

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)



# Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade 2

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Geisa Mayana Miranda de Souza**  
**Ana Carolina Sousa Costa**  
(Organizadoras)

**Meio Ambiente: Inovação com**  
**Sustentabilidade**  
**2**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele 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. 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  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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  
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  
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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente. Inovação com Sustentabilidade; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-646-1 DOI 10.22533/at.ed.461190110  1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. IV. Série.  CDD 363.7
<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

A obra “*Meio Ambiente Inovação com Sustentabilidade*” engloba 58 trabalhos científicos, que ampliam o conceito do leitor sobre os ecossistemas urbanos e as diversas facetas dos seus problemas ambientais, deixando claro que a maneira como vivemos em sociedade impacta diretamente sobre os recursos naturais.

A interferência do homem nos ciclos da natureza é considerada hoje inequívoca entre os especialistas. A substituição de combustíveis fósseis, os disseminadores de gases de efeito estufa, é a principal chave para resolução das mudanças climáticas. Diversos capítulos dão ao leitor a oportunidade de refletir sobre essas questões.

Dois grandes assuntos também abordados neste livro, interessam bastante ao leitor consciente do seu papel de cidadão: Educação e Preservação ambiental que permeiam todos os demais temas. Afinal, não há consciência ecológica sem um árduo trabalho pedagógico, seja ele em ambientes formais ou informais de educação.

A busca por análises históricas, métodos e diferentes perspectivas, nas mais diversas áreas, as quais levem ao desenvolvimento sustentável do planeta é uma das linhas de pesquisas mais contempladas nesta obra, que visa motivar os pesquisadores de diversas áreas a estudar e compreender o meio ambiente e principalmente a propor inovações tecnológicas associadas ao desenvolvimento sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa

## SUMÁRIO

### IV. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
QUANTIFICAÇÃO DE ANTOCIANINAS TOTAIS PRESENTES NAS FLORES DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Mayara Marques Lima	
Jessica Neves da Silva de Almeida	
Wallison Pires da Cruz	
Marconiel Neto da Silva	
Rosemary Maria Pimentel Coutinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
MAPEAMENTO E DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA DE MANGUEZAIS ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE E DADOS DENDOMÉTRICOS NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA-MA	
Alexsandro Mendonça Viegas	
André Luís Silva dos Santos	
Bruno Cesar Pereira Costa	
Venerando Eustáquio Amaro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ATIVIDADE CATALÍTICA DA FERRITA DE COBALTO NA DEGRADAÇÃO DE CORANTE EM REAÇÃO FENTON SOB LUZ SOLAR E VISÍVEL	
Jivago Schumacher de Oliveira	
Edson Luiz Foletto	
Lara Tubino Trzimajewski	
Matias Schadeck Netto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TOCANTINS AS MARGENS DA CIDADE DE CAMETÁ, NORDESTE DO PARÁ	
Claudio Farias de Almeida Junior	
Adria Beatriz Raiol de Oliveira	
Ana Clara Almeida dos Santos	
Ronaldo Pimentel Ribeiro	
Márcia de Almeida	
Marcos Antônio Barros dos Santos	
Tatiane Farias de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE NIVELAMENTO NA DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE SOLO	
Vagner Pereira do Nascimento	
Luiz Sérgio Vanzela	
Elaine Cristina Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901105</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

**BIOMONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOLÓGICOS EM DOIS RIOS PERTENCENTES A BACIA DO RIO PARANAÍBA**

Carine de Mendonça Francisco  
Camilla de Oliveira Rezende  
Eveline Cintra Aparecida Smanio  
Sandra Morelli  
Luiz Alfredo Pavanin  
Boscolli Barbosa Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4611901106**

**CAPÍTULO 7 ..... 59**

**DESCARTES DE DESCRITORES DA PARTE AÉREA DE JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN]**

Dalcirlei Pinheiro Albuquerque  
Davi Henrique Lima Teixeira  
Débora Souza Mendes  
Antonio Maricélio Borges de Souza  
Francisca Adaila da Silva Oliveira  
Deivid Lucas de Lima da Costa  
Luã Souza de Oliveira  
Maria Lidiane da Silva Medeiros  
Thaiana de Jesus Vieira de Assis  
Maria Denise Mendes de Pina  
Gabriela Cristina Nascimento Assunção  
Ana Helena Henrique Palheta

**DOI 10.22533/at.ed.4611901107**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

**DIVERSIDADE DA FAUNA EPÍGEA SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ**

Sandra de Santana Lima  
Wilbert Valkinir Cabreira  
Rafaele Gonçalves da Silva  
Rafaela Martins da Silva  
Raissa Nascimento dos Santos  
Dougath Alves Corrêa Fernandes  
Marcos Gervasio Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4611901108**

**CAPÍTULO 9 ..... 81**

**AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NAS CIDADES DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA E PLACAS NO ESTADO DO PARÁ**

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros  
Joycilene Teixeira do Nascimento  
Valdeides Marques Lima  
Fabio Peixoto Duarte  
William Lee Carrera de Aviz  
Wellington Leal dos Santos  
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito  
Bianca Cavalcante da Silva

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza  
Joaquim Alves de Lima Júnior  
Luciana da Silva Borges

**DOI 10.22533/at.ed.4611901109**

## **V. EDUCAÇÃO**

### **CAPÍTULO 10 ..... 89**

#### **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA: O LÚDICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO**

Ney Cristina Oliveira  
Nayla Gonçalves da Silva  
Verena Cristina Ribeiro Cavalcante  
Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana  
Aldo Moreira Tenório

