresta
AFP29	Paraguaia	Alta Floresta

Tabela 1. Etnovarietades de mandioca coletadas no município de Alta Floresta, MT.

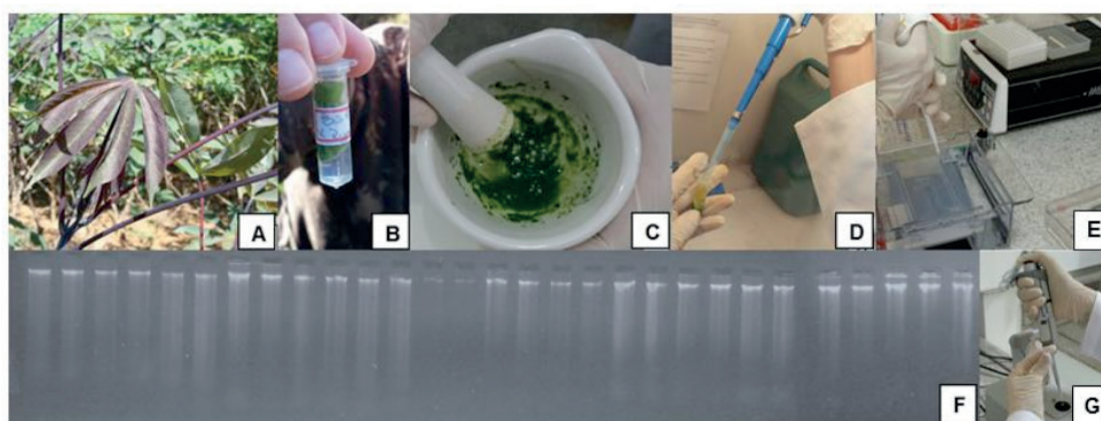


Figura 1. Extração de DNA e amplificação via PCR das etnovarietades de mandioca. A e B) Coleta de material foliar nas roças dos agricultores em tampão de carregamento; C e D) Extração de DNA; E) Quantificação do DNA extraído; F e G) Eletroforese em gel de agarose 1% e DNA extraído.

As reações de amplificação foram realizadas das 29 amostras com 15 *primers* SSR (CHAVARRIAGA-AGUIRRE et al., 1998; MBA et al., 2001), marcados com as fluorescências 6-FAM e HEX, em um volume final de 10 μ L (Figura 2A). Em seguida as amostras foram colocadas em placas, identificadas e enviadas ao Centro de Estudo do Genoma Humano e Células Tronco, Universidade de São Paulo (USP).

As genotipagens dos microssatélites foram realizadas em eletroforese capilar no Analisador Automático de DNA ABI 3130XL *Genetic Analyzer* (Applied Biosystems, Foster City, Califórnia, USA).

Posteriormente, o tamanho dos fragmentos amplificados foi determinado por comparação com um DNA de tamanho conhecido Rox 500 (APPLIED BIOSYSTEMS) utilizando o programa GeneMarker (v. 2. 6. 3) (Figura 2B e 2C).

