

**Alan Mario Zuffo**  
**org.**

**AVANÇOS  
NAS CIÊNCIAS  
FLORESTAIS**

---

**VOLUME II**



2022

**Alan Mario Zuffo**  
Organizador

**Avanços nas Ciências Florestais**  
**Volume II**



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos

Profa. Msc. Adriana Flávia Neu

Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior

Profa. Msc. Aris Verdecia Peña

Profa. Arisleidis Chapman Verdecia

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva

Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo

Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu

Prof. Dr. Carlos Nick

Prof. Dr. Claudio Silveira Maia

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos

Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva

Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos

Prof. Msc. David Chacon Alvarez

Prof. Dr. Denis Silva Nogueira

Profa. Dra. Denise Silva Nogueira

Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves

Prof. Me. Ernane Rosa Martins

Prof. Dr. Fábio Steiner

Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza

Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez

Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles

Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira

Prof. Msc. Javier Revilla Armesto

Prof. Msc. João Camilo Sevilla

Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales

Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski

Prof. Msc. Lucas R. Oliveira

Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela

Prof. Dr. Leandro Argenteo-Martínez

Profa. Msc. Lidiane Jaqueline de Souza Costa Marchesan

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann

Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior

Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos

Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla

Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira

Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes

Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira

Profa. Dra. Patrícia Maurer

Profa. Msc. Queila Pahim da Silva

Prof. Dr. Rafael Chapman Auty

Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke

Prof. Dr. Raphael Reis da Silva

Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes

Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)

Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos

Msc. Tayronne de Almeida Rodrigues

Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca

Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira

Profa. Dra. Yilan Fung Boix

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB

Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã

UO (Cuba)

IF SUDESTE MG

Facultad de Medicina (Cuba)

ISCM (Cuba)

UFESSPA

UEA

UNEMAT

UFV

AJES

UFGD

UEMS

IFPA

UNICENTRO

IFMT

UFMG

URCA

ISEPAM-FAETEC

IFG

UEMS

UFF

(Colômbia)

UNAM (Peru)

IFRR

UCG (México)

Mun. Rio de Janeiro

UNMSM (Peru)

UFMT

Mun. de Chap. do Sul

IFPR

Tec-NM (México)

Consultório em Santa Maria

UFJF

UEG

FAQ

UNAM (Peru)

SEDUC/PA

IFB

IFPA

UNIPAMPA

IFB

UO (Cuba)

UFMS

UFPI

UFG

UEMA

IFB

UFPI

FURG

UO (Cuba)

UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A946      Avanços nas Ciências Florestais II [livro eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 81p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81460-33-4

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460334>

1. Florestas – Administração. 2. Ecologia florestal. I. Zuffo, Alan Mario.  
CDD 634.9

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

O avanço tecnológico é comum em todas as áreas de conhecimento, na área de Ciência Florestal não é diferente. As tecnologias florestais são fundamentais para o uso sustentável dos recursos naturais e na comercialização dos produtos florestais. A obra, vem a consolidar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano e na sustentabilidade dos recursos naturais.

O primeiro volume do e-book “Avanços nas Ciências Florestais II” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção e conservação dos recursos florestais. Nos capítulos são abordados os seguintes temas: produção de mudas de palmeira *Veitchia merrilli* em função do estágio de maturação do fruto; monitoramento remoto como ferramenta para detecção de incêndios florestais; variabilidade temporal e estimativa da temperatura do solo no interior de uma floresta ombrófila densa. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na Ciência Florestal. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Avanços nas Ciências Florestais II os agradecimentos do organizador e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para a áreas de Ciência Florestal. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

O organizador


## Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>6</b>
Produção de mudas de palmeira <i>Veitchia merrilli</i> em função do estágio de maturação do fruto .....	6
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>11</b>
Monitoramento remoto como ferramenta para detecção de incêndios florestais .....	11
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>29</b>
Variabilidade temporal e estimativa da temperatura do solo no interior de uma floresta ombrófila densa.....	29
<b>Capítulo 4 .....</b>	<b>42</b>
Caracterización morfofisiológica de un bosque natural mixto en “La Mesa del Campanero”, Yécora, Sonora, México.....	42
<b>Capítulo 5 .....</b>	<b>62</b>
Caracterização Morfológica de Frutos, Sementes e Emergência de Plântulas de Guavira [ <i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg. – Myrtaceae].....	62
<b>Índice Remissivo.....</b>	<b>80</b>
<b>Sobre o organizador.....</b>	<b>81</b>


## Caracterização Morfológica de Frutos, Sementes e Emergência de Plântulas de Guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. – Myrtaceae]

Recebido em: 08/05/2022

Aceito em: 11/05/2022

 10.46420/9786581460334cap5

Eder Luiz Menezes da Silva<sup>1</sup> 

Alan Mario Zuffo<sup>2</sup> 

Fábio Steiner<sup>3\*</sup> 

### INTRODUÇÃO

O Cerrado é o bioma que ocupa aproximadamente 25% do território nacional, apresentando uma elevada diversificação na fauna e na flora (Ávidos; Ferreira, 2003). A formação do Cerrado ocupa aproximadamente 61% do estado de Mato Grosso do Sul, com flora altamente adaptada às condições xerofíticas e muitas espécies endêmicas. Por isso, há uma crescente preocupação mundial com a exploração incontrolada e com a depreciação dos recursos naturais, especialmente da biodiversidade de plantas das florestas tropicais. Particularmente no estado de Mato Grosso do Sul, a paisagem vem sendo modificada por ações antrópicas, como a agropecuária e construção de estradas.

O intenso desmatamento observado na região oferece riscos iminentes para várias espécies de plantas. Essa região abriga centros de distribuição potenciais de várias espécies frutíferas nativas do Cerrado, que estão ameaçadas por tais impactos ambientais. Existe, atualmente, um mercado potencial e emergente para as frutas nativas do Cerrado, a ser melhor explorado pelos agricultores, já que todo o aproveitamento desses frutos tem sido feito de forma extrativista e predatória. Neste cenário, o Cerrado tem sido agredido e depredado, colocando em risco de extinção várias espécies de plantas (Soares et al., 2009).