**DOI 10.22533/at.ed.46119011010**

### **CAPÍTULO 11 ..... 96**

#### **JOGO INTERDISCIPLINAR PARA ABORDAR MEIO AMBIENTE NO ENSINO MÉDIO**

Danilo Melle de Proença  
Marina Farcic Mineo

**DOI 10.22533/at.ed.46119011011**

### **CAPÍTULO 12 ..... 101**

#### **A IMPORTÂNCIA DE MEDIDAS EDUCATIVAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS**

Vitor de Faria Alcântara  
Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino  
Julielle dos Santos Martins  
Michella Grey Araújo Monteiro  
Mayara Andrade Souza  
Thiago José Matos Rocha  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
Joao Gomes da Costa  
Aldenir Feitosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.46119011012**

### **CAPÍTULO 13 ..... 108**

#### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REFLEXÃO INTERDISCIPLINAR DE ALUNOS DO 6º ANO**

Nayla Gonçalves da Silva  
Verena Cristina Ribeiro Cavalcante  
Andrea Cristina Rodrigues de Souza  
Ney Cristina Oliveira  
Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana

**DOI 10.22533/at.ed.46119011013**

### **CAPÍTULO 14 ..... 114**

#### **ENSINO X SAÚDE PÚBLICA: CONSCIENTIZAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PA**

Stefany Barros Pereira  
Nathalia Silva Felix  
Glacijane Barrozo da Costa



Sabrina Santos de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.46119011014**

**CAPÍTULO 15 ..... 121**

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO**

Rosária Oliveira da Silva

Fernanda Galdino da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.46119011015**

**CAPÍTULO 16 ..... 127**

**AVALIAÇÃO DA RECEPTIVIDADE DE ALUNOS DE UM CURSO DE MEIO AMBIENTE  
A AULAS INTEGRADAS COM A BASE COMUM**

Renan Coelho de Vasconcellos

Ivanildo de Amorim Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.46119011016**

**VI. HISTÓRIA AMBIENTAL**

**CAPÍTULO 17 ..... 132**

**A QUESTÃO AMBIENTAL PRESENTE NOS FANZINES PUNKS BRASILEIROS  
(DÉCADA DE 1980)**

Gustavo dos Santos Prado

**DOI 10.22533/at.ed.46119011017**

**CAPÍTULO 18 ..... 145**

**TOMBAMENTO DE BEM PARTICULAR DOTADO DE RELEVÂNCIA HISTÓRICO-  
CULTURAL E O DIREITO À INDENIZAÇÃO**

Rodrigo Silva Tavares

Flávio Reis dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.46119011018**

**CAPÍTULO 19 ..... 153**

**REFLEXOS DA HISTÓRIA FEIRENSE: FEIRA DE SANTANA NARRADA ATRAVÉS  
DOS SEUS ESPELHOS D'ÁGUA**

Natane Brito Araujo

Marcos Vinícius Andrade Lima

Marjorie Cseko Nolasco

**DOI 10.22533/at.ed.46119011019**

**VII. SUSTENTABILIDADE**

**CAPÍTULO 20 ..... 165**

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: REALIDADE OU UTOPIA?**

Elisa Parreira Darim

Adryelly Moreira Tavares

Lucas Lopes Ribeiro

Taynara Aparecida Pires de Sá

Thiago Prudente de Macêdo

Patrícia Correa de França Fonseca

João Carlos Mohn Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.46119011020**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>173</b>
AGUÇANDO A CRITICIDADE E A SUSTENTABILIDADE EM ESPAÇO NÃO-FORMAL COM O UTILIZAÇÃO DE TRILHAS ORIENTADAS	
Cisnara Pires Amaral Ricardo Cancian Nathália Quaiatto Félix	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>183</b>
NOVAS TECNOLOGIAS PARA EXTRAÇÃO DA MADEIRA NATIVA BRASILEIRA	
Orlando Saldanha Denise Regina da Costa Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>203</b>
INOVAÇÃO LEGISLATIVA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Gustavo Alves Balbino Luís Sérgio Vanzela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>210</b>
A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA A FERTILIZAÇÃO DO SOLO NO PLANTIO DE HORTALIÇAS	
Wilson Câmara Frazão Neto Gleidson Silva Soares João Raimundo Alves Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>219</b>
DESENVOLVIMENTO DE CARVÃO ATIVO A PARTIR DE REJEITOS DE CURTUME E DE PET VISANDO A REMEDIAÇÃO	
Carolina Doricci Guilherme André Augusto Gutierrez Fernandes Beati Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena Grazielle Aparecida da Silva Raimundo Chaiene Nataly Dias Luciane de Souza Oliveira Valentim Alexandre José de Oliveira Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011025</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>230</b>
DESENVOLVIMENTO DE SIGWEB PARA O MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS-SP	
Ubiratan Zakaib do Nascimento Luiz Sérgio Vanzela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011026</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>237</b>
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE LIMPEZA ECOLÓGICOS E SACHES AROMATIZANTES COM ESSÊNCIAS NATURAIS DO PARÁ	
Luciana Otoni de Souza	

Ana Lúcia Reis Coelho  
Daiane Monteiro dos Santos  
Danilo Fanjas de Oliveira  
Helena Ivanis Pantoja Barata  
Ronilson Freitas de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.46119011027**

**CAPÍTULO 28 ..... 247**

REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL NA PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ

Luciana Otoni de Souza  
Aldeise Pereira de Souza  
Aldelise Rodrigues De Souza  
Beatriz Cristina Pereira Barroso  
Ronilson Freitas de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.46119011028**

**CAPÍTULO 29 ..... 256**

O USO DO CARVÃO ATIVADO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO UTILIZADO NA REMOÇÃO DE ALUMÍNIO DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS

Mateus Alho Maia  
Jonas de Brito Campolina Marques  
Breno Bragança Viana  
Rilton Marreiros Fernandes  
Samanta Alho Trindade  
Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.46119011029**

**CAPÍTULO 30 ..... 263**

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELEIA DE ABACAXI, ELABORADA A PARTIR DA PECTINA DO MARACUJÁ E COMERCIAL

Jean Santos Silva  
Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Raiane Gonçalves dos Santos  
Gerlainny Brito Viana  
Rafael Vitti Mota

**DOI 10.22533/at.ed.46119011030**

**CAPÍTULO 31 ..... 273**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE *NUGGETS* DE FRANGO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE QUIRERA DE ARROZ (*Oryza Sativa* L.)

Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Raiane Gonçalves dos Santos  
Gerlainny Brito Viana  
Mailson Furtado Teixeira  
Jean Santos Silva  
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.46119011031**

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>281</b>
<b>COOPERATIVAS AGRÍCOLAS PARAENSES: DIFICULDADES DE CONSOLIDAÇÃO NO MERCADO</b>	
Ana Yasmin Gonçalves Santos	
Ana Carolina Maia de Souza	
Beatriz Guerreiro Holanda Silva	
Vinicius Oliveira Amâncio	
Helder da Silva Aranha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011032</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>290</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>291</b>

## DESCARTES DE DESCRITORES DA PARTE AÉREA DE JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN]

### **Dalcirlei Pinheiro Albuquerque**

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias  
Agropecuárias – CCTA, Campos dos Goytacazes  
– RJ.

### **Davi Henrique Lima Teixeira**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Débora Souza Mendes**

Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias  
Agropecuárias – CCTA, Campos dos Goytacazes  
– RJ.

### **Antonio Maricélio Borges de Souza**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,  
Jaboticabal, SP.

### **Francisca Adaila da Silva Oliveira**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Deivid Lucas de Lima da Costa**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Luã Souza de Oliveira**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Maria Lidiane da Silva Medeiros**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Thaiana de Jesus Vieira de Assis**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Maria Denise Mendes de Pina**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Gabriela Cristina Nascimento Assunção**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

### **Ana Helena Henrique Palheta**

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão  
Poço – PA.

**RESUMO:** A eliminação de descritores redundantes é de grande importância, pois minimiza os esforços na avaliação de genótipos sem perda na precisão de avaliação. Este trabalho teve como objetivo descartar caracteres que pouco contribuem para a discriminação de genótipos de jambu oriundos de diversos municípios do nordeste paraense. Os genótipos utilizados nesse estudo foram obtidos em hortas e feiras localizadas em cinco municípios: Capitão Poço, Castanhal, Ourém, Capanema e São Miguel do Guamá e, no total, foram avaliados 23 caracteres. As estimativas de correlação entre os descritores selecionados e descartados foram obtidas como medida da eficiência da análise de componentes principais, para descartar os descritores redundantes e não-discriminantes neste trabalho. Realizaram-se também as análises de variância de todas as características avaliadas dos genótipos

individualmente. O peso seco do caule, número de ramos, diâmetro dos entrenós e o comprimento dos entrenós são características passíveis de descarte para este estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Componentes principais, importância dos caracteres, melhoramento genético.

## DISCARD OF SHOOT'S DESCRIPTORS OF JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN]

**ABSTRACT:** The redundant descriptors elimination takes great importance, since it reduces efforts in genotypes evaluation without precision losses. The objective of this work was to discard characters that less contribute to the jambu genotypes discrimination from several municipalities in the northeast of Pará. The genotypes used in this study were obtained from vegetable gardens and fairs located in five municipalities: Capitão Poço, Castanhal, Ourém, Capanema and São Miguel do Guamá, and a total of 23 characters were evaluated. The correlation estimates between the selected and discarded descriptors were obtained as a measure of the efficiency of the principal components analysis to discard the redundant and non-discriminant descriptors in this work. Analyzes of variance of all evaluated characteristics of the individual genotypes were also performed. The stem dry weight, number of branches, diameter of internodes and length of internodes are characteristics that can be discarded for this study.

**KEYWORDS:** Principal components, characters importance, breeding genetical.

## 1 | INTRODUÇÃO

O jambu [*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen] é uma hortaliça de largo uso na culinária paraense (GUSMÃO et al., 2009). Além disso, essa espécie possui propriedades medicinais atribuídas à substância espilantol, que atua como analgésico, hemostático, antimicrobiano, inseticida e fungicida, entre outros usos fitoterápicos (COUTINHO et al., 2006; TORRES; CHÁVES, 2001). Essas propriedades têm despertado o interesse de empresas, que geram pesquisas e patentes na obtenção de extratos de folhas e flores de jambu (COSTA, 2010), tanto que seu cultivo se difundiu também para a região sudeste do país (COUTINHO et al., 2006).

Apesar de toda sua importância, ainda são escassos trabalhos que visem o maior rendimento produtivo por área, especialmente se tratando de melhoramento genético. Dentre os motivos para poucas pesquisas nesta área estão a pouca informação de métodos de melhoramento para a espécie. Na literatura existe apenas uma cultivar de jambu, cultivar Nazaré, resultado de sete ciclos de seleção de plantas individuais para resistência ao carvão (*Thecaphora spilanthes* L.) (POLTRONIERI et al., 2000), mas que por motivos desconhecidos não foi adotada pelos produtores; e um programa de melhoramento sendo conduzido no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, no qual encontra-se em etapas iniciais de caracterização morfológica e agrônômica (MARTINS et al., 2012).