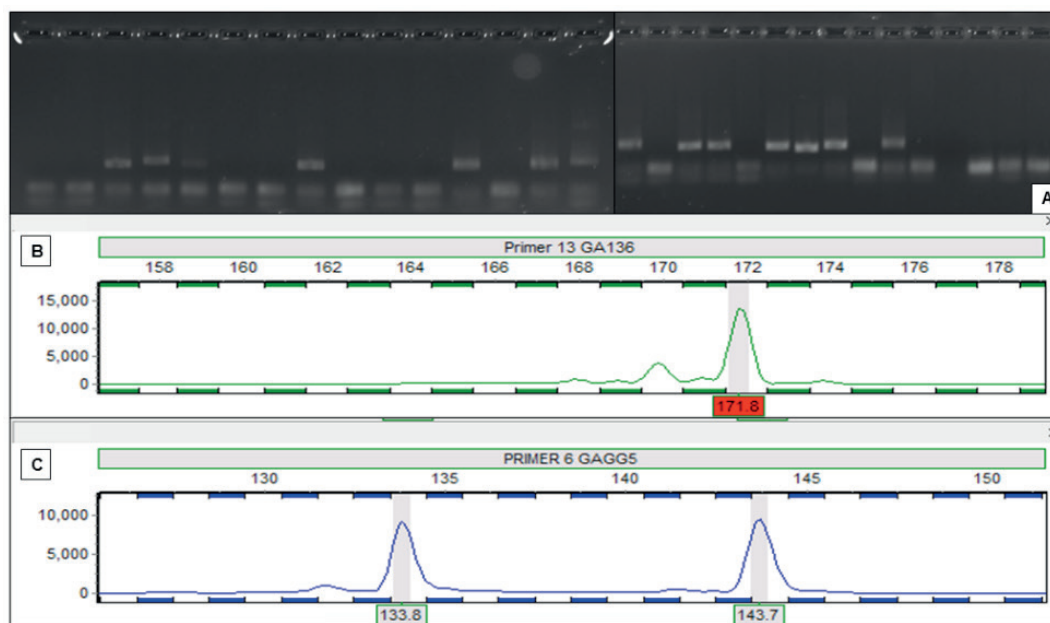


Figura 2. Amplificação via PCR utilizando *primers* microssatélites. A) Visualização da qualidade das amostras amplificadas para genotipagem em gel de agarose 1,5%; B e C) Picos de fluorescência emitidos pela marcação HEX (verde), indivíduo homocigoto, loco GA136 e FAM (azul), indivíduo heterocigoto, loco GAGG5.

O programa “Structure” versão 2.3.4 (PRITCHARD et al., 2000), baseado no modelo de agrupamento Bayesiano, foi utilizado para inferir número de grupos (K), usando Markov chain Monte Carlo (MCMC). Para determinar o melhor K encontrado na população utilizou-se do arquivo de saída do “Structure” baseado no STRUCTURE HARVEST (EARL & VONHOLDT, 2012) determinado pelo ΔK .

Com os dados particionados em dois grupos (K=2), conforme obtido pelo programa Structure, foi possível realizar uma Análise de Variância Molecular (AMOVA) para revelar a distribuição da diversidade genética dentro e entre os grupos de etnovariiedades de mandioca. A Análise de Coordenadas Principais (PCoA), foi utilizada para demonstrar a distância genética entre os indivíduos da população pela representação gráfica, permitindo a visualização da estruturação genética entre os indivíduos e populações amostradas. Tanto a Amova quanto a PCoA foram realizadas com o auxílio do programa GenAIEx 6.5 (PEAKALL & SMOUSE, 2012).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número mais provável de grupos que contribuíram para a composição genética dos cultivos de mandioca foi verificado pelo ΔK , indicando a formação de dois grupos genéticos distintos entre as amostras avaliadas (Figura 3). O grupo I constituiu-se de dezoito etnovarietades e o grupo II de onze etnovarietades de mandioca.

Gonçalves et al. (2017) estudando a diversidade genética de cinquenta e um acessos tradicionais de mandioca doce em quatro municípios do estado de Minas Gerais, revelou a formação de quatro grupos distintos, de acordo com o ΔK , sendo observada mistura entre as quatro subpopulações formadas. Assim como também constatado neste estudo, onde o grupo verde teve uma mistura do grupo vermelho e vice-versa. Apesar de todos os 29 indivíduos terem sido coletados no município de Alta Floresta, quatro amostras têm como procedência o município de Carlinda-MT (CAMAI14) e os estados do Paraná (PRMAIII17) e Bahia (BAAB18 e BAMBPB27), sendo que três das quatro ficaram alocadas no grupo II (verde).

