



**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
**(Organizador)**

# **Inventário de Recursos Genéticos**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

# Inventário de Recursos Genéticos

Atena Editora  
2019

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
162	<p>Inventário de recursos genéticos [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-486-3 DOI 10.22533/at.ed.863191807</p> <p>1. Evolução humana. 2. Genética da população humana. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 575.1</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O termo “genética” nos últimos anos ganhou uma conotação cada vez mais importante e acessível à população. Podemos dizer que a genética saiu da rotina laboratorial e da sala de aula para adentrar as casas da população, seja por informação ou na forma de produto. Isso porque a revolução tecnológica contribuiu grandemente com o avanço no campo da pesquisa básica e aplicada à genética, e as descobertas propiciadas por tecnologias mais apuradas possibilitaram um entendimento mais amplo desta importante área.

A genética como sabemos possui um campo vasto de aplicabilidades que podem colaborar e cooperar grandemente com os avanços científicos e tecnológicos. O acelerado mundo das descobertas científicas caminha a passos largos e rápidos no sentido de transformar a pesquisa básica em aplicada, portanto é relevante destacar que investimentos e esforços nessa área contribuem grandemente com o desenvolvimento de uma nação.

O livro “Inventários e Recursos Genéticos” aqui apresentado, aborda assuntos relativos aos avanços e dados científicos publicados de cunho voltado para a utilização dos recursos genéticos disponíveis na área ambiental, microbiológica dentre outras diversas que cientistas tem gastado esforços para compreender. Assim, são diversas as possibilidades de aplicações genéticas em diversos campos, neste livro tentaremos otimizar os conceitos dos recursos genéticos abordando plantas medicinais, segurança alimentar, sanidade animal, microrganismos patogênicos, identificação molecular, caracterização morfoagronômica, Banco de DNA, metabólitos secundários, melhoramento genético, análise multivariada, bioinformática, expressão de genes, viabilidade polínica, Germoplasma, recursos genéticos, cultivares, Qualidade de sementes; seleção de plantas; melhoramento genético da mamoneira, simulações em Easypop, fluxo gênico, fragmentação florestal, análise de diversidade genética de Nei, Coeficientes de endogamia, demonstrando ferramentas genéticas e moleculares usadas em diferentes estudos que estão diretamente relacionados ao dia-a-dia da população.

Desejamos que este material possa somar de maneira significativa aos novos conceitos aplicados à genética. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA EM GENÓTIPOS DE TRIGO: PRESENÇA DE MICRONÚCLEOS E VIABILIDADE POLÍNICA	
Sandra Patussi Brammer Patrícia Frizon Elizandra Andréia Urío	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8631918071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DA PARTE AÉREA DE ACESSOS DE <i>Psychotria ipecacuanha</i> (IPECA)	
Raphael Lobato Prado Neves Osmar Alves Lameira Ana Paula Ribeiro Medeiros Helaine Cristine Gonçalves Pires Mariana Gomes de Oliveira Carolina Mesquita Germano Fábio Miranda Leão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8631918072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE <i>Staphylococcus aureus</i> E <i>Escherichia coli</i> ISOLADOS EM MEIOS CROMOGÊNICOS ORIUNDOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE SUBCLÍNICA	
Clarissa Varajão Cardoso Eunice Ventura Barbosa Alcir das Graças Paes Ribeiro Rossiane de Moura Souza Helena Magalhães Helena Carla Castro Maíra Halfen Teixeira Liberal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8631918073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE MICRORGANISMOS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS	
Mariely Cristine dos Santos Juliana Vitória Messias Bittencourt Mariana Machado Fidelis Nascimento Luciano Medina-Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8631918074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE UMA POPULAÇÃO NATURAL DE <i>Physalis angulata</i> L. EM TERESINA-PI VISANDO A SELEÇÃO DE GENÓTIPOS SUPERIORES	
Hortência Kardec da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8631918075</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 53**

COLEÇÕES DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Thiago Serravalle de Sá  
Carolina Santos Pinho  
Maíra Miele Oliveira Rodrigues de Souza  
Suzelir Souza Nascimento  
Adrielle Matos de Jesus  
Izabela Santos Dias de Jesus  
Jozimare dos Santos Pereira  
Maria Luiza Silveira de Carvalho  
Alessandra Selbach Schnadelbach  
José Geraldo de Aquino Assis

**DOI 10.22533/at.ed.8631918076**

**CAPÍTULO 7 ..... 66**

COMPARAÇÃO DE TEMPO E CUSTOS DE PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA DE PLANTAS DO CERRADO: SUBSÍDIO PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA

Diego Cerveira de Souza  
Terezinha Aparecida Teixeira  
Carla Ferreira de Lima  
Vanessa Aparecida Caetano Alves

**DOI 10.22533/at.ed.8631918077**

**CAPÍTULO 8 ..... 76**

CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERES VEGETATIVOS E REPRODUTIVOS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)