O sucesso de qualquer programa de melhoramento genético depende principalmente da escolha correta de genitores para um programa de desenvolvimento de cultivares (SANTOS et al., 2001; FUZATTO et al., 2002; BERTAN et al., 2007; PEREIRA et al., 2007).

É comum em programas iniciais de melhoramento a utilização de grande número de características como descritores de genótipos. Contudo, boa parte desses descritores é avaliada sem um critério para a real contribuição na discriminação dos genótipos, sendo estes apenas consumidores de tempo e mão-de-obra (OLIVEIRA et al., 2004). Assim, a eliminação de descritores redundantes é de grande importância, pois minimiza os esforços na avaliação de genótipos sem perda na precisão de avaliação dos genótipos.

As estatísticas multivariadas permitem fazer inferências sobre todo o conjunto de descritores utilizados, e, desse modo, revelam as utilidades dos mesmos (FERREIRA, 2011). Uma metodologia multivariada de grande utilidade é a de componentes principais, pois apresenta a vantagem de não necessitar de dados obtidos de experimentos com repetições (CRUZ et al., 2013). Essa técnica, além de estimar a diversidade genética, também permite estudar a importância de cada caráter na variação total da população avaliada (MORAES, 2005). Assim é possível o descarte de caracteres que pouco discriminam os genótipos avaliados.

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de jambu oriundos de diversos municípios do nordeste paraense e descartar descritores da parte aérea que pouco contribuem para a discriminação de genótipos.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Informações e importância da espécie

O jambu é uma hortaliça herbácea, semiereta e de ramos decumbentes, nativa da região amazônica. Faz parte da família Asteraceae, sendo rica em elementos nutritivos como vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, niacina, vitamina C, vitamina A e cálcio (BORGES et al., 2012). As inflorescências são pequenas e amareladas, dispostas em capítulos. Sua propagação pode ser por semente ou estaquia (CARDOSO; GARCIA, 1997). Além de jambu, a espécie também é conhecida por agrião do Pará, agrião do Brasil, agrião do Norte, jabuaçu, erva maluca, jaburama, botão de ouro, entre outros (COUTINHO et al., 2006).

Na gastronomia paraense o jambu ficava restrito a confecção de pratos típicos, como o pato-no-tucupi e tacacá, elaborados principalmente em datas festivas ou comemorações familiares. Recentemente houve popularização do jambu em restaurantes locais, com o desenvolvimento de novos pratos, como o arroz e a pizza paraense, quitutes como o pastel de jambu, consumo “*in natura*” em saladas, bebidas alcoólicas, entre outros (HOMMA et al., 2011).

O alcaloide espilantol presente nas folhas, ramos e flores do jambu é descrito em patentes como apropriado para uso anestésico, antisséptico, antirugas, anti-inflamatório, creme dental, ginecológico, com diversos produtos no mercado, vendidos como remédio e cosmético (COSTA, 2010). Esta é a razão da existência de cinco patentes que utilizam o jambu registradas no United States Patent and Trademark Office (USPTO) no período de 2000 a 2006 (uma americana, uma francesa e três japonesas), sete na World Intellectual Property Organization (WIPO) (japonesa, americana, inglesa, dinamarquesa, suíça, brasileira e australiana) no período de 2006 a 2010, sendo uma no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual em 2005 (HOMMA et al., 2011).

O processo de patenteamento para novos produtos no exterior e uso na gastronomia nacional e internacional estão transformando o jambu em uma hortaliça promissora (BORGES, 2012).

## 2.2 Melhoramento genético

O melhoramento vegetal é uma ciência bastante consolidada que serve como sustentáculo para a agricultura no que diz respeito à disponibilidade de alimentos, fibras, energia e lazer para a sociedade (BORÉM; MIRANDA, 2009), tratando-se, na verdade, a uma adaptação de vegetais para suprir as necessidades humanas.

As técnicas de melhoramento permitem, a partir da seleção, alterar as frequências dos alelos favoráveis e melhorar a característica desejada. Além de ciência, o melhoramento genético é considerado um negócio e, também, arte, pois depende da habilidade do melhorista em observar diferenças nas plantas que podem ter importância econômica (BERNARDO, 2002).

A caracterização morfológica e agrônômica de populações é uma das etapas iniciais dos programas de melhoramento, que visam ao desenvolvimento de populações com potencial agrônômico, como produção, hábito de crescimento, altura da planta, resistência a pragas, entre outras características (ROSA et al., 2006).

Devido ao pouco que se tem sobre estudos com melhoramento genético de jambu, é notável a necessidade de obtenção de novas cultivares que proporcionem aos produtores maior produtividade por área e produção mais estável no decorrer dos anos agrícolas.

## 2.3 Importância de caracteres

A utilização de caracteres morfoagronômicos na avaliação da divergência genética proporciona uma simplificação da quantificação da variação genética, bem como possibilita avaliar o desempenho dos genótipos no ambiente de crescimento (FUFA et al., 2005), sendo estes, de maneira geral, eficientes para estudo de divergência genética, especialmente nas primeiras etapas do estabelecimento de um programa de conservação ou de melhoramento genético.



Na escolha dos caracteres a serem avaliados, sempre se deve ter em mente a relevância e o poder do caráter em discriminar os acessos, a complexidade da sua mensuração de dados, o número de acessos a serem testados, a estrutura e os recursos disponíveis (IDRIS; SAAD, 2001). Deve-se evitar, ainda, escolher caracteres muito correlacionados, pois estes serão pouco informativos e aumentarão o trabalho da pesquisa (CRUZ et al., 2013).