Muitas das espécies da região do Cerrado são produtoras de frutas (Silva et al., 1994) e têm propriedades organolépticas de interesses comerciais, que as classificam como economicamente potenciais, sendo assim faz-se necessário estudos que ampliem o conhecimento e indiquem novas opções para potencializar a sua exploração (Peloso et al., 2008). Os frutos das espécies nativas do Cerrado

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rod. MS 306, km 6.4, CEP 795400-000, Cassilândia, MS, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Praça Gonçalves Dias, s/n, Centro, CEP 65800-000, Balsas, MA, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rod. MS 306, km 6.4, CEP 795400-000, Cassilândia, MS, Brasil.

\* Autor correspondente: steiner@uems.br

oferecem um alto valor nutricional, além de atrativos sensoriais como cor, sabor, aromas peculiares e intensos, ainda pouco explorados comercialmente (Vieira; Costa, 2007). Segundo Rodrigues e Nave (2001), a falta de estudos é apontada como uma das principais causas do uso de um número restrito de espécies frutíferas nativas regionais, em programas de recuperação de áreas degradadas.

*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg., Myrtaceae, popularmente conhecida como guavira, gabioba, guabioba-do-cerrado, guabioba-do-campo, guabioba-lisa e guabioba-branca, é uma frutífera tropical nativa do Brasil com ampla distribuição nos Biomas do Cerrado e Mata Atlântica (Sobral et al., 2015). É uma espécie vegetal pouco exigente em fertilidade do solo, podendo crescer naturalmente em diversos tipos de solo (Lorenzi et al., 2006). Esta espécie pode ser facilmente encontrada nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul e, em alguns casos, ultrapassa os limites do Brasil para chegar às regiões adjacentes da Argentina e do Paraguai (Lorenzi et al., 2006; Oliveira et al., 2011).

As folhas e os frutos de guavira possuem algumas propriedades medicinais como anti-inflamatória, antidiarreica, hipocolesterolêmico e antisséptica das vias urinárias. As folhas são utilizadas também no tratamento da gripe, e seus frutos atuam regularizando as funções intestinais (Lorenzi, 2002). Os frutos são ótimos alimentos, sendo saborosos, suculentos, ácidos e levemente adocicados, e são utilizados “*in natura*”, na indústria de alimentos e como flavorizantes na indústria de bebidas, em licores, sucos, doces e sorvetes (Piva, 2002).

Estudos morfológicos de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas são frequentes para diversas espécies frutíferas. No entanto, estes estudos para os frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. são incipientes. Em geral, são realizados com propósitos taxonômicos, filogenéticos (Santiago; Paoli, 1999; Oliveira, 2001; Silva; Mouro, 2008) e ecológicos, visando auxiliar a classificação das espécies quanto à forma de dispersão, categoria sucessional e identificação das formas juvenis em estudos de regeneração natural (Ferreira et al., 2001; Cunha; Ferreira, 2003; Melo; Varela, 2006; Amorim et al., 2008; Milanez et al., 2008; Ramos; Ferraz, 2008). A biometria de frutos e sementes, bem como o conhecimento da morfologia e desenvolvimento das plântulas, é fundamental para subsidiar estudos de germinação e produção de mudas para recomposição vegetal (Gusmão et al., 2006; Leonhardt et al., 2008).

O conhecimento das características morfológicas e fisiológicas das sementes, visando a produção de mudas para recuperar e, ou, enriquecer áreas degradadas, resultantes da exploração desordenada dos recursos naturais, é importante para a manutenção da biodiversidade. A falta de informações básicas sobre as espécies nativas dificulta o aproveitamento destas nos programas silviculturais, sendo fundamentais os estudos germinativos; para esse fim, o conhecimento da anatomia, morfologia e fisiologia das sementes é de grande importância, pois o plantio dessas espécies exige cuidados especiais (Cruz et al., 2001; Oliveira et al., 2006).



Os aspectos biométricos de frutos e sementes, e sua influência na germinação, podem auxiliar na tomada de decisão, durante a coleta dos frutos e, conseqüentemente, na produção e estabelecimentos de mudas de espécies tropicais nativas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar as principais características morfológicas de frutos e sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. – Myrtaceae], e estabelecer as estimativas de correlações entre essas características.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de guavira foram coletados em uma área de vegetação de ocorrência natural, localizada no município de Aporé, região Sul do Estado de Goiás (19°02'16" S, 51°51'26" W, com altitude média de 510 m). O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso (Aw), com verão chuvoso e inverno seco entre os meses de maio e setembro (precipitação no inverno menor que 60 mm), com precipitação pluvial e temperatura média anual de 1.520 mm e 24,1 °C, respectivamente.

Os frutos maduros foram colhidos no início do mês de novembro de 2019 a partir da copa de diversos arbustos existentes na área de Cerrado. Após a colheita, os frutos foram armazenados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Fitotecnia da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Unidade Acadêmica de Cassilândia (MS). No laboratório, os frutos foram previamente selecionados, descartando-se os frutos deformados e com sintomas visuais de ataque de pragas e doenças (Figura 1). Em seguida, uma amostra de 100 frutos visualmente saudáveis, inteiros e sem deformação foi retirada de forma aleatória para a mensuração das características físicas e morfológicas.



**Figura 1.** Detalhe das plantas de guavira em plena fase de floração em uma área de vegetação nativa do Cerrado no município de Aporé – GO (A), ilustração dos frutos maduros de guavira (B) e ilustração do corte transversal (C) dos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae). UEMS/Cassilândia, 2019. Foto: Silva, E. L. M. (2019).

As seguintes características dos frutos foram mensuradas: diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), massa fresca do fruto (MFF), massa fresca da casca (MFC), massa fresca de polpa (MFP), sólidos solúveis totais (SST), rendimento de polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF). O diâmetro longitudinal e transversal foram mensurados com auxílio de um paquímetro digital, com grau de precisão de  $\pm 0,01$  mm. Os frutos foram pesados e, em seguida, a polpa, a casca e as sementes foram manualmente separados. A massa fresca do fruto, da casca, da polpa e das sementes, em gramas, foi obtida por pesagem individual em balança analítica de precisão com capacidade de 210 g e precisão de 0,0001 g. A casca do fruto foi seca em estufa à temperatura de 85 °C por 48 h, pesada e, em seguida, o teor de água da casca (TAC) foi calculado em base úmida. O rendimento da polpa foi calculado como porcentagem da massa total do fruto. O teor de sólidos solúveis totais (SST) na polpa dos frutos foi determinado com o auxílio de um refratômetro digital, e corrigindo-se o valor para a temperatura de 20 °C. O número de sementes foi obtido por meio de contagem.

