



**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 Urio	
<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>

## 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**

Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
Discentes do Centro de Ciências Agrárias e  
Ambientais – CCAA.

**Jardel Oliveira Santos**

Universidade Federal do Maranhão, Centro de  
Ciências Agrárias e Ambientais, Docente da  
Coordenação de Biologia.  
Chapadinha – MA

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho, estimar os coeficientes de correlação genotípica ( $r_g$ ), fenotípica ( $r_f$ ) e ambiental ( $r_a$ ) entre 13 caracteres de pimentas (*Capsicum* spp.), visando a seleção direta em futuros programas de melhoramento genético com as espécies. Vinte e uma sub-amostras de pimenteiras pertencentes a Coleção de *Capsicum* spp. do CCAA/UFMA, foram avaliados quanto aos caracteres: altura da planta - AP, comprimento do caule da planta -CCP, diâmetro do caule da planta - DCP, comprimento da folha - COMF, largura da folha - LARF, dias para o

florescimento - DPF, comprimento da pétala da corola - CPCOL, dias para frutificação - DFRUT, comprimento do fruto - CFRUT, largura do fruto - LFRUT, largura do pedúnculo - LP, comprimento do pedúnculo - CP e massa do fruto - MF. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância sob o delineamento inteiramente ao acaso e posteriormente foram estimadas as correlações genéticas entre os pares de caracteres. Verificou-se que para maioria dos pares de caracteres avaliados, os coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental obtiveram os mesmos sinais e com todas as correlações com elevada magnitude (acima de 0,90). A maior associação ocorreu entre LP e DCP (0,9952\*\*), as demais associações tiveram a mesma magnitude e probabilidade. As correlações estimadas propiciaram o conhecimento das associações entre os caracteres de pimentas, fornecendo informações de que os caracteres avaliados possuem associação positiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicum* spp.; Seleção direta; Melhoramento genético.

GENETIC CORRELATIONS BETWEEN  
VEGETATIVE TRAIT AND REPRODUCTIVE IN  
PEPPERS (*Capsicum* spp.)

**ABSTRACT:** The aim of this work was to

evaluate the genetic (rg), phenotypic (rf) and environment (re) correlations between 13 traits of the peppers (*Capsicum* spp.), aiming at direct selection in future breeding programs with the species. Twenty - one samples of peppercorns from the “Coleção of *Capsicum* spp. Of the CCAA / UFMA” were evaluated under greenhouse conditions. The evaluated traits were plant height - PH, plant stem length - PSL, plant stem diameter - PSD, leaf length - LL, leaf width - LW, days for flowering - DF, length of corolla petal - LCP, days for fruiting - DF, fruit length - FL, fruit width - FW, peduncle width - PW, peduncle length – PL and fruit mass - FM. The data were submitted to variance analysis under the completely randomized design and later the genetic correlations between the pairs of trait were estimated. It was verified that for most of the pairs of trait evaluated, the phenotypic, genotypic and environmental correlation coefficients obtained the same signals and with all correlations with high magnitude (above 0.90). The largest association occurred between LP and PDD (0.9952 \*\*), the other associations had the same magnitude and probability. The estimated correlations allowed the knowledge of the associations between the peppers traits, providing information that the evaluated characters have a positive association.

**KEYWORDS:** *Capsicum* spp.; Selection direct; Breeding genetical.

## 1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* pertencente à família Solanaceae, é caracterizado pela grande diversidade de pimentas e pimentões, originários das regiões tropicais do continente americano, que são consumidos por grande parte da população mundial, especialmente na forma de condimentos (MOREIRA et al., 2006). O gênero é constituído por cerca de 37 espécies, sendo que apenas cinco destas são domesticadas (BOSLAND; VOTAVA, 2012).

O Brasil é considerado um importante centro de diversidade genética do gênero *Capsicum*, com ampla variabilidade de espécies disseminadas em todas as regiões do país (SOUZA, 2008). Dessa forma, a diversidade observada em *Capsicum* permite grande potencial para o melhoramento de suas espécies (POZZOBON et al., 2011).

No âmbito do melhoramento genético, uma das formas de aumentar a eficiência da seleção de um caráter é por meio do uso de caracteres correlacionados, uma vez que o estudo de associações utilizando correlações, permite traçar estratégias de seleção alternativas tendo em vista a maximização de ganhos genéticos (TEIXEIRA et al., 2012).