Joanderson Marques Silva  
Allana Tereza Mesquita de Lima  
Alaide Silva de castro  
Ivanayra da Silva Mendes  
Larissa Pinheiro Alves  
Mayara Cardoso Araújo Lima  
Ramile Vieira de Oliveira  
Raquel Sobral da Silva  
Jardel Oliveira Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8631918078**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

DESEMPENHO AGRONÔMICO E SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Sebastião Soares de Oliveira Neto  
Odila Friss Ebertz  
Maria Márcia Pereira Sartori  
Maurício Dutra Zanotto

**DOI 10.22533/at.ed.8631918079**

**CAPÍTULO 10 ..... 93**

DIVERSIDADE FENOTÍPICA DE SUBAMOSTRAS DE PIMENTEIRAS (*Capsicum* spp.)  
CONSERVADAS EX SITU NO MARANHÃO

Joanderson Marques Silva  
Ivanayra da Silva Mendes  
Gabriela Nunes da Piedade  
Raquel Sobral da Silva  
Alaide Silva de Castro  
Allana Tereza Mesquita de Lima  
Larissa Pinheiro Alves  
Mayara Cardoso Araújo Lima  
Ramile Vieira de Oliveira  
Jardel Oliveira Santos

**DOI 10.22533/at.ed.86319180710**

**CAPÍTULO 11 ..... 106**

DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE MACIEIRA DA  
EPAGRI

Filipe Schmidt Schuh  
Pedro Soares Vidigal Filho  
Marcus Vinicius Kvistchal  
Gentil Carneiro Gabardo  
Danielle Caroline Manenti  
Giseli Valentini

**DOI 10.22533/at.ed.86319180711**

**CAPÍTULO 12 ..... 118**

DOF: FATOR DE TRANSCRIÇÃO IMPORTANTE EM PLANTAS DE INTERESSE AGRONÔMICO

Tiago Benedito dos Santos  
Sílvia Graciele Hulse de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.86319180712**

**CAPÍTULO 13 ..... 130**

FENOLOGIA REPRODUTIVA DE *Quassia amara* L. (SIMAROUBACEAE)

Ana Paula Ribeiro Medeiros  
Osmar Alves Lameira  
Raphael Lobato Prado Neves  
Carolina Mesquita Germano  
Helaine Cristine Gonçalves Pires  
Fábio Miranda Leão  
Mariana Gomes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.86319180713**

**CAPÍTULO 14 ..... 138**

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES DO GÊNERO RHINELLA (BUFONIDAE) DE  
OCORRÊNCIA NOS BIOMAS DO MEIO NORTE DO BRASIL

Sulamita Pereira Guimarães  
Aryel Moraes de Queiroz  
Elmary da Costa Fraga  
Maria Claudene Barros

**DOI 10.22533/at.ed.86319180714**

**CAPÍTULO 15 ..... 148**

INCIDÊNCIA DE ESPINHA BÍFIDA NO ESTADO DO MARANHÃO, PRÉ- E PÓS-FORTIFICAÇÃO DE FARINHAS COM ÁCIDO FÓLICO

Rômulo Cesar Rezzo Pires  
Vanalda Costa Silva  
Beatriz Fernanda Santos da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.86319180715**

**CAPÍTULO 16 ..... 155**

MARCADORES MOLECULARES CONFIRMAM A OCORRÊNCIA DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) NO LITORAL MARANHENSE

Rodolf Gabriel Prazeres Silva Lopes  
Ícaro Gomes Antônio  
Lígia Tchaika  
Maria Claudene Barros  
Elmary da Costa Fraga

**DOI 10.22533/at.ed.86319180716**

**CAPÍTULO 17 ..... 167**

PADRÕES PARA O CULTIVO DE HORTALIÇAS EM ESPAÇOS RESIDENCIAIS NO INTERIOR DO MARANHÃO

Alaide Silva de castro  
Larissa Pinheiro Alves  
Mayara Cardoso Araújo Lima  
Ramile Vieira de Oliveira  
Allana Tereza Mesquita de Lima  
Ivanayra da Silva Mendes  
Gabriela Nunes da Piedade  
Joanderson Marques Silva  
Raquel Sobral da Silva  
Jardel Oliveira Santos

**DOI 10.22533/at.ed.86319180717**

**CAPÍTULO 18 ..... 174**

RECEPTIVIDADE ESTIGMÁTICA, VIABILIDADE E GERMINAÇÃO *IN VITRO* DO PÓLEN DA ESPÉCIE *Delonix regia* (Bojerex Hook.) Raf. NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA – UEFS

Hortência Kardec da Silva  
Jéssica Barros Andrade  
Joseane Inácio da Silva Moraes  
Katiane Oliveira Porto

**DOI 10.22533/at.ed.86319180718**

**CAPÍTULO 19 ..... 185**

RECURSOS GENÉTICOS DE VIDEIRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Patrícia Coelho de Souza Leão