Após a remoção manual da casca dos frutos, as sementes foram lavadas em água corrente sobre peneiras com malha de 1,0 mm, para remoção do excesso de polpa aderido as sementes (Apêndice 2). Em seguida, uma amostra de 100 sementes foi tomada para a mensuração do comprimento da semente (CS), largura da semente (LS), massa fresca da semente (MFS), e teor de água das sementes. O teor de água da semente (TAS) foi determinado pelo método da estufa à 105 °C ( $\pm 3$  °C) por 24 horas. A determinação da massa fresca e seca das sementes foi realizada em balança analítica de precisão (0,0001 g).



**Figura 2.** Ilustração da emergência das plântulas de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] aos 14 dias após a semeadura (à esquerda) e aos 21 dias após a semeadura (à direita) das sementes nas bandejas plásticas contendo areia grossa. UEMS/Cassilândia, 2019. Foto: Silva, E. L. M. (2019).

No teste de emergência, as sementes foram imediatamente dispostas para germinar a 1,0 cm de profundidade em bandejas plásticas (42 × 28 × 6 cm) contendo como substrato areia grossa. Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação, com

médias de temperaturas mínima e máxima de  $23,5 \pm 2,8$  °C e de  $34,7 \pm 2,1$  °C, respectivamente, e regadas diariamente. A quantificação do número de plântulas normais emergidas foi realizada aos 21 dias após a semeadura das sementes (Figura 2).

As características morfológicas dos frutos e das sementes foram analisadas por meio do ajuste de distribuição de frequência e estatística descritiva, que compreendeu as medidas de posição (valores médios, mínimos e máximos) e medidas de dispersão (coeficiente de variação, assimetria, curtose, erro padrão e desvio padrão). Os coeficientes de correlação não paramétrico de Spearman (rS) e o respectivo nível de significância (P) foram estimados para determinar a associação entre as características morfológicas dos frutos e das sementes de guavira por meio do teste t (ZAR, 1996). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software estatístico Action Stat Pro<sup>®</sup> versão 3.6 para Windows. Os gráficos foram elaborados por meio do pacote estatístico do Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2016 (Microsoft Office 365™).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise descritiva das características morfológicas dos frutos de guavira é mostrado na Tabela 1. Os frutos de guavira possuem dimensões médias de 16,61 mm de diâmetro longitudinal, 16,90 mm de diâmetro transversal e 2,91 g de massa fresca (Tabela 1). A relação entre o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos é de 1,03, estes valores próximos de 1,0 indicam que os frutos de guavira possuem formato esférico (Tabela 1). A polpa representa quase 60% do peso fresco do fruto, com valor médio de 1,74 g, enquanto a casca e as sementes representam cerca de 36% (1,05 g) e 4% (0,12 g) do peso fresco do fruto, respectivamente.

Em estudos realizados com frutos de guavira (*C. adamantium*) e guabiroba-do-cerrado (*Campomanesia pubescens* O. Berg.), os registros das características morfológicas foram sempre muito próximos aos encontrados neste estudo. Landrum (1986) reportou que os frutos de *C. adamantium* possuem diâmetro longitudinal e transversal entre 15 e 20 mm; possuem de 1 a 4 sementes, e as sementes possuem comprimento entre de 5 e 7 mm. Outros autores reportaram o diâmetro longitudinal dos frutos, em média, de 18 mm (Arantes; Monteiro, 2002) e 19 mm (Oliveira et al., 2011) ou diâmetro longitudinal variando entre 14 e 22 mm (Melchior et al., 2006). Para frutos de guabiroba-do-cerrado (*Campomanesia pubescens* O. Berg.) coletados na região sudeste do Brasil, em Uberlândia, (MG), Oliveira et al. (2011) reportaram que os frutos que possuem, em média, 17,30 mm de diâmetro longitudinal, 16,34 mm de diâmetro transversal e massa fresca de 2,63 g. Ainda, há registros na literatura de que os frutos de *C. adamantium* pesam, em média, 2,30 g (Vallilo et al., 2006), com valores mínimos e máximos entre 1,36 e 5,59 g, respectivamente (Melchior et al., 2006). Neste estudo, o peso dos frutos de guavira coletados no município de Aporé (GO) variaram de 1,29 e 6,98 g.

Os valores de assimetria e curtose foram próximos de zero, isto é, menor que  $\pm 1,0$ , para o diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, massa fresca de polpa, sólidos solúveis totais e número de sementes por fruto. Estes resultados indicam uma distribuição aproximadamente normal para estas características morfológicas dos frutos (Tabela 1). Avaliando as características morfológicas de frutos e sementes de inajá [*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.], Zuffo et al. (2016) também evidenciaram uma distribuição aproximadamente normal para a maioria das características dos frutos, exceto para teor de água da polpa. A distribuição normal para as variáveis mensuradas nos estudos de caracterização morfológica de frutos e sementes tem sido comumente reportada em outras espécies de árvores frutíferas, como em baru [*Dipteryx alata* Vog.] (Zuffo et al., 2014), jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] (Steiner et al., 2017), canafístula (*Peltoporum dubium* (Sprengel) Taubert] (Zuffo et al., 2017), pitombeira (*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk.) (Zuffo et al., 2018) e ingá-mirim [*Inga laurina* (Sw.) Willd.] (Oliveira et al., 2019).

**Tabela 1.** Caracterização morfológica dos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. (Myrtaceae)] coletados no município de Aporé (GO).