As relações existentes entre os caracteres são geralmente avaliadas por meio das correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente. A correlação fenotípica é resultante de causas genéticas e ambientais, já a correlação genotípica é a única de natureza herdável, sendo, portanto, empregada para orientar programas de melhoramento (RODRIGUES et al., 2010).

Uma alta correlação entre dois caracteres, permite a seleção para uma

característica de interesse, por meio de outra característica correlacionada e de mais fácil mensuração. Dessa forma, o conhecimento da associação entre caracteres permite ao melhorista antever as consequências da mudança simultânea das características, resultando em maior eficiência na seleção das características a serem melhoradas (OLIVEIRA et al., 2011).

Nesse sentido, objetivou-se estimar os coeficientes de correlação fenotípica ( $r_f$ ), genotípica ( $r_g$ ) e ambiental ( $r_a$ ) entre 13 caracteres de pimenteiros (*Capsicum* spp.), visando a seleção direta em futuros programas de melhoramento genético com a espécie.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Unidade de Apoio à Pesquisa do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão – CCAA/UFMA, município de Chapadinha – MA, região do Baixo Parnaíba, no período de janeiro a junho do ano agrícola de 2016.

O material genético utilizado constou de 21 sub-amostras de pimenteiros pertencentes a “Coleção de pimentas (*Capsicum* spp.) do CCAA/UFMA” (Tabela 1).

Sub-amostras	Nome comum	Procedência
UFMA-16	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-17	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-18	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-21	Pimenta	Pov. Água Rica-MA
UFMA-25	Pimenta	Alegre-ES
UFMA-35	Pimenta	Alegre-ES
UFMA-54	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-55	Pimenta de Cheiro	Chapadinha-MA
UFMA-56	Morto Doméstico	Trizidela do Vale-MA
UFMA-57	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-58	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-59	Biquinho	Chapadinha-MA
UFMA-60	Pimenta de Cheiro	Chapadinha-MA
UFMA-62	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-63	Pimenta	Buriti-MA
UFMA-64	Pimenta	Buriti-MA
UFMA-65	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-66	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-67	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-68	Pimenta	Chapadinha-MA
UFMA-70	Pimenta	Valparaíso-GO

**Tabela 1.** Dados de passaporte das 21 sub-amostras pertencentes a “Coleção de pimentas (*Capsicum* spp.) do CCAA/UFMA”.

A semeadura das sub-amostras foi feita em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, preenchidas com o substrato comercial Tropstrato HT<sub>HORTALIÇAS</sub>. Aos 25 dias após a semeadura, quando as mudas apresentavam cinco folhas definitivas, foi realizado o transplante para vasos plásticos de 18 L de capacidade, contendo substrato composto por solo de camada subsuperficial e esterco caprino, na proporção de 4:1. O substrato foi mantido sob a capacidade de campo durante a condução do experimento. A adubação e os demais tratamentos culturais foram realizados conforme as recomendações para a cultura (FILGUEIRA, 2008).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 21 tratamentos e quatro repetições, cada repetição constituiu-se de uma planta, sendo cultivadas duas plantas por vaso.

Com base em descritores para *Capsicum* estabelecidos pelo (IPGRI, 1995), 13 caracteres quantitativos foram avaliados: altura da planta - AP, comprimento do caule da planta - CCP, diâmetro do caule da planta - DCP, comprimento da folha - COMF, largura da folha - LARF, dias para o florescimento - DPF, comprimento da pétala da corola - CPCOL, dias para frutificação - DFRUT, comprimento do fruto - CFRUT, largura do fruto - LFRUT, largura do pedúnculo - LP, comprimento do pedúnculo - CP e massa do fruto - MF.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância sob o delineamento inteiramente ao acaso e posteriormente foram estimadas as correlações genéticas entre os pares de caracteres, com o auxílio do programa GENES (CRUZ, 2007).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental efeitos significativos ( $P < 0,01$ ) foram observados para todas as características estudadas indicando a existência de variabilidade genética entre as sub-amostras. Esses resultados possibilitam a obtenção de ganhos genéticos para as características avaliadas em futuros trabalhos de melhoramento com as sub-amostras estudadas.

