



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente

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: Natália Sandrini  
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 Federal 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>	
A281	<p>Agroecologia [recurso eletrônico] : caminho de preservação do meio ambiente / Organizador Cleberton Correia Santos. – 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 978-85-7247-735-2 DOI 10.22533/at.ed.352192510</p> <p>1. Agroecologia. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Ecologia agrícola. I. Santos, Cleberton Correia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.2745</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 livro “Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 15 capítulos, estudos associados ao fortalecimento do desenvolvimento sustentável pautados a partir da educação ambiental e práticas agroecológicas que estabeleçam o manejo dos recursos naturais renováveis.

Dentre os capítulos apresentados encontram-se voltados a práticas educacionais que assegurem a valorização do conhecimento popular acerca de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, bem como articulação de saberes visando emponderamento da agricultura familiar. Em outra vertente, encontram-se pesquisas com ênfase em práticas de manejo agroecológico relacionados aos serviços ecossistêmicos e da agrobiodiversidade.

No panorama mundial visando a agricultura sustentável e qualidade de vida, a Agroecologia assume importante papel no estabelecimento de princípios que contribuam para o desenvolvimento rural sustentável, segurança alimentar e conservação dos recursos naturais, todos esses baseando-se nos pilares da sustentabilidade “ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável”.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações que sem dúvidas irão contribuir no fortalecimento da Agroecologia e da agricultura familiar. Aos leitores, uma ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade ambiental.

Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da produção de alimentos de base agroecológica e do emponderamento das comunidades rurais, e ainda incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento rural e da segurança alimentar.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
TROCA DE SABERES PARA CONSTRUÇÃO DO APRENDIZADO ATRAVÉS DA AGROECOLOGIA	
Ellen Cristine Nogueira Nojosa	
Georgiana Eurides de Carvalho Marques	
Pedro Gustavo Granhen Franz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE GRAJAÚ-MA	
Gislane da Silva Lopes	
Thaisa da Costa Barros	
Fabrícia da Silva Almeida	
Karolina de Sá Barros	
Raimundo Calixto Martins Rodrigues	
Fabiano Sousa Oliveira	
Luiz Junior Pereira Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
A AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA MEDIADORA ENTRE A FORMAÇÃO DO AGRÔNOMO E A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	
Valéria Ortaça Portela	
Leticia Moro	
Juliane Schmitt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
BIODIVERSIDAD, IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y AGROECOLOGÍA: UN ESTUDIO DE FLORA EN EL PÁRAMO DE GUERRERO OCCIDENTAL DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA	
Camilo José González-Martínez	
Ricardo Guzmán Ruiz	
Karina Susana Pastor-Sierra	
Kenneth Ochoa	
Daniel Augusto Acosta Leal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
DIVERSIDADE E ETNOBOTÂNICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS OCORRENTES EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS DA COMUNIDADE ROZALINA, VARGEM GRANDE- MA	
Taciella Fernandes Silva	
Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Andréa Martins Cantanhede	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
A AGROECOLOGIA EM BENEFÍCIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Stephan Lopes Carvalho	
Ronald Assis Fonseca	
Maurício Novaes Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925106</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>66</b>
PROJETO SERPENTES DO BRASIL: A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO NA PRESERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA	
Éd Carlos Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MATÉRIA RELEVANTE PARA AS CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO NAS DIMENSÕES ACADÊMICA E ORGANIZACIONAL	
Adelcio Machado dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>89</b>
TRANSFORMAÇÃO DOS REGIMES AGROALIMENTARES EM BELÉM/PA E AS REPECURSSÕES NA NO VAREJO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS	
José Maria Cardoso Sacramento	
Glauco Schultz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>102</b>
CARACTERÍSTICAS BIOMORFOLÓGICAS DE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE UMBUZEIROS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Talita Kelly Pinheiro Lucena	
José Lucínio de Oliveira Freire	
Bruna Kelly Pinheiro Lucena	
Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira	
Jandeilson Alves de Arruda	
Randson Norman Santos de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>116</b>
ÍNDICE DE GERMINAÇÃO COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS	
Josué Pinheiro Machado	
Lorena da Paixão Oliveira	
Marluce Santana de Oliveira	
Amanda Santos Oliveira	
Jéssica Almeida dos Santos	
Renata Aparecida de Assis	
Waldemar Rodrigues de Souza Neto	
Fábio Oliveira Barreto	
Rosimeire da Conceição Bispo	
Maricelma Santana de Oliveira	
Guapei Vasconcelos Veras	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>123</b>
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS PARA PRODUÇÃO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS	
Letícia Fernanda Bossa	
Matheus Mertz Ribeiro	
João Paulo Silva Monteiro	
Daniele Sartori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251012</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>136</b>
ESPÉCIES DE BORBOLETAS EM BORDAS DISTINTAS DE FRAGMENTO DA MATA ATLÂNTICA EM BELA VISTA DO PARAÍSO-PR	
Laila Herta Mihsfeldt	
Diego Gimenes Luz	
Jael Simões Santos Rando	
Mateus Pires	
Éder Málaga Carrilho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>156</b>
PRODUÇÃO DE SIDERÓFOROS IN VITRO DE RIZOBACTÉRIAS ISOLADAS de <i>Paspalum sp</i>	
Mayan Blanc Amaral	
Edevaldo de Castro Monteiro	
Vera Lúcia Divan Baldani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>161</b>
OFERTA E CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS NA FEIRA MUNICIPAL DO PRODUTOR RURAL EM PALOTINA/PR	
Juliano Cordeiro	
João Victor Martinelli	
Belmiro Saburo Shimada	
Roberto Luis Portz	
Wilson Luis Kunz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251015</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>173</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>174</b>

## CARACTERÍSTICAS BIOMORFOLÓGICAS DE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE UMBUZEIROS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