Característica	Média <sup>1</sup>	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose	DP	CV (%)
Diâmetro longitudinal (mm)	16,61±0,22	12,10	24,00	0,151	0,134	2,22	13,38
Diâmetro transversal (mm)	16,90±0,21	12,90	23,20	0,190	0,064	2,11	12,46
Massa fresca do fruto (g)	2,91±0,11	1,29	6,98	0,914	1,415	1,08	37,27
Massa fresca da casca (g)	1,05±0,03	0,50	2,00	0,941	1,169	0,30	28,84
Massa fresca de polpa (g)	1,74±0,07	0,70	4,23	0,768	0,910	0,72	41,30
Teor de água da casca (%)	66,82±0,34	52,73	75,74	-1,280	3,540	3,40	8,09
Rendimento de polpa (%)	59,67±0,46	50,01	64,50	-0,159	-1,272	4,57	8,12
Sólidos solúveis totais (°Brix)	19,24±0,39	12,16	26,97	0,009	-0,875	3,87	20,12
Número de sementes por fruto	2,91±0,13	1,00	6,00	0,517	-0,263	1,30	44,79

<sup>1</sup> Dados referem-se ao valor médio (n = 100)  $\pm$  erro padrão da média. DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação.

Os valores dos coeficientes de variação (CV) para as características morfológicas dos frutos de guavira variaram de 8,09 a 44,79% (Tabela 1). Coeficientes de variação para o teor de água na casca (8,09%) e rendimento de polpa (8,12%) indicaram que os dados obtidos nessas variáveis têm uma distribuição mais homogênea (menos dispersa) em relação às demais variáveis mensuradas cujos valores de coeficientes de variação foram maiores que 10%. Os valores de coeficiente de variação superiores a 20% para a massa fresca do fruto, massa fresca da casca, massa fresca de polpa, sólido solúveis totais e número de sementes por fruto indicam que estas variáveis possuem ampla variabilidade e que os frutos coletados representaram de modo adequado a espécie vegetal. Os valores de coeficientes de variação observados neste estudo foram



semelhantes aos valores relatados por Zuffo et al. (2014) para as características morfológicas de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.), Zuffo et al. (2016) em frutos de mirindiba (*Buchenavia tomentosa* Eichler) e inajá (*Attalea maripa*), Zuffo et al. (2017) em frutos de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), Steiner et al. (2017) em frutos de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) e Zuffo et al. (2019) em frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes).

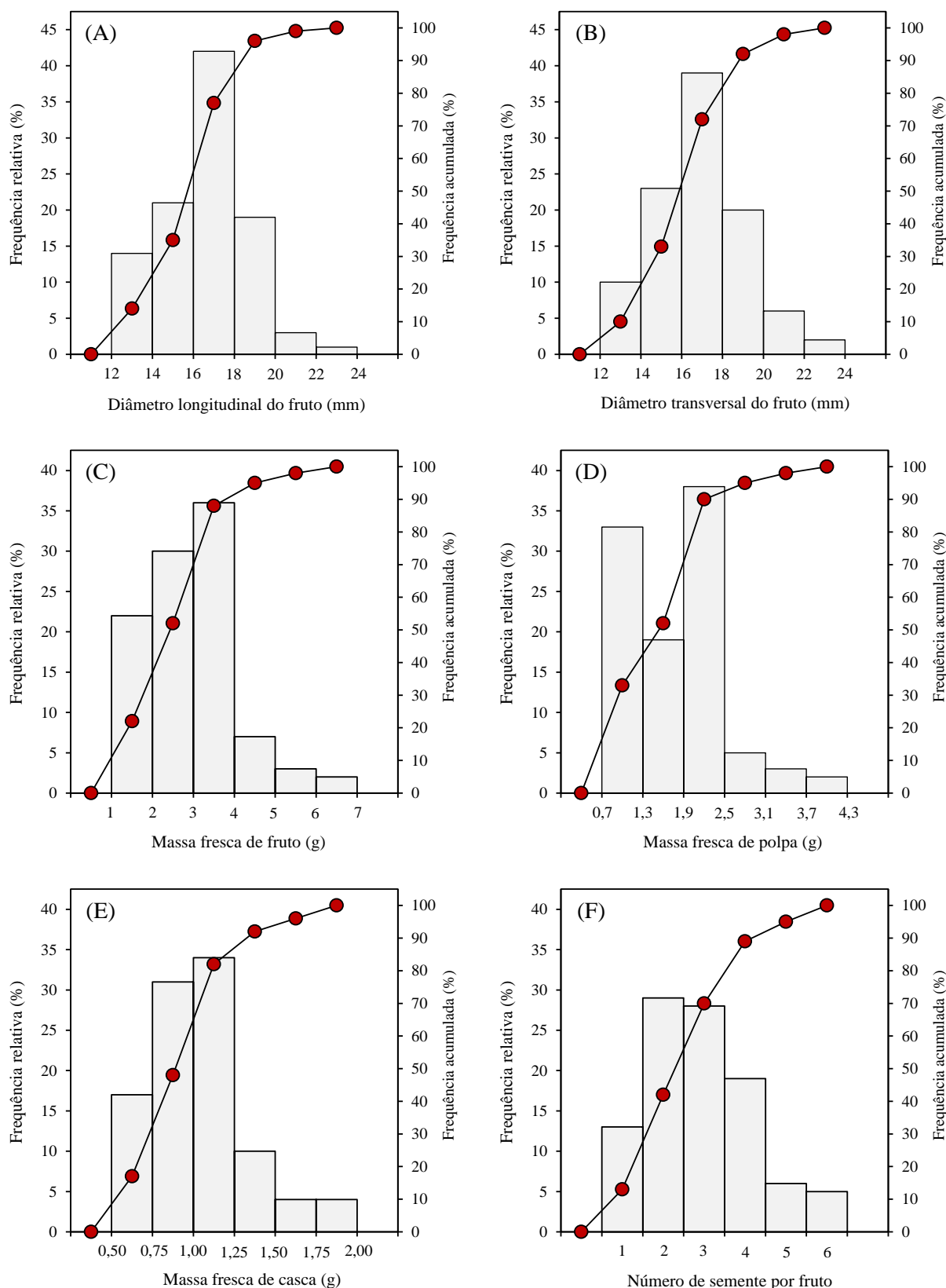
As sementes de guavira possuem 6,27 mm de comprimento, 4,01 mm de largura, 0,12 g de massa fresca e teor médio de água de 45,61% (Tabela 2). Essas características são próximas as sementes de guabiroba-do-cerrado (*Campomanesia pubescens* O. Berg.) coletadas no município de Uberlândia, (MG) que possuem 5,56 mm de comprimento e 2,92 mm de largura (Oliveira et al., 2011).