**DOI 10.22533/at.ed.86319180719**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>194</b>
SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Larissa Chamma	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86319180720</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>204</b>
USO DE DADOS DE MARCADORES MOLECULARES EM SIMULAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DE FRAGMENTOS DE LUEHEA DIVARICATA MART. & ZUCC. NO BIOMA PAMPA	
Caetano Miguel Lemos Serrote	
Lia Rejane Silveira Reiniger	
Valdir Marcos Stefenon	
Aline Ritter Curti	
Leonardo Severo Da Costa	
Aline Ferreira Paim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86319180721</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>226</b>
USO DE DADOS GENÔMICOS COMO INDICADORES DE IDENTIDADE E QUALIDADE NA GESTÃO DE COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS	
Luciana de Almeida	
Mariely Cristine dos Santos	
Mariana Machado Fidelis Nascimento	
Luciano Medina-Macedo	
Juliana Vitória Messias Bittencourt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86319180722</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>233</b>
VARIABILIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE MAMONEIRA COLETADOS EM DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS	
Sebastião Soares de Oliveira Neto	
Odila Friss Ebertz	
Maria Márcia Pereira Sartori	
Maurício Dutra Zanotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86319180723</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>244</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>245</b>

## DESEMPENHO AGRONÔMICO E SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE MAMONEIRA PARA ALTA PRODUTIVIDADE

### **Sebastião Soares de Oliveira Neto**

Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP  
Botucatu – SP

### **Odila Friss Ebertz**

Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP  
Botucatu – SP

### **Maria Márcia Pereira Sartori**

Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP  
Botucatu – SP

### **Maurício Dutra Zanotto**

Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP  
Botucatu – SP

**RESUMO:** A mamoneira é uma oleaginosa encontrada em todo o mundo devido a sua fácil propagação e adaptação. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de óleo de rícino, aumentando a importância dessa cultura no país. O melhoramento vegetal visando à obtenção de híbridos é primordial para o sucesso econômico da cultura, pois materiais mais produtivos trazem um maior retorno econômico

para os produtores. O trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomo de 12 híbridos de mamoneira desenvolvidos pela Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, a fim de selecionar os melhores para registro e uso pelos produtores da cultura. O ensaio foi conduzido na Fazenda Experimental da UNESP em São Manuel –SP na safra de 2015, onde foram avaliados os híbridos HIB1, HIB2, HIB3, HIB4, HIB5, HIB6, HIB7, HIB8, HIB9, HIB10, HIB11 e HIB12 quanto às características: altura de plantas, altura de inserção do rácemo primário e secundário, número de rácemos, diâmetro de caule, porcentagem de flores, produtividade e teor de óleo. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott-Knott através do software estatístico SISVAR® e análises multivariada pelo software Minitab 17®. Os híbridos de mamoneira HIB4, HIB5, HIB11 e HIB12 apresentaram desempenho agrônomo superior e foram selecionados para registro e futura utilização pelos produtores de mamoneira na região central do Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ricinus communis* L.; desempenho superior; melhoramento da mamoneira;

### AGRONOMIC PERFORMANCE AND SELECTION OF CASTOR BEAN HYBRIDS

**ABSTRACT:** The castor bean is an oilseed found throughout the world due to its easy propagation and adaptation. Brazil is the second largest producer of castor oil in the world, increasing the importance of this culture in the country. Plant breeding aimed at obtaining hybrids is primordial for the crop economic success, since more productive materials bring a greater economic return to the producers. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of 12 castor bean hybrids developed by UNESP's Faculty of Agronomic Sciences in order to select the best ones for registration and use by crop producers. HIB1, HIB3, HIB3, HIB4, HIB5, HIB6, HIB7, HIB8, HIB9, HIB10, HIB11 and HIB12 were evaluated in the Experimental Farm of São Manuel -SP in the harvest of 2015, to the characteristics: height of plants, height of insertion of the primary and secondary racemes, number of racemes, diameter of stem, percentage of flowers, productivity and oil content. Data were submitted to variance analysis and Scott-Knott's test using SISVAR® statistical software and multivariate analyzes using Minitab 17® software. HIB4, HIB5, HIB11 and HIB12 hybrids presented superior agronomic performance and were selected for registration and future use by castor bean producers in central Brazil.

**KEYWORDS:** *Ricinus communis* L.; superior performance; castor bean breeding;

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil já foi o maior produtor mundial e exportador de óleo de mamona, mas seu cultivo entrou em decadência na década de 1990 e atualmente ocupa o 4º lugar no ranking dos maiores produtores de mamona (FAOSTAT, 2017). Essa redução do cultivo pode ser explicada pela falta do desenvolvimento de tecnologias que facilitem o manejo e aumentem a produtividade da cultura (SANTOS et al., 2007).

De outro lado, tem ocorrido um aumento crescente na demanda por óleos vegetais no Brasil, principalmente para inclusão na indústria do biodiesel, como forma de combustível renovável, o que torna necessário o desenvolvimento de novas tecnologias e materiais genéticos capazes de satisfazer as necessidades econômicas dos produtores e promover o aumento na produção da matéria prima (SAVY FILHO et al., 2007).

Existem duas formas de maximizar a produção de mamona, sendo uma de caráter ambiental, melhorando o manejo da cultura através de tratamentos culturais como controle de plantas infestantes, adubação adequada, suprimento de necessidade hídrica por irrigação e outra com viés genético, pelo uso de variedades e híbridos com potencial genético superior (SEVERINO & AULD, 2013).