### **Talita Kelly Pinheiro Lucena**

Doutoranda em Agronomia na Universidade  
Federal da Paraíba – Areia – PB

### **José Lucínio de Oliveira Freire**

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do  
Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí –  
PB

### **Bruna Kelly Pinheiro Lucena**

Escola de Ensino Fundamental Professora Lia  
Beltrão – Alagoinha – Paraíba

### **Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira**

Universidade Federal do Sul e Sudeste do  
Marabá – Pará

### **Jandeilson Alves de Arruda**

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do  
Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí –  
Paraíba

### **Randson Norman Santos de Souza**

Mestrando em Biodiversidade na Universidade  
Federal da Paraíba – Areia – Paraíba

**RESUMO:** Dentre as espécies do bioma Caatinga, o umbuzeiro é uma representante típica das plantas xerófilas do semiárido nordestino, com destacada importância socioeconômica e ambiental e que deve ser melhor conhecida no seu habitat local para otimização do seu potencial, notadamente o agroindustrial. Com isto, este trabalho objetivou analisar os aspectos biométricos de umbuzeiros do Seridó e Curimataú paraibano.

A pesquisa foi desenvolvida com matrizes de umbuzeiros localizadas em comunidades rurais em municípios do Curimataú e Seridó paraibano, Brasil. Para cada planta foram avaliadas as variáveis: altura da planta e do caule, diâmetro caulinar, seção transversal do caule, diâmetro da copa, comprimento da ráquis floral, comprimento dos eixos secundários das panículas e número de flores por panícula. Os umbuzeiros das distintas regiões fisiográficas paraibanas analisadas possuem um alto grau de variabilidade genética expresso por suas características bimétricas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Spondias tuberosa* Arruda Câmara. Agroecologia. Caatinga. Fenometria. Fruticultura.

### BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPONTANEOUS ACCESSES OF UMBU TREES IN SEMIARID PARAIBANO, BRASIL

**ABSTRACT:** Among the species of the Caatinga biome, umbu trees is a typical representative of the xerophilous plants of the northeastern semi-arid region, with a high socioeconomic and environmental importance and which should be better known in the local habitat to optimize its potential, especially agroindustrial potential. With this, this work aimed to analyze the biometric aspects of the plants of umbu trees

of Seridó and Curimataú paraibano. The research was developed with umbu trees matrices located in rural communities in the municipalities of Curimataú and Seridó paraibano, Brazil. For each plant, the following variables were evaluated: plant and stem height, stem diameter, stem cross section, crown diameter, floral rachis length, secondary panicle axis length and number of flowers per panicle. The umbu trees of the different physiographic regions analyzed have a high degree of genetic variability expressed by their biometric characteristics.

**KEYWORDS:** *Spondias tuberosa* Arruda Câmara. Agroecology. Caatinga. Fenometry. Fruticulture.

## 1 | INTRODUÇÃO

No bioma Caatinga abundam espécimes vegetais endêmicas, que se adaptam às condições edafoclimáticas do semiárido por possuírem, entre outras características, ramificações baixas, cerosidade, perda de folhas em períodos de estiagens (caducifólias) e raízes tuberosas.

Essas adaptações facilitam o crescimento e desenvolvimento das espécies nas condições de clima seco da região, caracterizado, principalmente, pelo baixo índice pluviométrico. Este fator poderia suprimir outras espécies vegetais, mas não causam grandes danos a essas plantas que são consideradas xerófilas, ou seja, plantas que conseguem sobreviver em ambientes secos (BARRETO e CASTRO, 2010).

Dentre essas plantas do referido bioma, destaca-se o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara), que se constitui de uma das frutíferas mais conhecidas da Caatinga, sendo encontrada, com mais profusão, nos estados do Piauí, Paraíba, Pernambuco, Bahia e no Norte e Nordeste de Minas Gerais (LIMA FILHO, 2011; FONSECA, 2015).

O umbuzeiro possui características inerentes às plantas xerófilas. As suas raízes superficiais exploram profundidades superiores a 1,0 m. Nas raízes, estão localizados as túberas ou xilopódios, que são órgãos de reserva constituídos de tecidos lacunosos, que armazenam água, mucilagem, glicose, tanino, amido, ácidos e nutrientes, que a planta utiliza nos períodos de escassez hídrica (NEVES e CARVALHO, 2005).

As suas folhas entram em processo de senescência no início da estação seca, quando a planta está em dormência vegetativa, perdurando até o início das primeiras chuvas (LIMA FILHO, 2011).

Essa frutífera possui inflorescências, denominadas panículas, que somente surgem quando a planta perde suas folhas. Essas flores são actinomorfas, brancas e atraem uma grande quantidade de polinizadores (LIMA e NEDER, 2014).

A maior parte dos estudos realizados com o umbuzeiro se desenvolve nos Estados da Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Ceará e abordam temas como germinação, utilização do fruto, propriedades terapêuticas, relações

ecológicas e biometria da planta (COSTA et al., 2001; FOLEGATTI et al., 2003; CAVALCANTI; RESENDE e BRITO, 2010; SÁ et al., 2012; BORGES et al., 2011; SIQUEIRA, 2015). A maioria dos trabalhos de biometria se refere aos frutos e considera, principalmente, questões relacionadas ao seu potencial alimentício (MATIETTO; LOPES; MENEZES et al., 2007; ARAÚJO et al., 2010). Trabalhos relacionados à biometria das plantas são raros e, quando existem, tratam de forma superficial as principais características das plantas, considerando poucos espécimes ou fazendo levantamento de poucas medidas ou, ainda, em áreas relativamente pequenas e extrapolando os resultados como se estas fossem capazes de representar toda a diversidade de mosaico de habitats existentes no bioma Caatinga (BARRETO e CASTRO, 2010; LIMA FILHO, 2011; SOUZA NETO e SILVA, 2013; LIMA e NEDER, 2014; BATISTA et al., 2015; FONSECA, 2015).