Se ganha tanto em economia de tempo quanto em recursos financeiros com o descarte de caracteres que são redundantes por serem correlacionadas, ou dispensáveis, por representarem uma fração desprezível da variação total (ALVES et al., 2003; CRUZ et al., 2013).

## **2.4 Respostas correlacionadas**

A importância da correlação nos estudos de melhoramento genético está baseada no fato de esta permitir o conhecimento das alterações de um caráter X, em intensidade e sentido, pela seleção praticada no caráter Y (RAMALHO et al., 1993). Sendo assim, conhecer o grau dessa associação, por meio de estudos de correlações, possibilita a identificação de caracteres que podem ser usados como critério de seleção indireta para a produtividade (CARGNIN et al., 2010).

É importante saber que os coeficientes de correlação são apropriados para avaliar a associação entre características porque são adimensionais e permitem a comparação entre diferentes pares de características (GONÇALVES et al., 2008). Sendo assim, ao selecionar com base em caracteres de alta herdabilidade e de fácil aferição, e que ainda apresentam alta correlação com o caráter desejado, o melhorista poderá obter progressos mais rápidos em relação ao uso da seleção direta (CARVALHO et al., 2004).

A correlação entre caracteres pode contornar as dificuldades no melhoramento genético de caracteres que apresentam problemas na mensuração, que sofrem pronunciado efeito do ambiente e apresentam baixa herdabilidade ao se selecionar caracteres correlacionados a eles e que não apresentem estes problemas (KUREK et al., 2001). Para isso, é necessário que ocorra correlação genética entre esses caracteres, em especial causada por efeitos pleiotrópicos, nos quais os genes influenciam dois ou mais caracteres.

## **3 | METODOLOGIA**

### **3.1 Coleta de dados**

Foram avaliados 429 genótipos de Jambu, provenientes de cinco regiões do Pará, correspondentes as seguintes localizações: CAPITÃO POÇO: 1-25 Produtor; 26-61 Nova Colônia; 72-81 Bairro Coutilândia; 82-90 Bairro Gasolina. CASTANHAL:

91-110 Santa Luzia; 111-130 Curuçá; 131-149 Terra Alta; 150-168 Iracema; 169-188 Calucia. OURÉM: 189-210 Arraial do Caeté; 211-235 Igarapé Grande; 236-259 Riacho; CAPANEMA: 260-359 Primavera; SÃO MIGUEL: 360-382 Interior de Santa Maria; 383-403 Vila Santo Antônio; 404-414 Horta na cidade; 415-429 Santa Maria.

As plantas foram identificadas conforme a origem, acondicionadas em sacos plásticos borrifados com água no interior e levadas ao Laboratório de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural da Amazônia, *campus* Capitão Poço, PA. Os descritores avaliados foram: massa de matéria verde da planta (MVP, g), de folhas totais (MFT, g), de folhas desenvolvidas (MFD, g) e de folhas em crescimento (MFC, g) e de caule (MVC, g), avaliadas com balança digital com precisão de 0,01g. As folhas totais e caules de cada planta foram separados, colocados em saco de papel e armazenados em estufas de circulação de ar forçada a 70°C até atingirem peso seco constante para a estimativa da massa de matéria seca das folhas (MSF, g) e de caules (MSC, g). Também avaliou-se o comprimento da planta (CP, cm) por meio de fita métrica, mensurado do início caule principal até a folha mais distante, da primeira (CPR, g), segunda (CSR, g) e terceira (CTR, g) ramificação; o comprimento do primeiro (CPEN, cm), segundo (CSEN, cm) e terceiro (CTEN, cm) entre nó do caule principal, mesurado com régua; comprimento médio do pecíolo (CPE, mm), no qual foram mensurados, com paquímetro digital, o comprimento do pecíolo de três folhas desenvolvidas e calculada a média; o diâmetro do caule principal (DC, mm), mensurado com paquímetro digital, obtido pela média dos diâmetros dos três primeiros entre nós do caule principal; o número de ramificações (NR), de folhas totais (NFT), desenvolvidas (NFD) e em crescimento (NFC); comprimento médio de folhas desenvolvidas (CFD, cm) e em crescimento (CFC, cm), mensurados com régua onde mediu-se a distância do final do pecíolo até a ponta da folha de três folhas desenvolvidas ou em crescimento, retiradas ao acaso, e calculadas a médias; largura de folhas desenvolvidas (LFD, cm) e em crescimento (LFC, cm), mesuradas com régua onde mediu-se a maior largura de três folhas desenvolvidas ou em crescimento, retiradas ao a caso, e calculada a média (NFC).

### 3.2 Análises estatísticas

As estimativas de correlação entre os descritores selecionados e descartados foram obtidas como medida da eficiência da análise de componentes principais, para descartar os descritores redundantes e não-discriminantes neste trabalho, de acordo com o descrito em CRUZ et al. (2013). Realizaram-se também as análises de variância de todas as características avaliadas dos genótipos individualmente. Todas as análises foram realizadas utilizando o aplicativo computacional em genética e estatística “Programa GENES” (CRUZ, 2013).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados exibidos na tabela 1 mostram o alto grau de correlação existente entre alguns caracteres. Correlações de alta magnitude ocorreram entre as associações peso seco da planta x peso seco do caule = 0,97, peso da planta x peso seco do caule = 0,94 e entre o peso seco da planta x peso seco das folhas = 0,93.