**Tabela 2.** Características morfológicas das sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) extraídas de frutos coletados no município de Aporé (GO).

Característica	Média <sup>1</sup>	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose	DP	CV (%)
Comprimento da semente (mm)	6,27±0,07	4,82	8,32	0,482	0,220	0,70	11,27
Largura da semente (mm)	4,01±0,04	3,14	4,89	0,096	-0,748	0,38	9,75
Massa fresca da semente (g)	0,12±0,01	0,05	0,23	0,544	-0,213	0,05	45,28
Teor de água da semente (%)	45,61±0,36	28,36	51,94	1,637	6,340	3,59	7,92

<sup>1</sup> Dados referem-se ao valor médio (n = 100) ± erro padrão da média. DP: desvio padrão. CV: coeficiente de variação.

Os valores de assimetria e curtose foram próximos de zero, isto é, menor que  $\pm 1,0$ , para o comprimento da semente, largura da semente e massa fresca da semente (Tabela 2). Estes resultados indicam uma distribuição aproximadamente normal para estas características morfológicas dos frutos. Avaliando as características de sementes de inajá [*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.], Zuffo et al. (2016) também evidenciaram uma distribuição aproximadamente normal para todas as características físicas das sementes. A distribuição normal para as variáveis mensuradas nos estudos de caracterização morfológica de frutos e sementes tem sido comumente reportada em outras espécies de árvores frutíferas, como em baru [*Dipteryx alata* Vog.] (Zuffo et al., 2014), jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] (Steiner et al., 2017), canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert] (Zuffo et al., 2017), pitombeira (*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk.) (Zuffo et al., 2018) e ingá-mirim [*Inga laurina* (Sw.) Willd.] (Oliveira et al., 2019).



**Figura 3.** Distribuição das frequências relativas e acumuladas para diâmetro longitudinal do fruto – DLF (A), diâmetro transversal do fruto – DTF (B), massa fresca do fruto – MFF (C), massa fresca da polpa – MFP (D), massa fresca da casca – MFC (E) e número de sementes (F) nos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) coletados no município de Aporé, GO. N = 100 frutos. Fonte: Os autores.

Os valores dos coeficientes de variação (CV) para as características das sementes de guavira variaram de 7,92 a 45,28% (Tabela 1). Coeficientes de variação para largura da semente (9,75%) e teor de água da semente (7,92%) indicaram que os dados obtidos nessas variáveis têm uma distribuição mais homogênea, com menor dispersão em comparação às demais variáveis mensuradas cujos valores de coeficientes de variação foram maiores que 10%. Os valores de coeficiente de variação superiores a 20% para a massa fresca de semente indicam que esta variável possui maior variabilidade, o que pode sugerir algum tipo de interferência ambiental no processo de fecundação das flores. Os valores de coeficientes de variação observados neste estudo foram semelhantes aos valores relatados por Zuffo et al. (2014) para as características morfológicas de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.), Zuffo et al. (2016) em frutos de mirindiba (*Buchenavia tomentosa* Eichler) e inajá (*Attalea maripa*), Steiner et al. (2017) em frutos de jabolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) e Zuffo et al. (2019) em frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes).

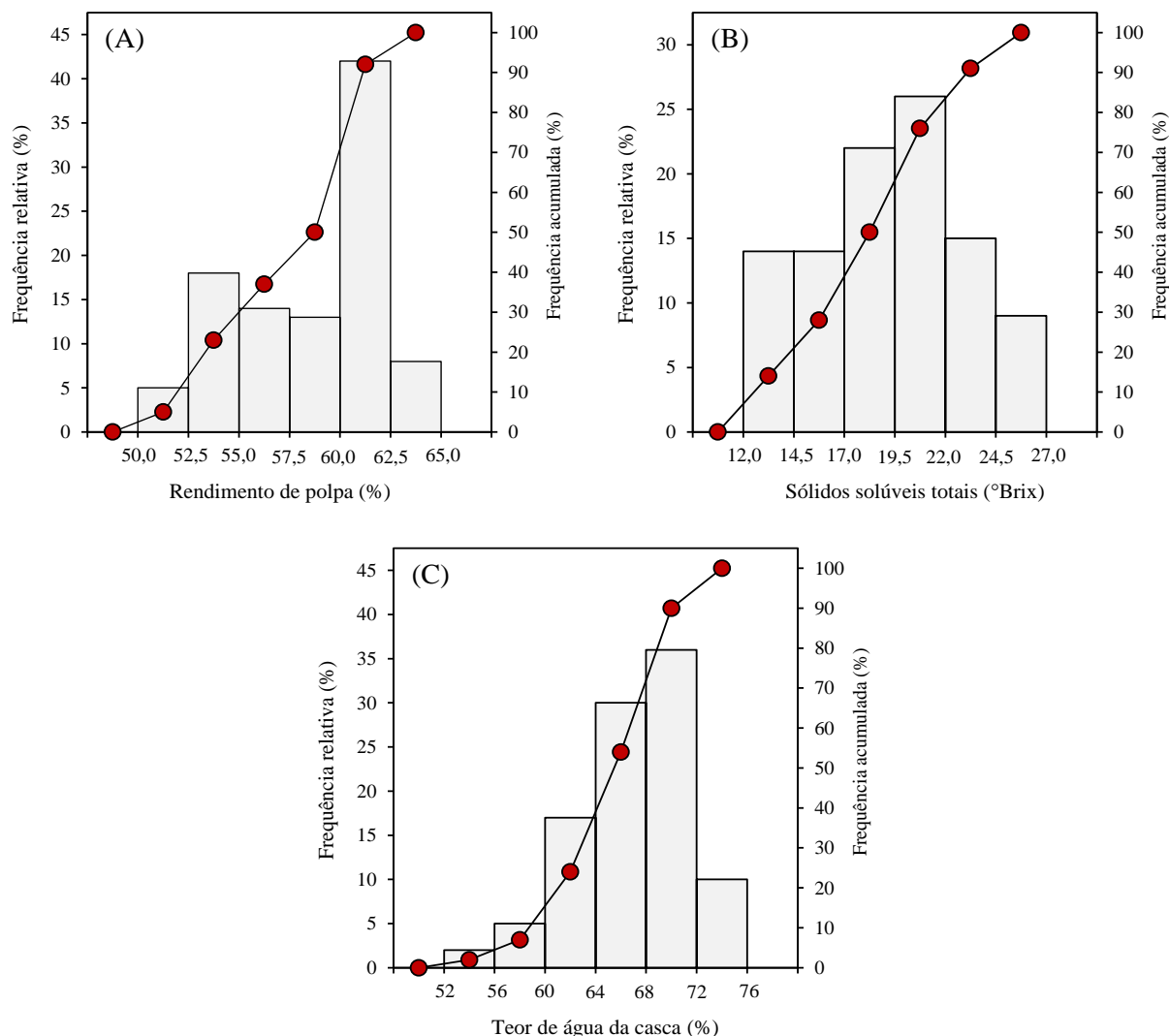
Em relação à distribuição de frequência relativa para as características morfológicas dos frutos, 82% dos frutos têm diâmetro longitudinal compreendido em três classes de tamanho, ou seja, de 14 a 20 mm (Figura 3A). O diâmetro transversal dos frutos variou de 12,90 a 23,20 mm (Tabela 1), e 81% dos frutos possuem diâmetro transversal compreendido em três classes de tamanho, ou seja, de 14 a 20 mm (Figura 3B).