Devido à grande importância socioeconômica e à vulnerabilidade genética da planta na região semiárida, mais notadamente no Nordeste brasileiro, torna-se imprescindível o conhecimento dos aspectos biométricos das plantas de cada território.

Ante isto, este trabalho objetivou analisar os aspectos biométricos de plantas de umbuzeiros espontâneos em propriedades rurais do Seridó e Curimataú Paraibano.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada, entre os meses de setembro de 2016 e maio de 2017, tendo como material biológico a ser analisado acessos de umbuzeiros, espontâneos, em propriedades rurais dos municípios das microrregiões do Seridó (Frei Martinho, Picuí, Baraúna e Pedra Lavrada) e Curimataú Paraibano (Picuí, Cuité e Barra de Santa Rosa), conforme estabelecido na Tabela 1.

Microrregiões	Municípios	Propriedades rurais
Seridó	Frei Martinho	Várzea Verde
	Picuí	Sítio Pedro
	Baraúna	Assentamento Padre Assis
	Pedra Lavrada	Sítio Novo
Curimataú Paraibano	Picuí	Minador
	Cuité	Algodão
		Jacu
	Barra de Santa Rosa	Assentamento Quandu
Ponta da Serra		

Tabela 1. Distribuição espacial das localidades da pesquisa com umbuzeiro no Seridó e Curimataú Paraibano.

As coordenadas geográficas dos municípios analisados, na mesorregião da Borborema, pertencentes à microrregião do Seridó Oriental Paraibano, são: Picuí (latitude 06°50'81"S, longitude 36°35'92"W e 426,0 m de altitude); Frei Martinho (latitude 06°46'16"S, longitude 36°47'81"W e 370,0 m de altitude), Baraúna (latitude 06°38'34"S, longitude 36°15'13"W e 626,0 m de altitude) e Pedra Lavrada (latitude 06°45'28"S, longitude 36°28'15"W e 516,0 m de altitude) (CPRM, 2005).

Localizados no Agreste Paraibano, pertencentes ao Curimataú Ocidental Paraibano, no georreferenciamento de Cuité e Barra de Santa Rosa, constam, respectivamente, as coordenadas de latitude 06°48'49"S, longitude 36°15'38"W e 660,0 m de altitude e latitude 06°72'11"S, longitude 36°05'98"W e 457,0 m de altitude (CPRM, 2005).

As medições morfológicas foram efetuadas, aleatoriamente, em 20 acessos espontâneos de umbuzeiros por município, totalizando 120 plantas.

As variáveis biométricas analisadas foram altura da planta, diâmetro da copa, comprimento e diâmetro caulinares, comprimento da ráquis floral, comprimento dos eixos secundários das panículas e número de flores por panícula.

As determinações das alturas das plantas foram efetuadas com um clinômetro eletrônico Haglöf® (Figura 1), onde, a partir da distância da base do caule das plantas — medida com uma trena — e dois ângulos medidos no aparelho (da base e do cume da copa), foram obtidas, digitalmente, as respectivas alturas (m), conforme procedimentos de Lima et al. (2014).



Figura 1. Utilização do clinômetro para determinação da altura dos umbuzeiros.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As alturas das plantas foram distribuídas em classes para estipulação das

amplitudes mínima e máxima da variável. A distribuição espacial das alturas plantas se deu nas classes 1 (1,0 a 5,0 m), 2 (5,1 a 9,0 m), 3 (9,1 a 13,0 m) e 4 (13,1 a 17,0 m).

O diâmetro da copa (m) foi calculado a partir das médias das medidas lineares das projeções desta nos quadrantes Norte-Sul e Leste-Oeste, utilizando uma trena métrica.

O comprimento do caule, ou tronco (m), mensurado com uma trena, correspondeu à medida linear efetuada da base do caule ao início da ramificação simpodial (bifurcação) da planta.

A estimativa do diâmetro do caule foi obtida conforme sugere a adaptação de Dante (2012) contida na equação 1:

$$d = C.\pi^{-1} \quad [\text{Eq.}]$$

onde:

$d$  = diâmetro mediano do caule (m);

$C$  = comprimento da circunferência do caule (m);

$\pi = 3,1415$

Nas avaliações das variáveis biométricas das inflorescências de umbuzeiros, foram efetuadas coletas de panículas no estágio de máxima deiscência. As panículas foram acondicionadas em sacos de polietileno para contagem do número de flores e mensuração do comprimento da ráquis floral e dos eixos secundários.

Os dados foram analisados de forma descritiva, com estimativas de médias, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) em planilhas Excel 2010®, conforme sugerem Banzatto; Kronka (2013) e Lima et al. (2014).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Alturas das plantas

A Figura 2 retrata as alturas médias dos umbuzeiros em propriedades rurais de municípios do Seridó e Curimataú Ocidental.

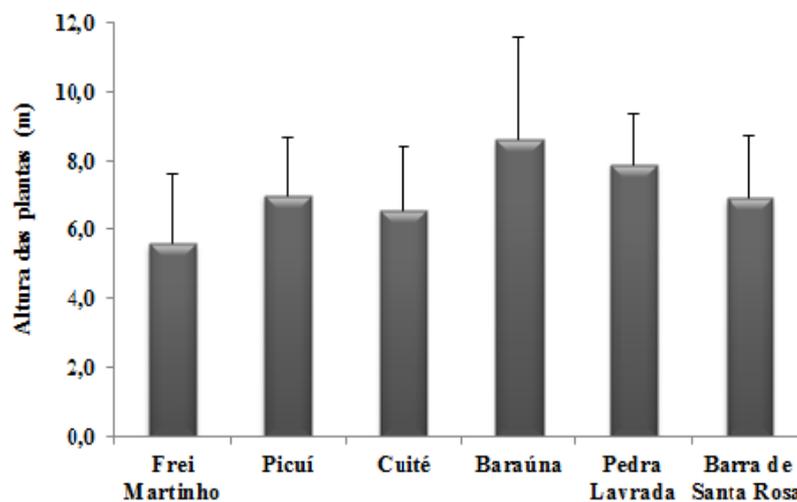


Figura 2. Alturas de umbuzeiros no Seridó e Curimataú Paraibano.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os umbuzeiros apresentaram variabilidade elevada em alturas das plantas, apresentando valores desta variável biométrica entre 2,3 m (Frei Martinho) e 16,1 m (Baraúna).