Caracteres	CP	NR	CR1	CR2	CR3	CPEC	CNE1	CNE2	CNE3	DE	PC	NFO	NFOG	NFOP	PFO	CFG	LFOG	CFP	LFP	PSC	PSFO	PSP
PV	0,54**	0,41**	0,69**	0,72**	0,73**	0,15**	0,28**	0,12*	0,21**	0,32**	0,94**	0,72**	0,72**	0,65**	0,79**	0,25**	0,37**	0,36**	0,37**	0,86**	0,65**	0,81**
CP	1	0,09ns	0,58**	0,55**	0,46**	0,39**	0,26**	0,41**	0,52**	0,38**	0,57**	0,15**	0,29**	0,10*	0,20**	0,46**	0,45**	0,41**	0,29**	0,52**	0,30**	0,45**
NR		1	0,27**	0,25**	0,24**	0,06ns	0,09ns	-0,13**	-0,11*	0,25**	0,41**	0,56**	0,37**	0,55**	0,46**	0,08ns	0,13**	0,11*	0,19**	0,37**	0,39**	0,40**
CR1			1	0,74**	0,64**	0,15**	0,17**	0,17**	0,26**	0,25**	0,69**	0,46**	0,48**	0,41**	0,44**	0,21**	0,27**	0,35**	0,34**	0,60**	0,41**	0,55**
CR2				1	0,74**	0,09ns	0,17**	0,11*	0,23**	0,23**	0,72**	0,51**	0,53**	0,46**	0,48**	0,16**	0,24**	0,34**	0,35**	0,58**	0,39**	0,53**
CR3					1	0,06ns	0,15**	0,05ns	0,19**	0,15**	0,71**	0,53**	0,53**	0,48**	0,50**	0,03ns	0,15**	0,27**	0,32**	0,61**	0,43**	0,56**
CPEC						1	0,20**	0,40**	0,38**	0,11*	0,15**	-0,09ns	0,05ns	-0,12*	-0,01ns	0,54**	0,49**	0,25**	0,14**	0,20**	0,20**	0,21**
CNE1							1	0,31**	0,00ns	0,12*	0,22**	0,28**	0,06ns	0,30**	0,22**	0,09ns	0,10*	0,04ns	0,06ns	0,24**	0,22**	0,24**
CNE2								1	0,65**	0,08ns	0,14**	-0,22**	-0,04ns	-0,24**	-0,09*	0,39**	0,36**	0,18**	0,08ns	0,07ns	-0,03ns	0,03ns
CNE3									1	0,14**	0,23**	-0,19**	0,08ns	-0,24**	-0,05ns	0,45**	0,45**	0,31**	0,20**	0,15**	0,01ns	0,10*
DE										1	0,39**	0,28**	0,33**	0,24**	0,32**	0,37**	0,36**	0,29**	0,19**	0,29**	0,23**	0,28**
PC											1	0,68**	0,72**	0,61**	0,77**	0,27**	0,38**	0,36**	0,36**	0,85**	0,62**	0,80**
NFO												1	0,66**	0,98**	0,82**	-0,02ns	0,09ns	0,18**	0,27**	0,63**	0,61**	0,65**
NFOG													1	0,51**	0,74**	0,18**	0,30**	0,28**	0,32**	0,66**	0,63**	0,68**
NFOP														1	0,76**	-0,07ns	0,03ns	0,15**	0,23**	0,56**	0,55**	0,58**
PFO															1	0,16**	0,31**	0,24**	0,29**	0,72**	0,70**	0,74**
CFG																1	0,88**	0,52**	0,35**	0,26**	0,27**	0,28**
LFOG																	1	0,49**	0,38**	0,35**	0,33**	0,36**
CFP																		1	0,83**	0,33**	0,29**	0,33**
LFP																			1	0,33**	0,30**	0,33**
PSC																				1	0,82**	0,97**
PSFO																					1	0,93**
PSP																						1

Tabela 1 – Matriz de correlação entre 23 caracteres de 429 genótipos de Jambu provenientes de cinco municípios do nordeste paraense.

\*e \*\* Significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, com base no teste de Tukey; ns – não significativo.

PV – Peso de matéria fresca da planta; CP – Comprimento da planta; NR – Número de ramificações; CPR – Comprimento 1º ramificação; CSR – comprimento da 2º ramificação; CTR – comprimento da 3º ramificação; CPEC – Comprimento do pecíolo; CPE – Comprimento do primeiro entrenó; CSE – comprimento do segundo entrenó; CTE – comprimento do terceiro entrenó; DE – Diâmetro dos entre nós; PC – Peso de matéria fresca do caule; NFO – Número de folhas; NFOG – Número de folhas grandes; NFOP – Número de folhas pequenas; PFO – Peso de matéria fresca das folhas; CFG – Comprimento das folhas grandes; LFOG – Largura das folhas grandes; CFP – Comprimento das folhas pequenas; LFP – Largura das folhas pequenas; PSC – Peso de matéria seca do caule; PSFO – Peso de matéria seca das folhas; PSP – Peso de matéria seca das plantas.

O PSC é uma característica que se correlacionou com mais de uma característica, nesse caso essa característica torna-se redundante podendo ser considerada passível de descarte. Além disso, é uma característica considerada de baixa importância do ponto de vista morfoagronômica quando compara com o peso fresco e seco da planta.

A estimativa de correlação entre características é de fundamental importância em programas de melhoramento genético, principalmente se a seleção em uma delas apresenta dificuldades, em razão da baixa herdabilidade e, ou, tenha problemas de mensuração (CRUZ et al., 2013). Dessa forma, permite efetuar o descarte de características com base em outras mais facilmente avaliadas e de alta herdabilidade, proporcionando maiores progressos genéticos com economia de tempo, mão-de-obra e recursos (FERRÃO, 2004).