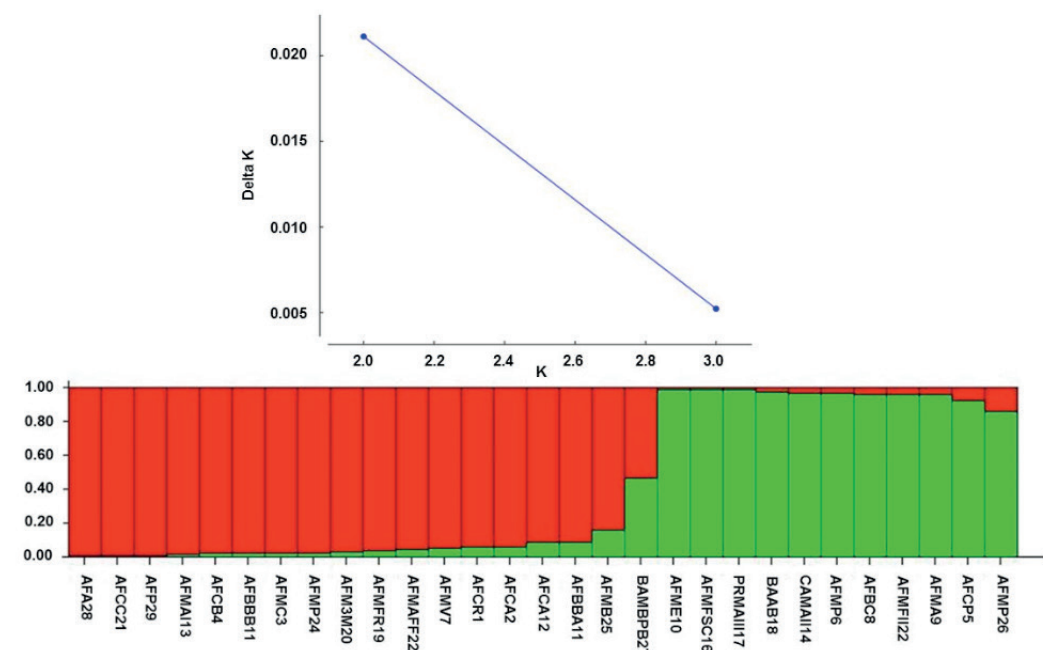


Figura 3. Agrupamento das 29 etnovarietades de mandioca obtidos por meio do programa “Structure” utilizando 15 *primers* SSR, assumindo K=2 (grupos).

O resultado da AMOVA revelou que a maior diversidade genética ocorre dentro dos grupos obtidos com a análise do Structure (99%) (Tabela 2), sugerindo que há variabilidade a ser explorada em cada um dos referidos grupos, ou seja nas roças dos agricultores pesquisados.

Costa et al. (2013), avaliando a diversidade genética e estrutura populacional de mandioca doce encontrou valor de 77% de variação dentro dos grupos. A baixa variação entre os grupos (1%) também pode ser confirmada pelo F_{st} , que estima a diferenciação genética entre os grupos (WRIGHT, 1978). Neste estudo o valor

de F_{st} foi de 0,009, que de acordo com a classificação de Hartl & Clark (2010) é considerada como pequena diferenciação genética.

Fonte de Variação	GL ¹	SQ ²	CV ³	VT (%) ⁴	Valor de P ⁵	Fst ⁶
Entre grupos	1	22,315	0,183	1%	<0,098	0,009
Dentro de grupos	27	532,858	19,735	99%		
Total	28	555.172	19.919	100%		

Tabela 2. Análise de variância molecular (AMOVA) entre os 29 indivíduos de etnovarietades de mandioca divididos em duas populações de acordo com o resultado obtido pelo programa "Structure".

¹GL, grau de liberdade; ²SQ, soma dos quadrados; ³CV, componentes de variância; ⁴VT, variância total; ⁵P, probabilidade de significância e ⁶Fst, índice de fixação entre populações.

A análise de Coordenadas Principais (PCoA) contribuiu com os resultados encontrados na análise de estrutura populacional, separando os indivíduos em grupos. A PCoA revelou a formação de seis grupos, com mistura dos indivíduos entre os grupos, assim como revelado no programa Structure, bem como pela AMOVA que revelou uma baixa diferenciação entre os grupos.

A primeira coordenada (PCoA1) explicou 8,13% da variação entre os indivíduos (Figura 4), seguido da segunda (PCoA2) com 6,38% do total da variação. Juntas as duas coordenadas, PCoA1 e PCoA2, foram capazes de explicar 14,51% da variação genética existente entre as etnovarietades amostradas. Os pontos mais distantes na figura são considerados os acessos mais divergentes e os mais próximos, os mais similares entre si.