Os valores médios de alturas de plantas, desvio padrão e coeficiente de variação foram, respectivamente, nas avaliações em Frei Martinho (5,6 m; 2,1 e 36,7%), Picuí (7,0 m; 1,7 e 24,4%), Cuité (6,6 m; 1,8 e 27,9%), Baraúna (8,6 m; 3,0 e 34,6%), Pedra Lavrada (7,9 m; 1,5 e 18,6%) e Barra de Santa Rosa (6,9 m; 1,8 e 26,4%). Com isso, percebe-se, através do desvio padrão (DP), uma maior homogeneidade de altura média de plantas no município de Pedra Lavrada (DP = 1,8).

Na avaliação de umbuzeiros em Juazeiro, BA, Cavalcanti e Resende (2006) observaram alturas médias de plantas de 6,0 m. Barreto e Castro (2010) asseveram que o umbuzeiro pode atingir altura superior a 7,0 m. Para Souza Neto e Silva (2013), o umbuzeiro adulto possui altura entre 7,0 e 8,7 m, sendo que, na caatinga baiana, plantas nativas apresentaram altura média entre 5,5 e 5,8 m.. Essas alturas são condizentes com o padrão biométrico das plantas encontradas neste trabalho, com alturas médias entre 5,6 m (Frei Martinho) e Baraúna (8,6 m).

Na distribuição espacial por classe de alturas de plantas, percebe-se, na Figura 3, que 40,0% e 50,0% das plantas de umbuzeiro avaliadas no município de Frei Martinho, PB, apresentaram alturas entre 1,0 e 5,0 m e de 5,1 a 9,0 m, respectivamente. As alturas mínima e máxima das plantas foram, respectivamente, de 2,3 e 9,7 m e altura média de 5,6 m (DP = 2,1 e CV = 36,7).

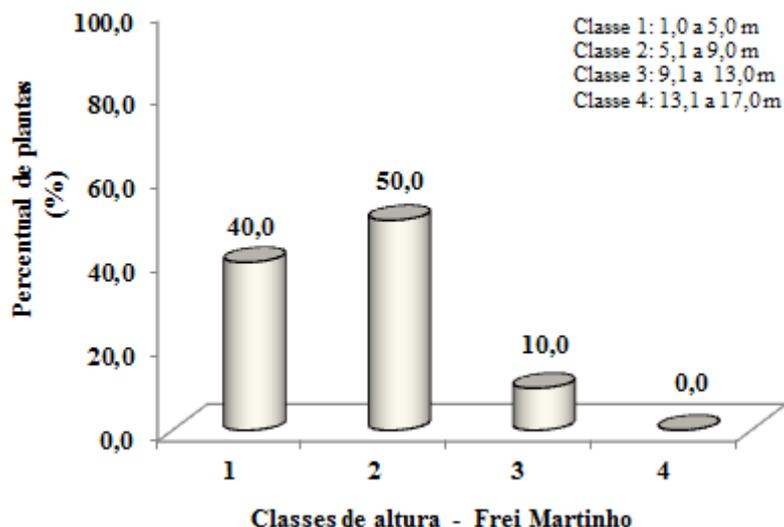


Figura 3. Variabilidade das alturas de umbuzeiros em propriedade rural no município de Frei Martinho, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nos umbuzeiros analisados nas propriedades rurais do município de Picuí, PB, cerca de 73,0% (Figura 4) apresentaram alturas entre 5,1 e 9,0 m. As alturas mínima, média e máxima verificadas nos espécimes analisadas neste município foram de 3,9; 7,0 e 9,7 m, respectivamente.

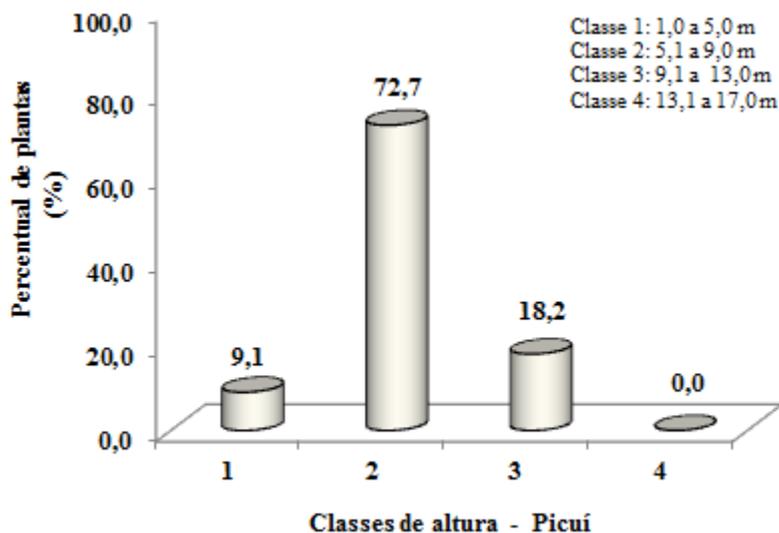


Figura 4. Variabilidade de alturas de umbuzeiros em propriedades rurais no município de Picuí, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nas propriedades rurais do município de Cuité, conforme se observa na Figura 5, o maior número de umbuzeiros se situa na classe 2 (72,4 %), semelhante ao observado nas plantas do município de Picuí, PB, apresentando amplitude desta variável entre 3,9 e 10,5 m e altura média de 6,6 m.