Usando a técnica dos componentes principais, observa-se que foram necessários 14 componentes para acumular 96% de toda a variância existente, onde o peso seco da planta acumulou 41% da variação, seguido do número de folhas com 16%, peso da planta representando 7%, comprimento das folhas grandes com 6,1%, peso das

folhas com 4,2%, comprimento das folhas pequenas 3,2%, comprimento da segunda ramificação 2,9%, comprimento do terceiro entrenó 1,8%, comprimento da planta 1,5%, comprimento da primeira ramificação 1,4%, número de folhas grandes 1,2% e comprimento do pecíolo com 1,1% (Tabela 2).

Nesse caso, o restante das características pode ser descartado por apresentarem uma baixa variância, sem que haja perda de informações, isto é, dos 23 caracteres avaliados neste estudo, os quatorze primeiros componentes principais são suficientes para discriminarem os genótipos estudados com um bom grau de precisão e otimização por representarem mais de 95% de toda a variabilidade genética existente nos genótipos avaliados. Sendo assim, quatorzes descritores são suficientes para avaliação e discriminação de genótipos de jambu.

CARACTERES	AV	AV (%)	VARIÂNCIA ACUMULADA (%)
PSP	9,644484	41,93254	41,93254
NFO	3,706031	16,11318	58,04572
PV	1,625914	7,06919	65,11491
PSC	1,405361	6,110265	71,22517
CFG	1,048936	4,560592	75,78577
PFO	0,966178	4,200775	79,98654
CFP	0,742326	3,227505	83,21404
CR2	0,680533	2,958837	86,17288
CR2	0,571599	2,485211	88,65809
CNE3	0,430198	1,870424	90,52852
CP	0,366402	1,593053	92,12157
CR1	0,337676	1,468155	93,58973
NFOG	0,289516	1,258767	94,84849
CPEC	0,266301	1,157829	96,00632
LFOG	0,223028	0,969688	96,97601
CNE2	0,205084	0,891672	97,86768
NR	0,149096	0,648244	98,51592
DE	0,135904	0,590888	99,10681
CNE1	0,090018	0,391384	99,4982
LFP	0,064548	0,280645	99,77884
CR3	0,050147	0,218031	99,99687
CNE3	0,000719	0,003128	100
PV	0	0	100

Tabela 2 – Estimativas das variâncias (autovalores), e respectivas porcentagens de explicação da variação total de 23 caracteres avaliados com base em 429 genótipos de cinco municípios do nordeste paraense.

PV – Peso de matéria fresca da planta; CP – Comprimento da planta; NR – Número de ramificações; CPR – Comprimento 1º ramificação; CSR – comprimento da 2º ramificação; CTR – comprimento da 3º ramificação; CPEC – Comprimento do pecíolo; CPE – Comprimento do primeiro entrenó; CSE – comprimento do segundo entrenó; CTE – comprimento do terceiro entrenó; DE – Diâmetro dos entre nós; PC – Peso de matéria fresca do caule; NFO – Número de folhas; NFOG – Número de folhas grandes; NFOP – Número de folhas pequenas; PFO – Peso de matéria fresca das folhas; CFG – Comprimento das folhas grandes; LFOG – Largura das folhas grandes; CFP – Comprimento das folhas pequenas; LFP – Largura das folhas pequenas; PSC – Peso de matéria seca do caule; PSFO – Peso de matéria seca das folhas; PSP – Peso de matéria seca das plantas.

## 5 | CONCLUSÕES

O peso de matéria fresca da planta, peso de matéria seca da planta e o número de folhas são considerados bons descritores com base no método de componentes principais.

O peso seco do caule, número de ramos, diâmetro dos entrenós e o comprimento dos entrenós 1, 2 e 3 são consideradas características passíveis de descarte para este estudo.

Apenas quatorzes descritores são suficientes para avaliação e discriminação de genótipos de jambu.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. et al. **Seleção de descritores botânico-agronômicos para caracterização de germoplasma de cupuaçuzeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira v.38, p.807-818, 2003.
- BERNARDO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. Woodbury: Minnesota: Stemma Press, 2002. 368p.
- BERTAN, I.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C. **Parental selection strategies in plant breeding programs**. Journal of Crop Science and Biotechnology, v.10, n.4, p.211-222, 2007.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. v.1, 529p.
- BORGES, et al. Produtividade e acúmulo de nutrientes em plantas de jambu, sob adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, 2012.
- CARDOSO, M. O.; GARCIA, L. C. Jambu. In: Cardoso, M.O. (Coord.). **Hortaliças não convencionais da Amazônia**. Manaus. EMBRAPA-CPAA, 1997, p.133-140.
- CARGNIN, A. et al. Diversidade genética em cultivares de arroz e correlações entre caracteres agronômicos. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 57, n.1, p. 053-059, 2010.
- CARVALHO, F. I. C.; LORENZETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004.
- COSTA, C.M.L. **Caracterização e análise experimental do recobrimento de sementes de Jambu (*Spilanthes oleracea*) em leite fluidizado**. 2010. 203p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2010.
- COUTINHO, L. N. et al. Galhas e deformações em Jambu (*Spilanthes oleraceae* L.) causadas por *Tecaphora spilanthes* (Ustilaginales). **Summa Phytopathology**, v.32, n.3, p.283-5, 2006. Botucatu.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento**. 4.ed. Viçosa: Editora UFV, v. 1. 2013. 514p.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- FERRÃO, R.G. **Biometria aplicada ao melhoramento genético do café conilon**. 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2004.