Verificou-se também similaridade entre os pares de caracteres, em relação aos sinais, a magnitude e o nível de significância (Tabela 2). De modo que apenas 8,97% dos coeficientes de correlações genotípica e fenotípica foram significativos em nível de 5% de probabilidade, pela tabela de Fisher e Yates. Corroborando com o trabalho desenvolvido por Moreira et al. (2013), que estudando a correlação entre pimentas (*Capsicum annum* L), encontraram porcentagem similar a observada neste estudo.

As maiores correlações fenotípicas, foram estimadas para as combinações entre as variáveis COMP x LARF (0,9878), CP X LP (0,9715), DFRUT x LP (0,9116) e CPCOL x DFRUT (0,9054). Esses dados concordam com Tavares et al. (2009), que obtiveram para o pimentão, uma correlação genotípica de 0,939 para a associação entre o comprimento da folha e largura da folha. Para DFRUT x LP esses autores



obtiveram uma estimativa de 0,928, mostrando uma associação de natureza herdável entre essas características, sendo de grande interesse para o melhoramento, podendo ser utilizadas para a realização de seleção indireta.

A maioria dos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental obtiveram correlações com elevada magnitude (acima de 0,90), a maior associação ocorreu entre LP e DCP (0,9952\*\*), resultados semelhantes foram encontrados por Farhad et al. (2008), estudando a associação e efeitos diretos e indiretos entre si de quatorze caracteres quantitativos de *Capsicum*.

Observou-se também que entre as 78 combinações, obtidas a partir dos treze caracteres avaliados em sub-amostras de pimenteiras, em apenas nove combinações a correlação ambiental foi superior a genotípica. Desta forma, contata-se pouco efeito ambiental sobre a expressão dos caracteres avaliados, o que pode implicar em uma maior herdabilidade dos caracteres e conseqüentemente maiores ganhos com a seleção em futuros programas de melhoramento de pimenteiras no estado do Maranhão.

A seleção direta dos caracteres pode ser uma estratégia efetiva entre as sub-amostras de pimentas avaliadas, uma vez que das correlações genotípicas somente para 10 caracteres não houve significância. No entanto, para o restante das correlações, essas expressaram valores superiores a 0,5 o que mostra claramente que os fatores genéticos contribuem mais do que os fatores ambientais para as correlações estudadas e que o fenótipo da expressão adequada do genótipo.

No que diz respeito a correlação entre fenótipo e genótipo, os dados apresentaram alta associação, demonstrando que o genótipo é refletido no fenótipo, e que o ambiente pouco contribuiu para essas correlações (CRUZ; MIRANDA; COSTA, 1988) Tais dados, permitem ao melhorista ter uma percepção da grandeza relativa das mudanças que podem ser obtidas por meio de seleção, ao longo de um programa de melhoramento, já que se trata de um parâmetro, cuja estimativa é diretamente proporcional à variância genética (SILVA FILHO et al., 2012).