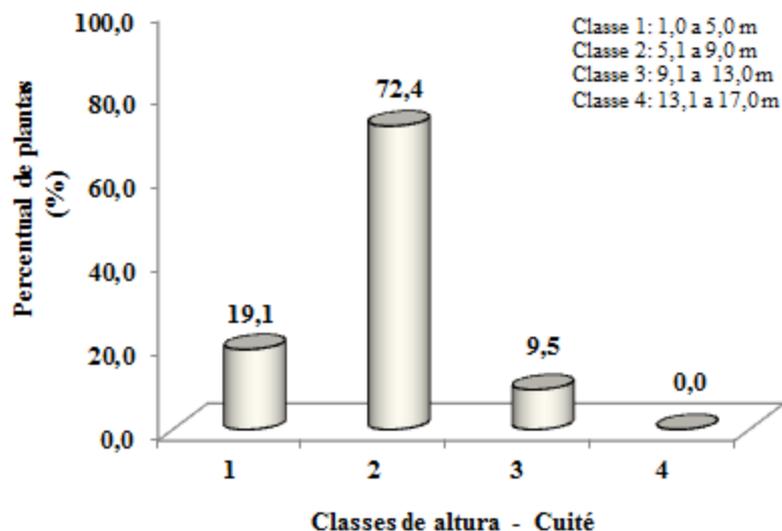


Figura 5. Amplitude de alturas de umbuzeiros no município de Cuité, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em propriedades rurais de Baraúna, o maior quantitativo de plantas se situou na classe 2 (65,0%), com alturas entre 5,1 e 9,0 m (Figura 6). Nas condições destas. As plantas possuíam alturas variando de 4,2 a 16,1 m e alturas médias de 8,6 m.

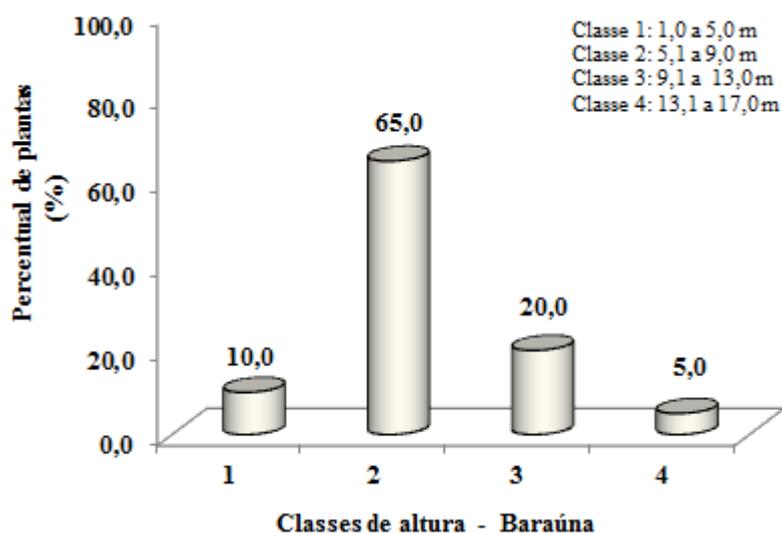


Figura 6. Alturas de umbuzeiros em propriedades rurais no município de Baraúna, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os exemplares de umbuzeiros da propriedade rural analisada em Pedra Lavrada, PB, apresentaram amplitudes de altura de 5,0 a 10,9 m e altura média de 7,9 m, com maior quantidade de plantas entre 5,1 e 9,0 m de altura (75,0%), conforme se observa na Figura 7.

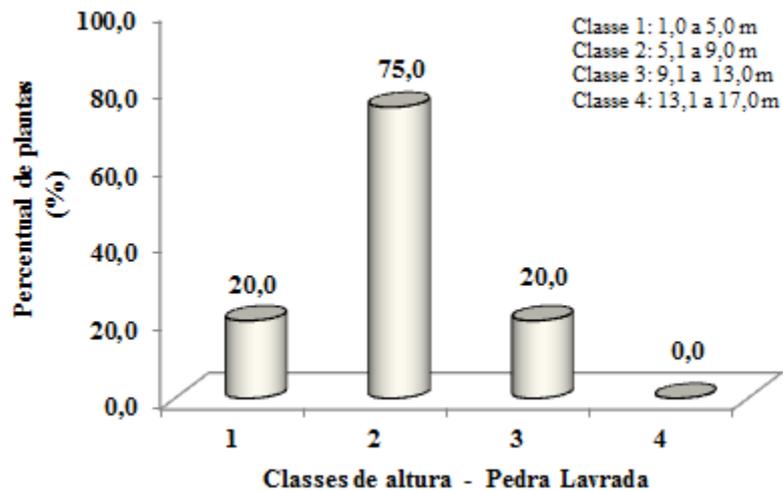


Figura 7. Variabilidade de alturas de umbuzeiros em propriedades rurais do município de Pedra Lavrada, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Semelhante ao observado nas demais plantas de outros municípios avaliados, os umbuzeiros das propriedades rurais de Barra de Santa Rosa apresentaram 90,0% das plantas com alturas situadas na classe 2. As plantas apresentaram alturas mínima, média e máxima de 5,8; 12,8 e 6,9 m, respectivamente (Figura 8).