Os programas de melhoramento genético da mamoneira têm feito uso da hibridação como fator de geração de variabilidade em uma população, propiciando o início da seleção por outros métodos e também explorando a heterose, promovida pelo cruzamento entre dois indivíduos com boas características (SAVY FILHO, 2005;

FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ & VELASCO, 2012).

Entre os principais desafios enfrentados para a elevação da produção na cultura está o desenvolvimento de materiais genéticos aptos para o cultivo mecanizado, minimizando custo de produção pela redução do emprego de mão de obra, principalmente no momento da colheita, tornando a cultura mais rentável aos produtores. Para tanto, outras características são importantes para a manutenção da produtividade desses materiais genéticos, como por exemplo o sistema reprodutivo macho-estéril, onde o racemo é formado apenas por flores pistiladas que irão formar frutos e sementes, aumentando conseqüentemente a produção por racemo (LU et al., 2019).

A estabilidade da produção e a adaptação a ambientes específicos, incluindo resistência a fatores bióticos e abióticos, também são fatores que determinam o sucesso dos genótipos para cultivo em grande escala (OLIVEIRA & ZANOTTO, 2008; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ & VELASCO, 2012; FIOREZE et al., 2016).

Para os programas de melhoramento, o conhecimento dos caracteres morfológicos que estão relacionados com a facilitação do manejo, elevação da produtividade e a duração do ciclo de cultivo é de suma importância e darão base para a seleção dos melhores genótipos (PIVETTA et al., 2015; SAVY FILHO, 2005; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ & VELASCO, 2012).

Este estudo baseia-se na avaliação de características morfológicas e agrônômicas em híbridos de mamoneira desenvolvidos pelo programa de Melhoramento Genético Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista, visando a possível indicação dos híbridos mais produtivos ao Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, bem como, uso futuro pelos produtores da cultura na região central do Brasil.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi avaliado o desempenho agrônômico de 12 híbridos de mamoneira (HIB1, HIB2, HIB3, HIB4, HIB5, HIB6, HIB7, HIB8, HIB9, HIB10, HIB11 e HIB12) desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da UNESP-Botucatu.

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da FCA-UNESP em São Manuel – SP, Brasil (latitude 22°44'50" S, longitude 48° 34' 00" O e altitude de 709 m). O clima do município de São Manuel, segundo classificação de Köppen é do tipo Cfa.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Fase Arenosa de baixa fertilidade natural (EMBRAPA, 2006). Com os atributos químicos do solo nas profundidades de 0 – 0,20 m conforme apresentados na Tabela 1.

Local	P (Resina) mg dm <sup>-3</sup>	MO g dm <sup>-3</sup>	pH (CaCl <sub>2</sub> )	K	Ca	Mg	H+Al	Al	V
						----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			(%)
São Manoel	34,00	10,00	5,10	0,90	15,0	4,0	19	0,2	51

**Tabela 1.** Atributos químicos dos solos na profundidade de 0–0,20 m.

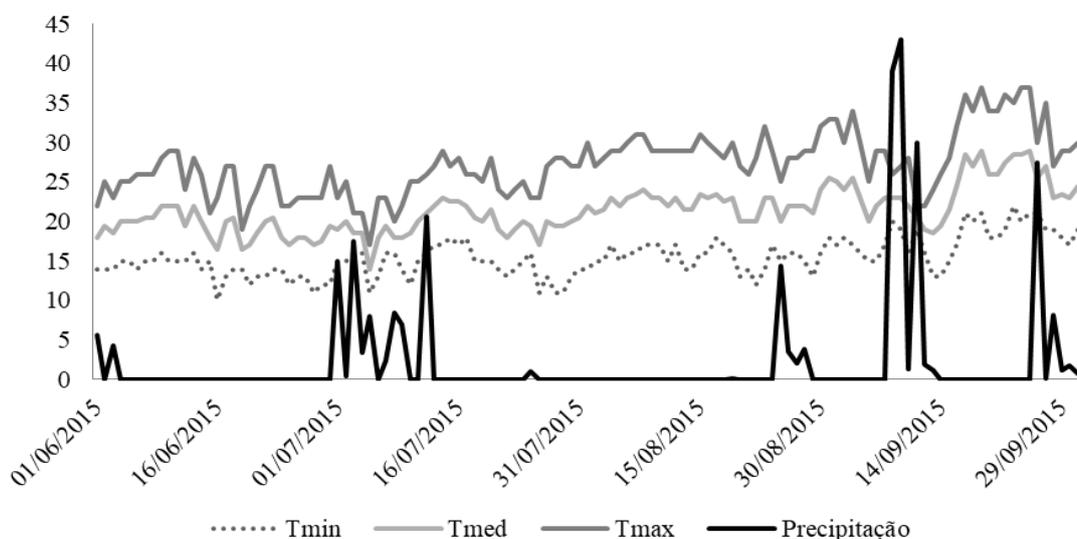
<sup>(1)</sup> P (Mehlich-1).