Costa et al. (2013) pesquisando 66 acessos de mandioca doce no estado do Paraná, obteve valores para as duas Coordenadas Principais de 53,25% da variação total. Ferreira (2014), trabalhando com 61 acessos de mandioca de mesa, em Campo Grande, MS, acumularam 53,34% da variação genética. Ambos os trabalhos apresentaram valores diferentes ao encontrado nesta pesquisa para o resultado da PCoA, porém todos os autores obtiveram variação genética entre os acessos estudados, assim como neste trabalho.

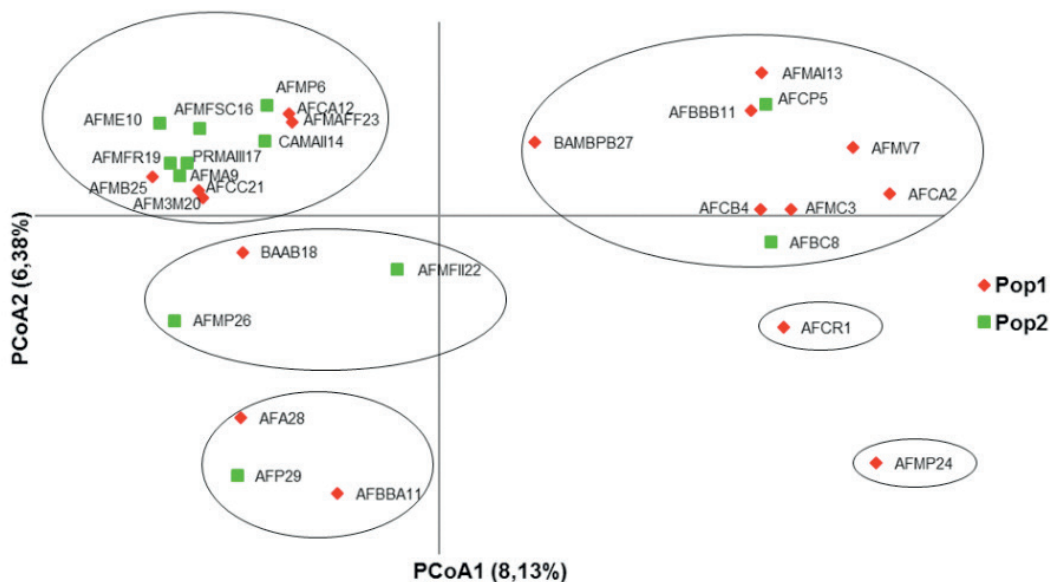


Figura 4. Análise de Coordenadas Principais de 15 *primers* SSR, indicando 14,51% de diversidade genética entre 29 etnovariedades de mandioca coletadas no município de Alta Floresta, MT.

4 | CONCLUSÃO

As etnovariedades de mandioca cultivadas no município de Alta Floresta, Mato Grosso apresentam estruturação genética. Há variabilidade genética intragrupos, indicando que as etnovariedades cultivadas em roças constituem uma forma de recurso genético que deve ser conservada, pois apresentam potencial para serem utilizadas em programas de melhoramento. Os agricultores familiares, ao realizar introdução e troca de material vegetal, atuam como mantenedores da diversidade local.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, A.C. *Manihot esculenta* as a native of the neotropics. **Plant Genetic Resources**, v. 71, p. 22-24, 1987.
- BHATTACHARJEE, R.; FERGUSON, M.; GEDIL, M.; DUMET, D.; INGELBRECHT, I. Field collection, preservation and large scale DNA extraction procedures for cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **African Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 15, p. 3424- 3430, 2009.
- BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. **Marcadores moleculares**. Viçosa, MG: UFV, 2016. 385 p.
- CHAVARRIAGA-AGUIRRE, P. P.; MAYA, M. M.; BONIERBALE, M. W.; KRESOVICH, S.; FREGENE, M. A.; TOHME, J.; KOCHERT, G. Microsatellites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **TAG Theoretical and Applied Genetics**, v. 97, n. 3, p. 493-501, 1998.
- COSTA, T. R.; VIDIGAL FILHO, P. S.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; GALVÁN, M. Z.; LACANALLO, G. F.; SILVA, L. I. KVITSCHAL, M. V. Genetic diversity and population structure of sweet cassava using simple sequence repeat (SSR) molecular markers. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, n. 10, p. 1040-1048, 2013.