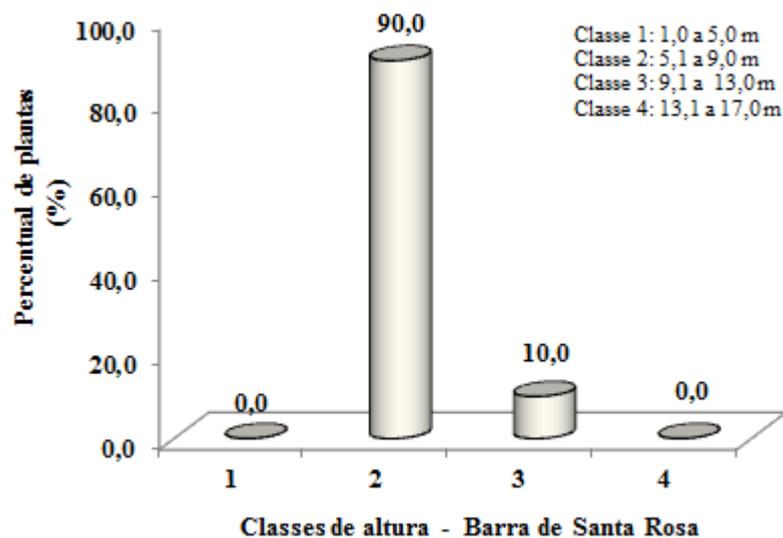


Figura 8. Variabilidade de alturas de umbuzeiros em propriedades rurais do município de Barra de Santa Rosa, PB.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme se observa nas Figuras 3 a 8, a maior quantidade de umbuzeiros avaliadas em altura nos municípios do Seridó e Curimataú Paraibano possui altura compreendida de 5,1 a 9,0 m. Os dados aqui apresentados são superiores aos relatados por Lima e Neder (2014) que caracterizaram o umbuzeiro como árvore com altura compreendida de 4,0 a 6,0 m.

### 3.2 Diâmetros das copas

Os espécimes de umbuzeiros analisados apresentaram uma grande variabilidade no porte da copa (Figura 9), sendo observados valores médios de diâmetros de copa, desvio padrão e coeficiente, respectivos, de plantas em propriedades rurais de Frei Martinho (6,2 m; 1,7 e 27,6%), Picuí (11,4 m; 1,8 e 15,7%), Cuité (10,0 m; 1,8 e 18,1%), Baraúna (11,6 m; 2,1 e 18,1%), Pedra Lavrada (11,9 m; 1,7 e 15,4%) e Barra de Santa Rosa (10,9 m; 1,7 e 15,4%).

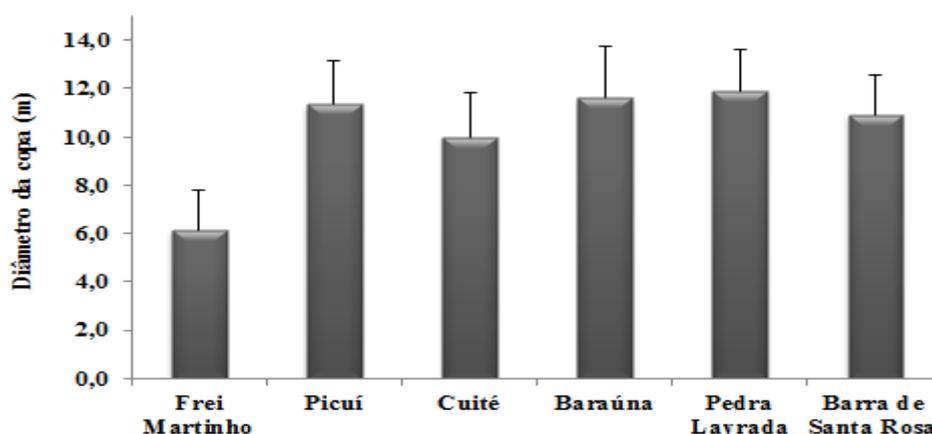


Figura 9. Diâmetros médios das copas de umbuzeiros em propriedades rurais do Seridó e Curimataú Paraibano.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os diâmetros de copa nas propriedades rurais do Seridó e Curimataú Paraibano se enquadram nos valores de 9,5 m a 15,0 m apresentados para o umbuzeiro na Caatinga por Braga (1960), Duque (1980), Cavalcanti e Resende (2006) e Souza Neto e Silva (2013).

Em pesquisa realizada por Cavacanti et al. (2010), que analisou o crescimento de árvores de umbuzeiro por um período de 10 anos, a copa dessas frutíferas apresentou variação em diâmetro de 4,6 m a 5,3 m.

As plantas dos umbuzeiros do Seridó e Curimataú Paraibano apresentam copa densa, de arquitetura intermediária globoso-arredondada, conforme descritores morfológicos de outras anacardiáceas preconizados por Manica (2001) e Lima et al. (2014).

### 3.3 Comprimento do caule

No que se refere aos comprimentos dos caules dos umbuzeiros — correspondentes à mensuração da distância da base do caule à primeira ramificação da planta — estes variaram de 0,52 m em plantas de propriedades rurais de Cuité (DP = 0,28) a 0,89 m em umbuzeiros de Baraúna (DP = 0,51), conforme relatados na Figura 10.

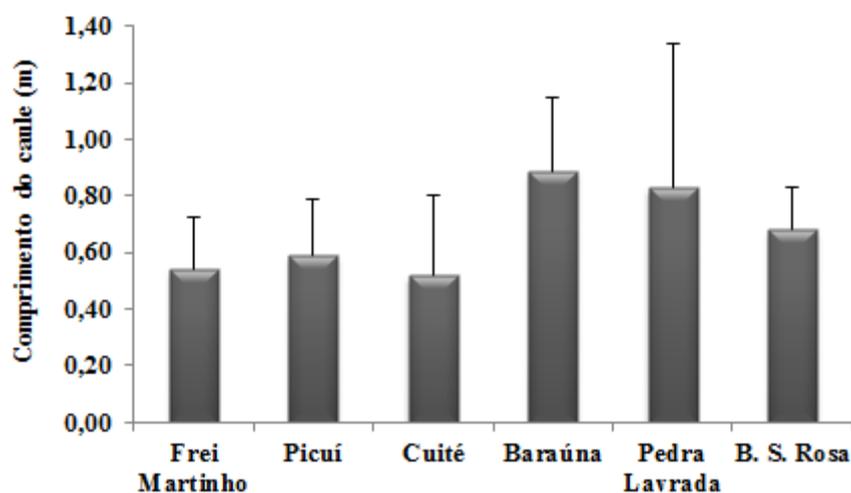


Figura 10. Comprimentos dos caules de umbuzeiros no Seridó e Curimataú Paraibano.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O caule do umbuzeiro pode apresentar até cinco ramificações principais, que podem surgir desde a base ou até 1,0 m de altura (PIRES, 1990).