FERREIRA, D.F. **Estatística Multivariada**. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 676 p. 2011.

FUFA, H. et al. Comparison of phenotypic and molecular marker-based classifications of hard red winter wheat cultivars. **Euphytica**, v.14, p.133–146, 2005.

FUZATTO, S. R. et al. Divergência genética e sua relação com os cruzamentos dialélicos na cultura do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.1, p.22-32, jan./fev. 2002.

GONÇALVES, G. M. et al. Correlações fenotípicas e genético-aditivas em maracujá-amarelo pelo delineamento I. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p.1413-1418, 2008.

GUSMÃO S.A. L. et al. **Caracterização do cultivo de Jambu nas áreas produtoras que abastecem a grande Belém**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2009, Águas de Lindóia. São Paulo, 2009.

HOMMA, A. K. O. et al. Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará, Amazônia: **Ci. & Desenv.**, BELÉM, v. 6, n. 12, jan./jun. 2011.

IDRIS, S.; SAAD, M. S. Characterization of plant genetic resources. In: SAAD, M. S.; RAO, V. R. (Ed. ). **Establishment and management of field genebank: a training manual**. Rome: IPGRI, 2001. p. 81-86.

KUREK, A. J. et al. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimentos de grãos em feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 1, p. 29-32, jan./abr. 2001.

MARTINS C. P. S. et al. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) nas condições do Norte de Minas Gerais. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.410-413, 2012.

MORAES, C. B. Genetic diversity of common bean genotypes of Carioca commercial group using RADP markers. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.5, n.1, p.80-85, 2005.

OLIVEIRA, A. C. B. et al. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum**, v. 26, n. 4, p. 211-217, 2004.

PEREIRA, H. S. et al. Informações fenotípicas e marcadores microsatélites de QTL na escolha de populações segregantes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.5, p.707-713, 2007.

POLTRONIERI, M.C., MULLER, N.R.M., POLTRONIERI, L.S. **Recomendações para produção de Jambu: Cultivar Nazaré**. Embrapa-Circular Técnica, n.11, dezembro, 2000.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

ROSA, M. S. et. al. Caracterização agromorfológica interpopulacional em *Oryza glumaepatula*. **Bragantia**, v.65, n.1, p.1-10, 2006.

SANTOS, P. G.; SOARES, A. A.; RAMALHO, M. A. P. Predição do potencial genético de populações segregantes de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.4, p.659-670, abr. 2001.

TORRES, J.M.; CHÁVEZ, A.G. Alcamidas em plantas: distribución e importância. **Avance y Perspectiva**, v. 20,p. 377-387, 2001.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**Geisa Mayana Miranda de Souza:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

**Ana Carolina Sousa Costa:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: anna\_karollina@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água superficial 26, 27, 28, 34  
Altimetria 36, 48  
Ambiente escolar 114, 115  
Antocianinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
Armadilha pitfall 69

### B

Biodiversidade 10, 77, 79, 80, 132, 141, 182, 186, 187, 189, 192, 193, 194, 199  
Bioindicadores 56, 58, 69, 80

### C

Componentes principais 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67  
Controle de qualidade 26, 240  
Cursos técnicos 127, 128

### D

Doença de chagas 114, 117, 118, 119

### E

Educação 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 118, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 140, 143, 144, 145, 165, 166, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 208, 217, 238, 239, 242, 244, 245, 246, 247, 254, 256  
Educação ambiental 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 124, 125, 165, 166, 171, 173, 177, 178, 244, 246, 247  
Ensino formal 96, 100, 175  
Ensino fundamental 89, 91, 92, 95, 100, 108, 109, 110, 113, 114, 118, 121, 122, 123, 177, 245  
Escola 4, 36, 81, 89, 90, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 108, 110, 112, 114, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 217, 238, 242, 243, 244, 245, 283  
Extração de pigmentos 1

### F

Fanzines 132, 134, 135, 136, 139, 140, 142, 143  
Fauna do solo 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79  
Ferrita de cobalto 18, 19, 20, 23, 24, 25  
Flores 1, 2, 4, 6, 7, 8, 60, 62  
Foto-fenton heterogêneo 18

### G

Gestão 28, 50, 89, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 127, 129, 148, 149, 165, 167, 171, 187, 188, 189, 195, 197, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 217, 230, 231, 236, 239, 242, 245, 262, 281, 283, 284, 286, 288, 289  
GNSS 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 197



## **I**

Importância dos caracteres 60

Interdisciplinaridade 89, 98, 109, 110, 113, 129, 130, 131, 175, 177, 239

## **J**

Jogos 89, 90, 91, 93, 95, 108, 111, 114, 118, 119

## **L**

Litorais 10

Ludicidade 96

## **M**

Matemática 89, 90, 91, 92, 93, 95, 110, 113

Meio ambiente 12, 16, 19, 24, 57, 96, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 135, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 182, 183, 184, 186, 203, 208, 209, 211, 216, 220, 230, 232, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 253, 254, 259, 261, 262

Melhoramento genético 60, 61, 62, 63, 65, 67

Metodologias ativas 115, 118, 119

Mudanças de hábitos 121

## **P**

Percepção ambiental 121, 122, 123, 155, 181

Punk 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143

## **R**

Resíduos sólidos 101, 102, 103, 105, 106, 107, 156, 160, 171, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 216, 217, 218, 219, 239, 242, 254, 256

Rock and roll 132, 136

## **S**

Sensoriamento remoto 10, 36, 37, 88, 191, 196, 199, 200, 201

## **T**

Tempo de extração 1, 6, 7, 8

## **V**

Vermelho amaranço 18

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-646-1



9 788572 476461