O solo foi corrigido e adubado em função da análise química e então realizada uma adubação de base com N-P-K (8-20-20), aplicando-se cerca de 200 kg.ha<sup>-1</sup>.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 5 m de comprimento com espaçamento entrelinhas de 1 m e espaçamento entre plantas de 0,5 m.

O cultivo ocorreu entre os meses de junho a setembro de 2015 e as informações climáticas no período do experimento são apresentadas na Figura 1.

O experimento foi irrigado por aspersão conforme as necessidades hídricas da cultura.



**Figura 1.** Temperatura mínima (Tmin), temperatura média (Tmed) e temperatura máxima (Tmax) em °C e precipitação, em milímetros, durante o ciclo de cultivo de 12 híbridos de mamoneira.

Foram avaliados as características: altura de plantas (AP): avaliadas 10 plantas por parcela, dada em centímetros; altura de inserção do rácemo primário (AI1): avaliadas 10 plantas por parcela, utilizando-se a média da superfície do solo até o ponto de inserção do rácemo primário da planta, dada em cm; altura de inserção do rácemo secundário (AI2): avaliadas 10 plantas por parcela, utilizando-se a média da superfície do solo até o ponto de inserção do rácemo secundário da planta, dada em cm; número de rácemos (NR): por meio da contagem do número de rácemos

por plantas, realizada em 10 plantas da parcela; diâmetro do caule ( $\emptyset$ ): realizada a medição do diâmetro do caule das plantas com o auxílio de um paquímetro, dada em cm; porcentagem de fecundação (%F): avaliada em 10 plantas de cada parcela a quantidade de flores fecundadas, estimada visualmente. Todas essas variáveis foram mensuradas na maturação fisiológica da cultura, exceto, %F, que ocorreu no período de florescimento.

A produtividade de grãos (PROD) foi obtida após a colheita de todas as plantas contidas nas linhas centrais da área útil da parcela, corrigida para 13% de umidade e posteriormente extrapolada para  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e o teor de óleo (%O) foi dado através da leitura das amostras de sementes das parcelas pelo Espectrômetro de Ressonância Magnética SpinLock SLK 200, valor expresso em porcentagem.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os híbridos apresentaram médias discrepantes para alguns dos caracteres agronômicos avaliados (Tabela 2), não sendo constatada diferença estatística para AP, AI1, NR,  $\emptyset$ , %F, %O pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As maiores médias foram observadas para AP e AI1 no híbrido HIB2 (113,25 cm e 40,68 cm, respectivamente), para NR em HIB4 (4,9), para  $\emptyset$  em HIB11 (2,33 cm), para %F em HIB9 (78,5 %) e para %O em HIB10 (44,80 %).

Já para PROD as maiores médias foram observadas para HIB4 (1.586,25  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), HIB11 (1.513,75  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e HIB5 (1.403,75  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) que se diferiram dos demais híbridos pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Foi observado uma pequena variação na porcentagem de óleo das sementes, de 42,12% para HIB1 a 44,85% para HIB10, apesar de não apresentar diferença estatística, esse resultado por vir a influenciar na produtividade de óleo.

Híbrido	Caracteres Agronômicos							
	AP --cm--	AI1 --cm--	AI2 --cm--	NR --n--	$\emptyset$ --cm--	%F --%--	PROD --kg.ha <sup>-1</sup> --	%O --%--
H1	108,90a	35,52b	52,70b	4,65a	1,97a	60,25a	1015,00b	42,12a
H2	113,25a	40,67a	59,92a	4,20a	2,05a	68,75a	1225,00b	43,37a
H3	109,30a	35,25b	54,80a	4,52a	2,12a	68,50a	1266,25b	43,57a
H4	112,32a	34,15b	56,92a	4,90a	2,17a	70,25a	1586,25a	43,17a
H5	103,87a	32,72b	51,32b	4,30a	2,25a	65,75a	1403,75a	43,27a

<b>H6</b>	103,25a	32,36b	51,62b	4,42a	2,16a	66,75a	1191,25b	43,22a
<b>H7</b>	104,52a	32,77b	52,32b	4,32a	2,13a	72,75a	1238,75b	44,55a
<b>H8</b>	101,52a	32,80b	49,85b	4,15a	2,19a	73,00a	1241,25b	43,62a
<b>H9</b>	97,95a	31,87b	50,10b	3,87a	2,05a	78,50a	1185,00b	43,77a
<b>H10</b>	108,62a	35,97b	56,57a	4,13a	2,19a	74,75a	1202,50b	44,80a
<b>H11</b>	109,12a	33,32b	55,02a	4,40a	2,33a	73,00a	1513,75a	43,62a
<b>H12</b>	107,02a	32,35b	51,97b	4,60a	2,07a	75,00a	1307,50b	43,97a

AP: altura de plantas (cm); AI1: altura de inserção do racemo primário (cm); AI2: altura de inserção do racemo secundário (cm); NR: número de racemos; Ø: diâmetro de caule (cm); %F: porcentagem de fecundação de flores; PROD: produtividade de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>); %O: teor de óleo dos grãos (%);

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não são diferentes estatisticamente.