Para a massa fresca dos frutos, 82% dos frutos possuem massa no intervalo compreendido entre 1,0 e 4,0 g (Figura 3C). A massa fresca da polpa variou de 0,70 a 4,23 g (Tabela 1), com 90% dos frutos apresentando valores em três classes de rendimento de polpa entre 0,7 a 2,5 g (Figura 3D). Esses valores de massa de polpa indicam que, em média, 60% (de 50% a 65%) do peso do fruto é composto por polpa (Figura 4A). O rendimento da polpa é uma característica muito importante quando se visa o uso industrial dos frutos. Em frutos de araçá-pera (*Psidium acutangulum*), jabolão (*Syzygium cumini*) e ingá-mirim (*Inga laurina*), o rendimento da polpa variou de 55 a 76% (Andrade et al., 1993), de 57 a 86% (Steiner et al., 2017) e de 13% a 69% (Oliveira et al., 2019), respectivamente. Em frutos de cambuci (*Campomanesia phaea*), araçá-boi (*Eugenia stipitata*) e mangaba (*Hancornia speciosa*), o rendimento de polpa foi de 46 a 92% (Vallilo et al., 2005), 63% (Ferreira, 1992), e 94% (Zuffo et al., 2019), respectivamente.

A massa fresca da casca variou de 0,50 a 2,00 g (Tabela 1), e 65% dos frutos possuem massa de casca compreendido em duas classes de peso entre 0,75 e 1,25 g (Figura 3E). O número de sementes por fruto variou de 1 a 6 sementes (Tabela 1), com 57% dos frutos tendo de 2 ou 3 sementes (Figura 3F). O número de sementes por fruto é uma característica de grande importância para a reprodução sexuada da espécie, visto que a espécie apresenta sementes recalcitrantes (Lorenzi et al., 2006). Segundo Melchior et al. (2006), os frutos de guavira contêm, em média, 3 sementes, podendo variar entre 1 e 4. Em frutos de guabiroba-do-cerrado (*Campomanesia pubescens* O. Berg.) e de guavira (*C. adamantium*) coletados no município de Uberlândia, (MG), o número médio de sementes por fruto foi de 2,02 e 2,18, respectivamente

(Oliveira et al., 2011). Neste estudo, o número de sementes por fruto foi de 2,91 sementes, porém com intervalo pouco maior (entre 1 e 6 sementes por fruto).

Para o rendimento de polpa, 42% dos frutos possuem rendimento de polpa compreendido no intervalo entre 60,0 e 62,5% g (Figura 4A). O teor de sólidos solúveis totais dos frutos de guavira variou de 12,16 a 26,97 °Brix, e 48% dos frutos possuem teor de sólidos solúveis totais compreendidos em duas classes, com teor entre 17 e 22 °Brix (Figura 2B). Em frutos de guavira coletados no município de Rancharia (SP), Melchior et al. (2006) mostraram que o teor de sólidos solúveis totais na polpa variou de 12 a 23 °Brix. Dentre as espécies nativas do gênero *Campomanesia*, a guavira é considerada uma espécie com alto potencial para cultivo comercial em função das suas características agrônômicas desejáveis, como alto rendimento de polpa e elevado teor de sólidos solúveis totais (°Brix) (Melchior et al., 2006).



**Figura 4.** Distribuição das frequências relativas e acumuladas para o rendimento de polpa – RP (A), concentração de sólidos solúveis totais – SST (B) e teor de água da casca – TAC (C) dos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados no município de Apore, GO. N = 100 frutos. Fonte: Os autores.