	AP	CCP	DCP	COMF	LARF	DPF	CPCOL	DFRUT	CFRUT	LFRUT	CP	LP	MF
		0,6359**	0,6692**	0,6312**	0,6728**	0,7255**	0,7633**	0,7643**	0,4245 <sup>ns</sup>	0,5128*	0,6629**	0,6276**	0,2442 <sup>ns</sup>
AP	-	0,7003 <sup>ns</sup>	0,5782 <sup>ns</sup>	0,5500 <sup>ns</sup>	0,6049 <sup>ns</sup>	0,7785 <sup>ns</sup>	0,7681 <sup>ns</sup>	0,8022 <sup>ns</sup>	0,3318 <sup>ns</sup>	0,3761 <sup>ns</sup>	0,5830 <sup>ns</sup>	0,5332 <sup>ns</sup>	0,1646 <sup>ns</sup>
		0,4980++	0,8244++	0,7917++	0,7968++	0,6137++	0,7573++	0,6870++	0,7649++	0,7926++	0,8114++	0,7977++	0,7649++
			0,4641*	0,4905*	0,5327*	0,4711*	0,5735**	0,4894*	0,4262 <sup>ns</sup>	0,3963 <sup>ns</sup>	0,5569**	0,4570*	0,2533 <sup>ns</sup>
CCP	-	0,4228 <sup>ns</sup>	0,4309 <sup>ns</sup>	0,5037 <sup>ns</sup>	0,4756 <sup>ns</sup>	0,6179 <sup>ns</sup>	0,4804 <sup>ns</sup>	0,3882 <sup>ns</sup>	0,3177 <sup>ns</sup>	0,5412 <sup>ns</sup>	0,4036 <sup>ns</sup>	0,2063 <sup>ns</sup>	
			0,5572++	0,6302++	0,6018++	0,4597++	0,4958++	0,5145++	0,5906++	0,5849++	0,5971++	0,5760++	0,6190++
			0,9541**	0,9685**	0,8056**	0,8533**	0,9252**	0,6897**	0,9127**	0,9721**	0,9952**	0,5108*	
DCP	-	0,9544+	0,9600 <sup>ns</sup>	0,7995 <sup>ns</sup>	0,8440 <sup>ns</sup>	0,9624 <sup>ns</sup>	0,6301 <sup>ns</sup>	0,8764 <sup>ns</sup>	0,9658 <sup>ns</sup>	0,9975++	0,4760 <sup>ns</sup>		
			0,9626++	0,9845++	0,8392++	0,8678++	0,8866++	0,9669++	0,9899++	0,9862++	0,9934++	0,9559++	
				0,9878**	0,7705**	0,8643**	0,8957**	0,7391**	0,9273**	0,9469**	0,9619**	0,6631**	
COMF	-			0,9879++	0,7337 <sup>ns</sup>	0,8896 <sup>ns</sup>	0,9055 <sup>ns</sup>	0,6964 <sup>ns</sup>	0,9095 <sup>ns</sup>	0,9352 <sup>ns</sup>	0,9597 <sup>ns</sup>	0,6642 <sup>ns</sup>	
				0,9898++	0,8583++	0,8236++	0,8815++	0,9477++	0,9653++	0,9706++	0,9688++	0,9306++	
					0,8159**	0,8840**	0,9272**	0,7364**	0,9227**	0,9652**	0,9703**	0,6136**	
LARF	-				0,7979 <sup>ns</sup>	0,9088 <sup>ns</sup>	0,9486 <sup>ns</sup>	0,6893 <sup>ns</sup>	0,8920 <sup>ns</sup>	0,9536+	0,9591 <sup>ns</sup>	0,6051 <sup>ns</sup>	
					0,8646++	0,8436++	0,9004++	0,9699++	0,9866++	0,9860++	0,9896++	0,9519++	
						0,7957**	0,9366**	0,4607*	0,6645**	0,8012**	0,7780**	0,2513 <sup>ns</sup>	
DPF	-					0,8359 <sup>ns</sup>	0,9492 <sup>ns</sup>	0,3608 <sup>ns</sup>	0,5851 <sup>ns</sup>	0,7747 <sup>ns</sup>	0,7450 <sup>ns</sup>	0,1666 <sup>ns</sup>	
						0,7308++	0,9034++	0,8569++	0,8540++	0,8669++	0,8582++	0,8430++	
							0,9054**	0,6253**	0,8314**	0,8589**	0,8413**	0,5498**	
CPCOL	-						0,9746+	0,5865 <sup>ns</sup>	0,8224 <sup>ns</sup>	0,8627 <sup>ns</sup>	0,8310 <sup>ns</sup>	0,5528 <sup>ns</sup>	
							0,7864++	0,8272++	0,8553++	0,8537++	0,8585++	0,8238++	
								0,6215**	0,8085**	0,9101**	0,9116**	0,4298**	
DFRUT	-							0,5564 <sup>ns</sup>	0,7763 <sup>ns</sup>	0,9185 <sup>ns</sup>	0,9258 <sup>ns</sup>	0,3814 <sup>ns</sup>	
								0,9022++	0,8949++	0,9086++	0,9028++	0,8598++	
									0,6988**	0,7654**	0,7200**	0,8456**	
CFRUT	-								0,6332 <sup>ns</sup>	0,7249 <sup>ns</sup>	0,6651 <sup>ns</sup>	0,8416 <sup>ns</sup>	
									0,9789++	0,9783++	0,9772++	0,9705++	
										0,9172**	0,9195**	0,6968**	
LFRUT	-									0,8812 <sup>ns</sup>	0,8824 <sup>ns</sup>	0,6958 <sup>ns</sup>	
										0,9916++	0,9960++	0,9705++	
											0,9715**	0,5910**	
CP	-										0,9599 <sup>ns</sup>	0,5703 <sup>ns</sup>	
											0,9920++	0,9694++	
												0,5508**	
LP	-											0,5213 <sup>ns</sup>	
													0,9661++
MF	-												