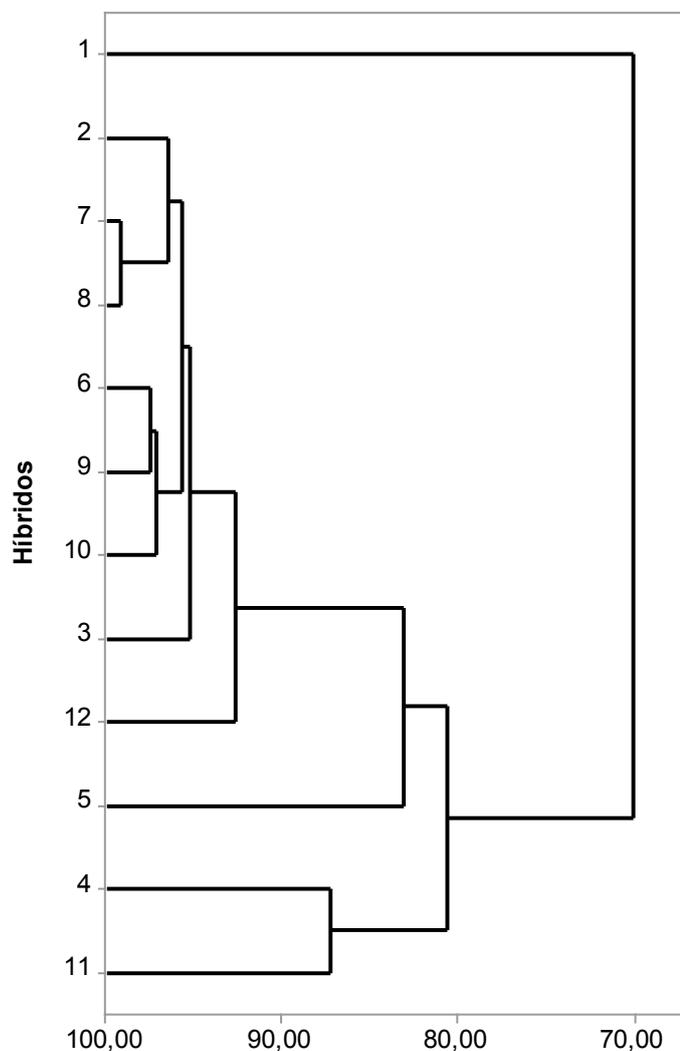
Tabela 2. Médias dos componentes avaliados em 12 híbridos de mamoneira

A análise de agrupamentos (Figura 2) identificou os híbridos com as respostas similares para as características de desempenho agrônômico.

Para HIB1, agrupado isoladamente, observa-se baixos valores de fecundação de flores (60,25 %), rendimento de grãos (1.015 kg.ha<sup>-1</sup>), teor de óleo (42,1%) e diâmetro (1,98 cm) (Figura 2).

Já o agrupamento formado pelos híbridos HIB4 e HIB11 (Figura 2), percebe-se que são materiais que obtiveram as maiores médias de produtividade (respectivamente, 1.586,25 e 1.513,75 kg.ha<sup>-1</sup>). Para a mamoneira, rendimentos acima de 1.500 kg.ha<sup>-1</sup> são considerados ótimos, pois a média nacional está em 638 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2019).

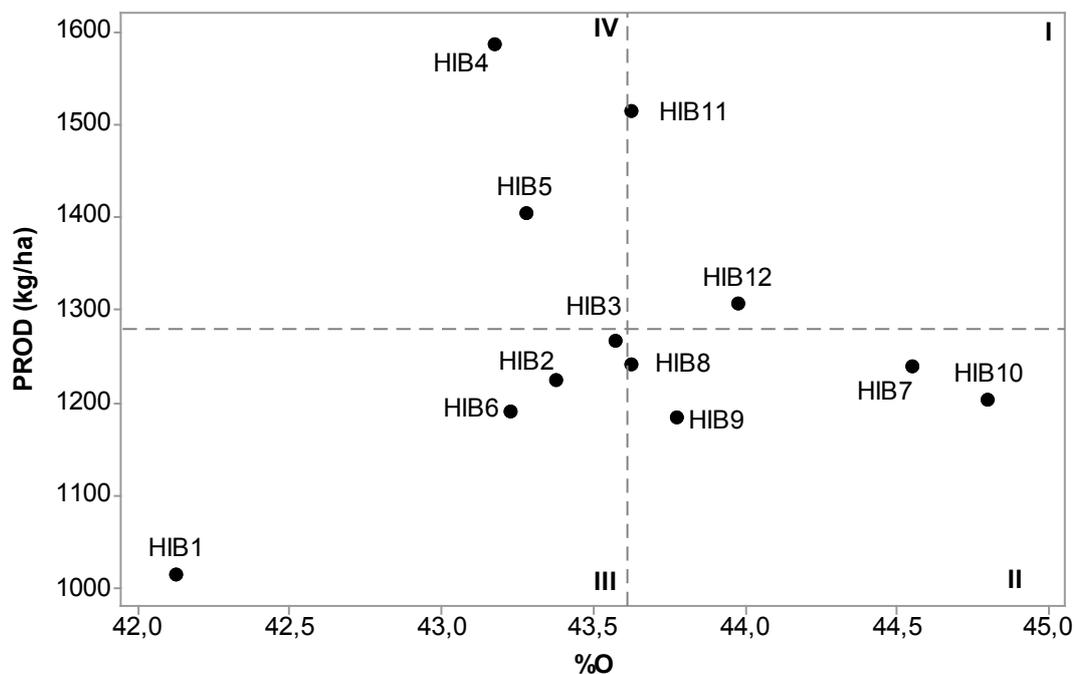
Nossos resultados de produtividade corroboram com Oswalt et al. (2014) que avaliaram altura de planta e produção de sementes de mamona pulverizadas com retardadores de crescimento e produtos químicos de auxílio à colheita, Pereira et al. (2015) que verificaram o desempenho agrônômico de cultivares de mamona em sistemas consorciados e monocultivos, Anastasi et al. (2015) que verificaram o rendimento de sementes e qualidade do óleo de mamona perene em ambiente mediterrâneo e Saadaoui et al. (2017) ao avaliarem a variação genética e produção de sementes de mamona.