### 3.4 Diâmetro mediano do caule

Os diâmetros médios dos caules dos umbuzeiros — mensurados nas partes medianas destes —, oscilaram de 0,58 m (Frei Martinho) a 1,60 m (Baraúna, Pedra Lavrada e Barra de Santa Rosa) (Figura 11). Esses dados divergem dos apresentados por Santos; Nascimento e Oliveira (2010) que mostram valores maiores aos encontrados nessa pesquisa, com diâmetros caulinares variando de 0,70 m a 1,90 m

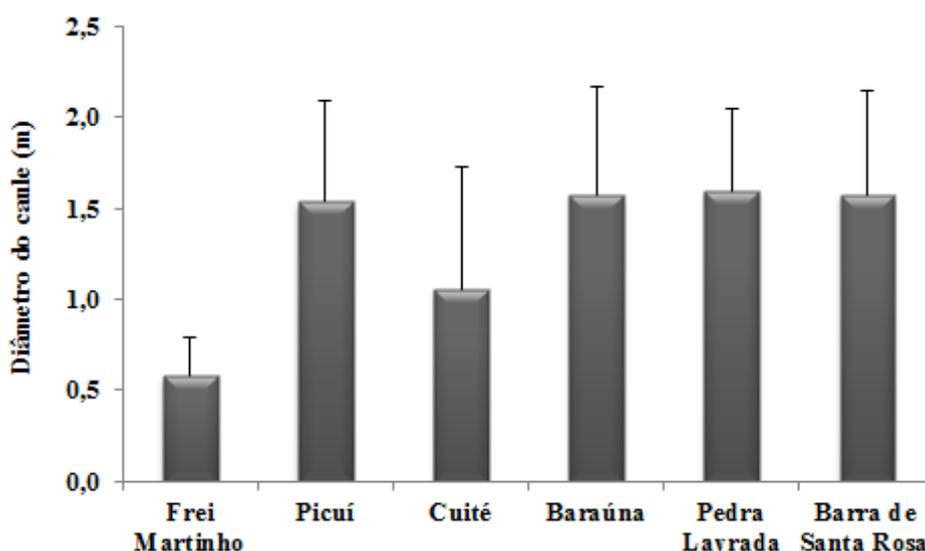


Figura 11. Diâmetros medianos dos caules de umbuzeiros no Seridó e Curimataú Paraibano.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Estes dados apresentam coerência com as variáveis de alturas das plantas, onde as matrizes provenientes dos municípios de Frei Martinho e Baraúna foram

encontradas os menores e maiores valores de altura, respectivamente 2,3 e 16,1 m.

### 3.5 Biometria floral

Característica das anacardiáceas, a inflorescência do umbuzeiro é uma panícula terminal, muito ramificada, em forma piramidal e densamente florida

Os umbuzeiros apresentaram, atipicamente, panículas na época das mensurações biométricas das plantas, no mês de setembro, com exceção nas propriedades rurais Algodão e Jacu, no município de Cuité. Essa verificação diverge das informações apresentadas por Souza Neto e Silva (2013), que afirmam que o período de floração se inicia após as primeiras chuvas, entretanto Campos (2007) afirma que o processo de fecundação das flores ocorre de maneira desuniforme ao longo de 30 dias, e muitas vezes florando em quadrantes alternados.

O comprimento do eixo primário ou da ráquis floral oscilou de 1,7 cm, em plantas do município de Picuí a 10,0 cm em umbuzeiros de Pedra Lavrada, e média de 4,4 nos umbuzeiros avaliados (Tabela 2). Souza Neto e Silva (2013) afirmam que as inflorescências do umbuzeiro possuem de 10,0 a 15,0 cm de comprimento. O comprimento do eixo secundário médio das plantas foi de 1,7 cm, máximo de 5,0 cm, no Sítio Novo, em Pedra Lavrada, e em plantas do Assentamento Quandu, em Barra de Santa Rosa, PB.

Propriedades rurais	Comprimento da ráquis da panícula (cm)			Comprimento dos eixos secundários (cm)			Número de flores por panícula		
	Mín.	Méd.	Máx	Mín.	Méd.	Máx	Mín	Méd	Máx
Várzea Verde (FM)	2,0	3,4	2,4	0,1	0,9	2,5	44	90	177
Sítio Pedro (PC)	2,2	4,1	5,9	0,6	1,4	3,4	32	160	322
Minador (PC)	1,7	4,7	7,5	0,2	1,0	3,5	43	159	314
Pe. Assis (BN)	2,6	4,3	6,5	0,2	1,4	4,6	30	143	314
Sítio Novo (PL)	3,7	5,9	10,0	0,3	1,8	5,0	66	195	412
A. Quandu (BS)	2,5	4,9	7,8	0,2	1,3	5,0	43	135	290
Ponta da Serra (BS)	1,9	2,9	5,0	0,1	0,6	2,3	30	75	155
MÉDIAS		4,4			1,7			162,3	

Tabela 2. Atributos biométricos de inflorescências de umbuzeiros em propriedades rurais do Seridó e Curimataú Paraibano.