Tabela 2. Estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas ( $r_f$ ), genotípicas ( $r_g$ ) e ambientais ( $r_a$ ), respectivamente, entre treze caracteres agrônômicos em 21 acessos de pimenteiros (*Capsicum* spp.).

AP - Altura da planta; CCP - Comprimento do caule da planta; DCP - Diâmetro do caule da planta; COMF - Comprimento da folha; LARF - Largura da folha; DPF - Dias para o florescimento; CPCOL - Comprimento da pétala da corola; DFRUT - Dias para frutificação; CFRUT - Comprimento do fruto; LFRUT - Largura do fruto; LP - Largura do pedúnculo; CP - Comprimento do pedúnculo e MF - Massa do fruto.

## 4 | CONCLUSÕES

As correlações estimadas propiciam conhecimentos das associações entre os caracteres de pimentas, fornecendo informações de que os caracteres avaliados

possuem associação positiva.

Em um futuro programa de melhoramento com pimenteiras (*Capsicum* spp.) com as sub-amostras da “Coleção de pimentas (*Capsicum* spp.) do CCAA/UFMA”, pode-se preconizar a seleção direta dos caracteres e de maneira precoce, obter genótipos superiores, pois os dados obtidos apresentaram altos valores de coeficiente de variação genética.

## 5 | AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão pelo suporte e concessão da bolsa de iniciação científica e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA, pelo auxílio financeiro ao projeto.

## REFERÊNCIAS

- BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers**. Vegetable and Spice Capsicums, 2ed.; CABI: Cambridge, UK, 2012.
- CRUZ, C. D. **Programa genes**: versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2007.
- CRUZ, C. D.; MIRANDA, J. E. C.; COSTA, C. P. Correlações, efeitos diretos e indiretos de caracteres agrônômicos sobre a produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Revista Brasileira de Genética**, v.11, n.4, p.921-928, 1988.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: Editora UFV, 2003. 585p.
- FARHAD, M. et al. Reliability of yield contributing characters for improving yield potential in chilli (*Capsicum annuum*). **International Journal of Sustainable Crop Production**, v.3, n.3, p.30-38, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.
- IPGRI. **Descriptors for *Capsicum* (*Capsicum* spp.)**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1995. 49 p.
- MOREIRA, G. R. M. et al. Espécies e variedades de pimenta. In: EPAMIG (Belo Horizonte, MG). **Cultivo da pimenta**. v. 27, n. 235, p. 16-29, 2006.
- MOREIRA, L. S. A. et al. Correlações e análise de trilha sob multicolinearidade em linhas recombinadas de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.**, Recife, v.8, n.1, p.15-20, 2013.
- OLIVEIRA, E. J. et al. Estimativas de correlações genotípicas e fenotípicas em germoplasma de maracujazeiro. **Bragantia**, vol.70, n.2, pp.255-261, 2011.
- POZZOBON, M. T. et al. Meiose e viabilidade polínica em linhagens avançadas de pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 212-216, 2011.

RODRIGUES, H. C. A. et al. Correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre caracteres de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1390–1395, 2010.

SOUZA, S. A. M. **Caracterização citogenética, química e molecular em *Capsicum chinense* Jacq.** 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

SILVA FILHO, D. F.; et al. Seleção de etnovarietades de pimenta murupi (*Capsicum chinense* Jacq.) originárias da região do alto rio Negro no estado do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 4379-4385, 2012.

TEIXEIRA, D. H. L. et al. Correlações genéticas e análise de trilha para componentes da produção de frutos de açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.4, p.1135-1142, 2012.

TAVARES, M. et al **Efeitos diretos e indiretos e correlações canônicas para caracteres relacionados com a produção de pimentão.** *Bragantia*, n.58, n.1, p.41-47, 2009.

## **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