**Figura 2.** Similaridade entre 12 híbridos de mamoneira, utilizando o método do vizinho mais próximo e a distância euclidiana para os caracteres: AP, AI1, AI2, NR, D, %F, PROD e %O.

Tendo em vista que o aumento de produção sem o eventual aumento de área é um dos grandes gargalos da agricultura moderna, a produtividade é uma característica muito importante, para as culturas em geral, materiais mais produtivos proporcionam menor uso de área e conseqüentemente maior lucro para o produtor. Trabalhar com os dados de teor de óleo mostra-se bastante importante para conhecer o potencial de óleo dos materiais melhorados.

A Figura 3 indica a relação entre a produtividade (PROD) e o teor de óleo (%O) dos híbridos, sendo que o Quadrante I – apresenta os materiais com alta produtividade e teor de óleo superior; Quadrante II – materiais com produtividade reduzida e teor de óleo superior; Quadrante III – materiais com produtividade reduzida e teor de óleo inferior; Quadrante IV – materiais com alta produtividade e teor de óleo inferior.



**Figura 3.** Relação entre a produtividade e o teor de óleo de 12 híbridos de mamoneira.

Os híbridos HIB4 e HIB5 foram classificados no Quadrante IV, apresentando um teor de óleo mediano (em torno de 43%), mas com produtividades elevadas, sendo respectivamente, 1.586,25 kg.ha<sup>-1</sup> e 1.403,75 kg.ha<sup>-1</sup>. O híbrido HIB4 obteve a maior média de produtividade entre todos os materiais.

Destacam-se os híbridos HIB11 e HIB12 (Figura 3, Quadrante I) que apresentaram elevadas produtividades e teor de óleo superior (respectivamente, 1.513,75 kg.ha<sup>-1</sup> e 43,62% de óleo para H11 e 1.307,50 kg.ha<sup>-1</sup> e 43,97% de óleo).

## 4 | CONCLUSÃO

Os híbridos de mamoneira HIB4, HIB5, HIB11 e HIB12 apresentaram desempenho agrônomo superior e foram selecionados para registro e futura utilização pelos produtores de mamoneira na região central do Brasil.

## REFERÊNCIAS

ANASTASI, U.; SORTINO, O.; COSENTINO, S. L.; PATANÈ, C. Seed yield and oil quality of perennial castor bean in a Mediterranean environment. *International Journal of Plant Production*. v. 9, p. 99-116, 2015. DOI: 10.22069/ijpp.2015.1871

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Safra 2018/2019, Sexto Levantamento. Brasília, v. 6, n. 6, p. 73 – 74. 2019.

FAO-Food and Agriculture Organization of United Nations. Food and agricultural commodities production. Disponível em: <<http://www.faostat.org>>. Acesso em: 04 de abril de 2019.

FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, J. M.; VELASCO, L. Castor. In: **Technological Innovations in Major World Oil Crops, Volume 1**. Springer, New York, NY, 2012. p. 237-265.

FIOREZE, S. L.; LARA-FIOREZA, A. C. C.; PIVETTA, L. G.; RODRIGUES, J. D.; ZANOTTO, M. D. Características agronômicas da mamoneira afetadas pelo método de condução de plantas e densidade de semeadura. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 1, p. 86-92, 2016.

LU, J.; SHI, Y.; YIN, X.; LIU, S.; WEN, D.; LI, W.; HE, X.; YANG, T. The genetic mechanism of sex type, a complex quantitative trait, in *Ricinus communis* L. **Industrial Crops and Products**, v. 128, p. 590-598, 2019.

OLIVEIRA, I. J.; ZANOTTO, M. D. Eficiência da seleção recorrente para redução da estatura de plantas em mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, p. 1107-1112, 2008.