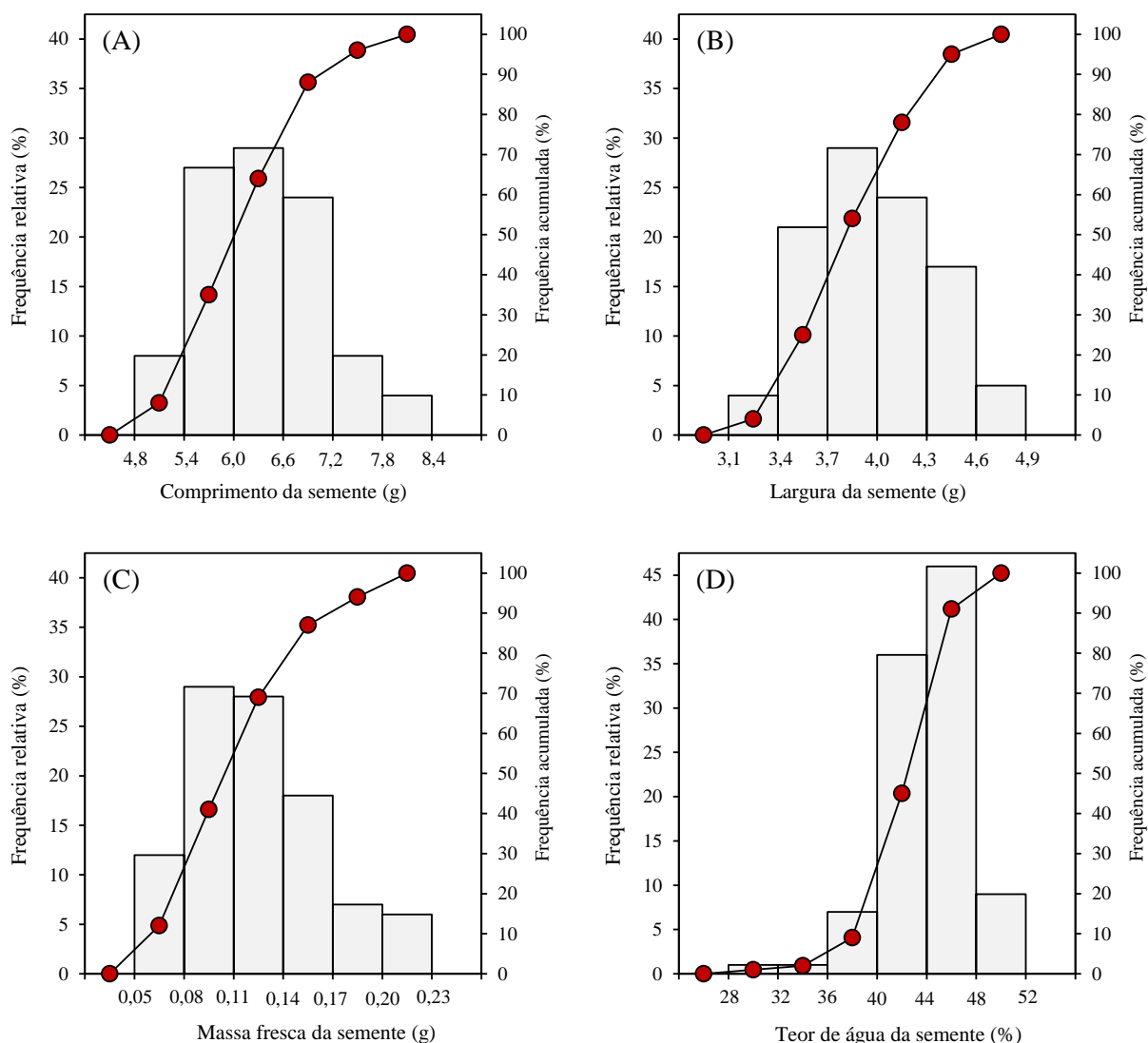


O teor de sólido solúveis totais é uma das principais características que tem sido utilizada para indicar o estágio de amadurecimento dos frutos. De acordo com Vallilo et al. (2006), frutos maduros de guavira com teor de sólido solúveis totais maior que 15 °Brix possuem alto potencial para serem utilizados "in natura", na indústria de alimentos e como flavorizantes na indústria de bebidas, devido aos seus atributos de qualidade como: elevada acidez, ácido ascórbico (vitamina C), minerais e hidrocarbonetos monoterpênicos ( $\alpha$ -pineno, limoneno e  $\beta$ -(z) ocimeno), presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos, e que lhes conferem o aroma cítrico.

O teor da casca dos frutos de guavira variou de 52,73 a 75,74%, e cerca de 66% dos frutos possuem cascas com teor de água compreendidos em duas classes de umidade, com teor de água entre 64 e 72% (Figura 4C). As cascas dos frutos têm sido muito utilizadas na medicina popular devido as suas propriedades medicinais, como antisséptica das vias urinárias, anti-inflamatória, antidiarreica, antiviral, antirreumático, antidepressiva e hipocolesterolêmico (Lorenzi et al., 2006).

Para as características obtidas nas sementes de guavira, cerca de 80% das sementes possuem comprimento que variam de 4,5 a 7,2 mm (Figura 5A), com comprimento médio de 6,27 mm (Tabela 1). O valor médio da largura das sementes foi de 4,01 mm, e 74% das sementes possuem largura compreendida em três classes de tamanho (de 3,4 a 4,3 mm) (Figura 5B). Para a massa fresca da semente, 57% das sementes apresentam valores compreendido em duas classes de peso de 0,08 a 0,14 g (Figura 5C), com peso médio da semente de 0,12 g (Tabela 1). Para o teor de água das sementes, 82% das sementes apresentaram valores compreendidos em duas classes de umidade de 40 a 48% (Figura 5D), enquanto o teor de água médio das sementes foi de 45,6% (Tabela 1). Em frutos de guabiroba-do-cerrado (*Campomanesia pubescens* O. Berg.) e de guavira (*C. adamantium*) coletados no município de Uberlândia, (MG), Oliveira et al. (2011) verificaram que o comprimento médio das sementes foi de 5,26 e 6,00 mm, enquanto a largura das sementes foi de 2,92 e 2,85, respectivamente.