DOYLE, J. J.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v.12, p.13-15, 1990.

EARL, D. A.; VONHOLDT, B. M. STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. **Conservation Genetic Resources**, v.4, p.359–361, 2012.

EMBRAPA - Empresa de Pesquisa Agropecuária Brasileira. **2ª Oficina de Concertação Estadual de Mato Grosso**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1354377/2109296/Documento+base+CONTEXTUALIZA%C3%87%C3%83O.pdf/247bf759-27f9-4b4e-afad-1aa6cabd18d4?version=1.0>>. Acesso em: 30 setembro de 2019.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Produção mundial de mandioca**. 2016. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 06 de setembro de 2018.

FARALDO, M. F.; SILVA, R. M.; ANDO, A.; MARTINS, P. S. Variabilidade genética de etnovarieties de mandioca em regiões geográficas do Brasil. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 499-505, 2000.

FERREIRA, R. C. U. **Estrutura genética e populacional de acessos tradicionais de mandioca-de-mesa coletados em Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. 2014. 65 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2014.

FREELAND, J. R. **Molecular Ecology**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2005. 400 p.

FIORDA, F. A.; SOARES-JUNIOR, M. S. S.; SILVA, F. A.; SOUTO, L. R. F.; GROSSMANN, M. V. E. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 4, p. 408-416, 2013.

GONÇALVES, T. M.; VIDIGAL FILHO, P. S.; VIDIGAL, M. C. G., FERREIRA, R.C.U.; ROCHA, V.P.C.; ORTIZ, A.H. T.; KVITSCHAL, M.V. Genetic diversity and population structure of traditional sweet cassava accessions from Southern of Minas Gerais State, Brazil, using microsatellite markers. **African Journal of Biotechnology**, v. 16, n. 8, p. 346, 2017.

HARTL, D. L.; CLARK, A. G. **Princípios de Genética de Populações**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 660 p.

LORENZI, J. O. **Mandioca**. CATI: Campinas, 2003. 116 p.

MBA, R. E. C.; STEPHENSON, P.; EDWARDS, K.; MELZER, S.; NKUMBIRA, J.; GULLBERG, U.; APEL, M.; GALE, J.; TOHME, M.; FREGENE, M. Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR-based molecular genetic map of cassava. **TAG Theoretical and Applied Genetics**, v. 102, n. 1, p. 21-31, 2001.

NASSAR, N.M.A.; HASHIMOTO, D.Y.C.; FERNANDES, S.D.C. Wild *Manihot* species: botanical aspects, geographic distribution and economic value. **Genetics and Molecular Research**, v. 7, p. 16-28, 2008.

OLSEN, K. M.; SCHAAL, B. A. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. **Evolution**, v. 96, p. 5586-5591, 1999.

PEAKALL, R.; SMOUSE, P. E. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. **Bioinformatics**, v. 28, n. 19, 2537- 2539, 2012.

PRITCHARD, J. K.; STEPHENS, M.; DONNELLY, P. Inference of population structure using multilocus genotype data. **Genetics**, v.155, p.945-959, 2000. Disponível em: <<http://www.genetics.org/content/genetics/155/2/945.full.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

SOUZA SILVA, R.; MOURA, E. F.; FARIAS NETO, J. T., SOUSA, N. R.; MOURA, M. F.; SAMPAIO, J. E. Genetic divergence among accessions of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) sampled in the Tapajós region, State of Pará, using agronomic characters and microsatellite markers. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 2989-3004, 2016.

WRIGHT, S. **Evolution and the genetics of populations**. Chicago: University of Chicago, 1978. 590 p.

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). Editor Associado do periódico *Oecologia Austrais*. Membro de corpo editorial do periódico *Enciclopédia Biosfera*. 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. Links do organizador: Currículo Lattes | ORCID | Scopus | Publons | UFOPA

Lenize Batista Calvão - é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA), bolsista CNPq. Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestra 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. Links da organizadora: Currículo Lattes | ORCID | ResearchGate | LABECO/UFPA

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, 370
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, 371

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, 366

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