OSWALT, J. S.; RIEFF, J. M.; SEVERINO, L. S.; AULD, D. L.; BEDNARZ, C. W.; RITCHIE, G. L. Plant Height and Seed Yield of Castor (*Ricinus communis* L.) sprayed with growth retardants and harvest aid chemicals. **Industrial Crops and Products**, v. 61, p. 272-277. 2014. DOI: 10.1016/j.indcrop.2014.07.006

PEREIRA, F. S.; TEIXEIRA, I. R.; PELÁ, A.; REIS, E. F.; SILVA, G. C.; TIMOSSO, P. C.; SILVA, A. G. Agronomic performance of kidney bean and castor bean cultivars in intercropping and monocropping systems under weed competition. **Australian Journal of Crop Science**, v. 9, n. 7, p. 614-620, 2015.

PIVETTA, L. G.; ZANOTTO, M. D.; TOMAZ, C. A.; PIVETTA, L. A.; LARA-FIOREZE, A. C. C.; ZOZ, T. Avaliação de genótipos de mamona em diferentes níveis de adubação. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 9-18, 2015.

SAADAOU, E.; MARTÍN-GÓMEZ, J. J.; GHAZEL, N.; YAHIA, K. B.; TLILI, N.; CERVANTES, E. Genetic variation and seed yield in Tunisian castor bean (*Ricinus communis* L.). **Botanical Sciences**, v. 95, n. 2, p. 271-281, 2017.

SANTOS, R. F.; KOURI, J.; BARROS, M. A. L.; MARQUES, F. M.; FIRMINO, P. T.; REQUIÃO, L. E. G. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2007. p. 21-42.

SAVY FILHO, A. Melhoramento da mamona. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, 2005 p. 429-452.

SAVY FILHO, A.; AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; MARTINS, A. L. M.; Cavichioli, J. C. IAC-2028: nova cultivar de mamona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 449-452, 2007.

SEVERINO, L. S.; AULD, D. L. A framework for the study of the growth and development of castor plant. **Industrial Crops and Products**, v. 46, p. 25-38, 2013.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido fólico 148  
Análise de diversidade genética de Nei 205  
Análise Multivariada 93

### B

Bahia 24, 53, 54, 57, 60, 63, 64, 151, 188  
Banco de DNA 5, 54, 57, 63  
Bioaromas 38, 39  
Bioinformática 118, 244

### C

Camapu 47, 48, 59  
Capsicum sp. 93, 94, 95, 103  
Capsicum spp. 7, 8, 76, 77, 78, 81, 82, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104  
Caracterização morfoagronômica 47  
Coeficientes de endogamia 5, 205  
COI 140, 141, 144, 147, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165  
Componentes principais 201  
Conservação de RGV 167  
Crassostrea 9, 155, 156, 158, 160, 162, 163, 164, 165, 166  
Cultivares 5, 7, 86, 114, 196  
Cultivo urbano 167

### D

Dissimilaridade 104, 116  
Divergência 23, 104, 113, 115, 143, 162, 192, 193  
DNA Mitoconrial 155  
Dof (DNA-binding with One Zinc Finger) 118

### E

Epidemiologia 148  
Espécies Negligenciadas e Subutilizadas 54  
Espinha bífida 148, 149, 151  
Estabilidade genética 10  
Estudos genéticos 66  
Expressão de genes 118

## F

Fenofase reprodutiva 130  
Flamboyant 174, 175  
Fluxo gênico 205, 214, 216  
Fragmentação florestal 205

## G

Germinação in vitro 174, 177, 178  
Germoplasma 5, 1, 3, 11, 13, 15, 16, 61, 62, 64, 93, 106, 108, 113, 114, 116, 117, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 242  
Gower 106, 107, 110, 117

## H

Herbário 53, 54, 57, 61, 132  
Hortaliças 61, 62, 64, 65, 167, 172

## I

Identificação Molecular 38, 40

## L

Leveduras não-Saccharomyces 38

## M

Malus spp. 107, 115  
Maranhão 9, 75, 76, 78, 80, 82, 93, 94, 95, 103, 131, 138, 140, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170  
Melhoramento genético 76  
Metabólitos secundários 66  
Microrganismos Patogênicos 25

## P

PANC 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64  
Plantas medicinais 51, 182  
Precipitação 71, 72

## Q

Qualidade de sementes 5

## R

Receptividade estigmática 174

*Ricinus communis* L. 84, 85, 92, 126, 194, 195, 233, 234, 242, 243

Rubiaceae 13, 14, 16, 23, 59, 61

## S

Sanidade Animal 25

Sapo-cururu 138

SDS 66, 67, 68, 69, 72

Segurança Alimentar 25, 173

Seleção direta 76

Simulações em Easypop 205

Sistemática 138

## T

*Triticum aestivum* 1, 2, 11

Triton X-100 66, 67, 68, 69, 72

## U

Uva 115, 185, 186

## V

Variabilidade 47, 74, 104, 114, 192

Viabilidade Polínica 174

Videira 187, 188, 189

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-486-3



9 788572 474863