FM = Frei Martinho; PC = Picuí; BN = Baraúna; PL = Pedra Lavrada; BS = Barra de Santa Rosa

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

No que se refere ao número de flores, cada panícula tinha um número mínimo de 30 flores (Baraúna e Barra de Santa Rosa, PB), médio de 162 flores e máximo de 412 flores (Pedra Lavrada, PB).

## 4 | CONCLUSÕES

Os umbuzeiros das distintas regiões fisiográficas paraibanas analisadas possuem um alto grau de variabilidade genética expresso nos caracteres biométricos, porém compatíveis com os aspectos apresentados em outras regiões do semiárido brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. D.; et al. Uso de espécies da Caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri - PB. **RAEGA**. n. 20, p. 157-171, 2010

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 2013. 247p.

BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu. 1. Ed. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2010. 64 p.

BATISTA, F. R. C. et al. **O umbuzeiro e o semiárido brasileiro**. 1. Ed. Campina Grande: INSA, 2015. 72p.

BORGES, S. V. et al. Efeito de aditivos sobre a cor durante o armazenamento de doces de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Camara) verde e maduro. **Alimento Nutritivo**, v. 22, n. 2, p. 307-313, 2011

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Natal: Ed. Universitária UFRN, 1960. 540p.

CAMPOS, C. O. **Frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda): Características físico-químicas durante seu desenvolvimento e na pós-colheita**. 2007. 133f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2007.

CPRM – Serviço geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Ocorrência de xilopódios em plantas nativas de imbuzeiro. **Caatinga**, v. 19, n. 3, p. 287-293, 2006.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. O crescimento de plantas de Imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) no semi-árido de Pernambuco. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 021-031, 2010

COSTA, N. P. et al. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001

DUQUE, J. G. O imbuzeiro. In: **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3.ed. Mossoró: ESAM/ Fundação Guimarães Duque, 1980. p. 283 -286. (ESAM. Coleção Mossoroense, 143).

FOLEGATTI, M. I. S. et al. Aproveitamento industrial do Umbu: Processamento de geleia e compota. **Ciência Agrotecnica**, v. 27, n.6, p.1308-1314, 2003

FONSECA, N. **Propagação e plantio do umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arr. Cam) para a agricultura familiar no Semiárido Baiano**. 1. Ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 23p.

LIMA FILHO, J. M. P. **Ecofisiologia do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.)**. 1. Ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 24 p.

LIMA, I. C. D. S.; FREIRE, J. L. O.; FREIRE, A. L. O.; MACEDO, L. P. M.; TORRES, E. C. M. **Biometria de plantas e atributos qualitativos da manga Maranhão no Seridó paraibano**. Sodebras, v. 99, p. 7-14, 2014.

LIMA, V. A.; NEDER, D. G. **Cultura do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr Cam)**. Campina Grande: UEPB, 2014, 28p.

MANICA, I. **Taxonomia – Morfologia – Anatomia**. In: MANICA, I.; MALAVOLTA, E.; ICUMA, I. M.; CUNHA, M. M.; OLIVEIRA, M. E.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, V. H. V. **Manga: Tecnologia, Produção, Pós-colheita, Agroindústria e Exportação**. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 2001, p. 27-43

MATIIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. **Estabilidade do néctar misto de Cajá e Umbu**. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 456-463, 2007.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. **Tecnologia da produção do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara)**. Lavras: UFLA, 2005. 100p.

PIRES, M. G. M. **Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa* Arr. Cam. (umbuzeiro) no estado de Pernambuco - Brasil**. 1990. 290f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1990.

SÁ, R. F. et al. **Parasitismo natural em moscas das frutas (Díptera: *Tephritidae*) no semiárido do sudoeste da Bahia, Brasil**. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1266-1269, 2012

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. S.; OLIVEIRA, M. C. **Recursos genéticos do umbuzeiro: preservação, utilização e abordagem metodológica**. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina,, 2010, 20p.

SILVA, G. A.; BRITO, N. J. N.; SANTOS, E. C. G.; LÓPEZ, J. A.; ALMEIDA, M. G. **Gênero *Spondias*: Aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico**. **Revista de Biologia e Farmácia**, v.10, nº1, 2014

SOUZA NETO, S. E.; SILVA, V. R. **Umbuzeiro e sua utilidade no semiárido**. Campina Grande: EDUFPG, 2013. 111p.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS** - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência em Ciências Agrárias, atuando nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade, Substratos e Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas. (E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura familiar 10, 12, 14, 17, 18, 19, 25, 26, 27, 29, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 114, 119, 163

Agricultura sustentável 20, 22, 24, 27, 28, 64, 65, 116, 117, 173

Amilase 123, 130, 131

Aspergillus 123, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135

### B

Biodiversidade 2, 24, 45, 51, 52, 53, 54, 57, 67, 71, 92, 102, 147, 162, 163

### C

Cerrado 43, 44, 45, 46, 50, 64

### D

Desenvolvimento sustentável 18, 25, 28, 29, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 65, 70, 73, 74, 78, 81, 87, 119, 163, 172

### E

Educação ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88

Etnobiologia 43

Etnobotânica 43, 44, 45, 46, 51, 52

### F

Floresta estacional semidecidual 136, 137, 146

### H

Herpetofauna 66, 67, 68, 69, 70

Homeopatia 116, 117, 118, 119, 121, 122

### P

Plantas úteis 43, 52

### R

Regime alimentar 89, 94, 97, 99

Resíduos agroindustriais 123, 125, 126, 129, 130, 131, 134, 135

Rizobactérias 156

## S

Segurança alimentar 9, 10, 17, 45, 50, 56, 62, 63, 67, 69, 93

Semiárido 18, 52, 102, 103, 114, 115, 116

Sustentabilidade 1, 4, 10, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 29, 54, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 78, 79, 116, 117, 173

## T

Troca de saberes 1

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-735-2



9 788572 477352