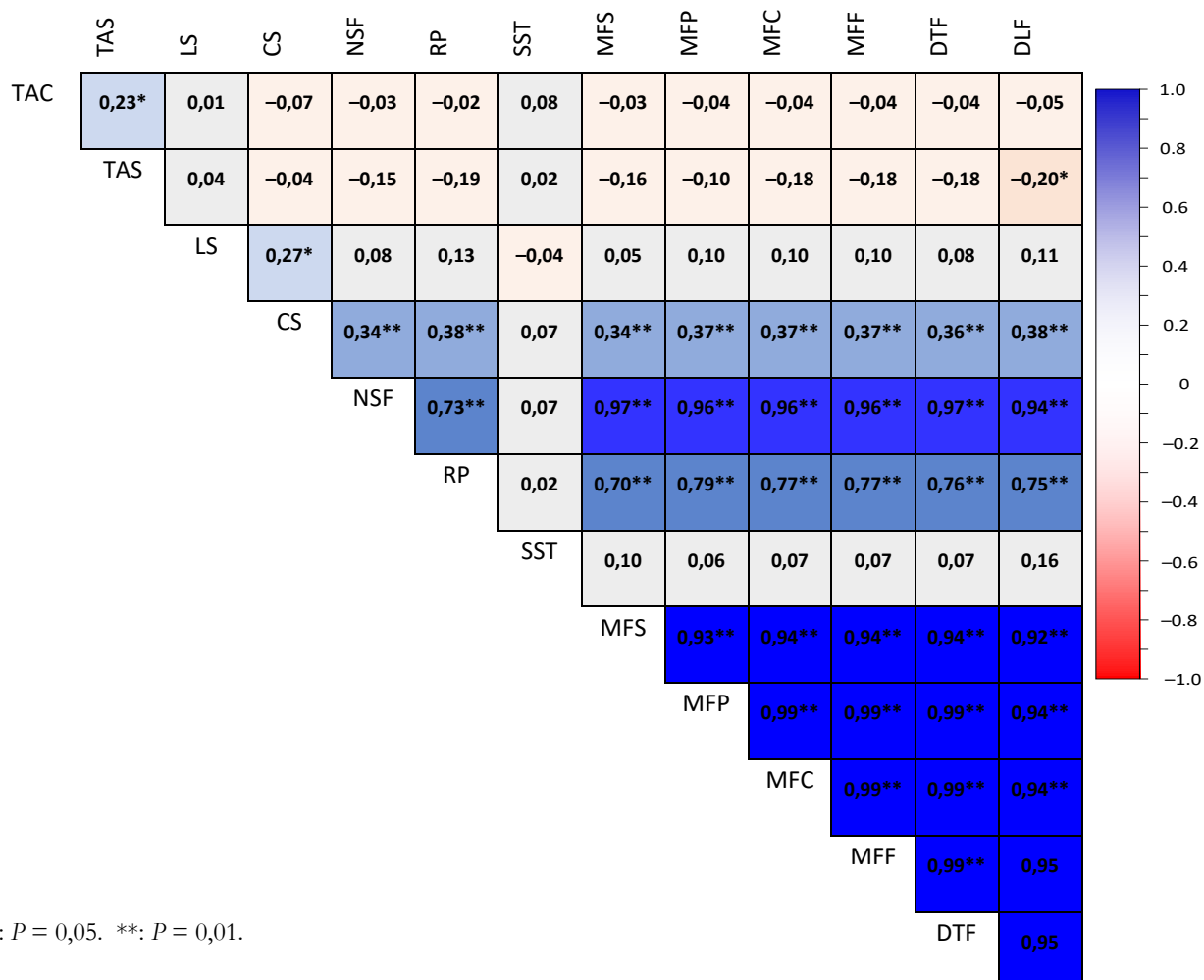
Além do estudo da caracterização morfológica dos frutos e das sementes, também é necessário avaliar a associação entre essas características (Zuffo et al., 2016). Esses autores reportaram que a associação entre as características intrínsecas dos frutos e sementes é muito importante porque permite verificar o grau de interferência de uma característica em outra característica de interesse econômico, e estas informações podem ser utilizadas na seleção indireta de algum caráter específico. Nesse contexto, o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) é utilizado para expressar o grau de associação entre duas características numéricas. Um  $r_s$  positivo ou negativo corresponde, respectivamente, a uma tendência monotônica crescente ou decrescente entre duas variáveis (X e Y).



**Figura 5.** Distribuição das frequências relativas e acumuladas para o comprimento da semente – CS (A), largura da semente – LS (B), massa fresca da semente – MFS (C), teor de água da semente – TAS (D) em frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) coletados no município de Aporé, GO. N = 100 sementes. Fonte: Os autores.

Os valores obtidos para o rS das características morfológicas dos frutos e sementes de guavira indicaram que houve associação positiva e significativa entre o diâmetro longitudinal do fruto (DLF) com o diâmetro transversal do fruto (DTF), massa fresca do fruto (MFF), massa fresca da casca (MFC), massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da semente (MFS), rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS) (Figura 6). O diâmetro transversal do fruto (DF) se correlacionou positivamente com a massa fresca do fruto (MFF), massa fresca da casca (MFC), massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da semente (MFS), rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS). A massa fresca do fruto (MFF) se correlacionou significativamente com a massa fresca da casca (MFC), massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da

semente (MFS), rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS).



\*:  $P = 0,05$ . \*\*:  $P = 0,01$ .

**Legenda:** DLF: diâmetro longitudinal do fruto. DTF: diâmetro transversal do fruto. MFF: massa fresca do fruto. MFC: massa fresca da casca. MFP: massa fresca de polpa. MFS: massa fresca de semente. SST: sólidos solúveis totais. RP: rendimento de polpa. NSF: número de semente por fruto. CS: comprimento da semente. LS: largura da semente. TAS: teor de água da semente. TAC: teor de água da casca.

**Figura 6.** Coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre as características morfológicas dos frutos e sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) coletados no município de Aporé (GO). UEMS/Cassilândia, 2019. Fonte: Os autores.

A massa fresca da casca correlacionou-se significativamente com a massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da semente (MFS), rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS). A massa fresca da polpa (MFP) se correlacionou significativamente com a massa fresca da semente (MFS), rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS). A massa fresca da semente (MFS) se correlacionou significativamente com o rendimento da polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS). O

rendimento de polpa (RP) se correlacionou positivamente com o número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS). O número de sementes por fruto (NSF) se correlacionou positivamente com o comprimento da semente (CS). O comprimento da semente (CS) se correlacionou positivamente com a largura da semente (LS). O teor de água da semente (TAS) se correlacionou positivamente com o teor de água da casca (TAC) (Figura 6).

Com base nesses resultados é possível identificar e selecionar frutos de guavira com maior rendimento de polpa por outras características morfológicas, tais como DLF, DTF e MFF. Portanto, a seleção de plantas com frutos com maior diâmetro e maior peso pode favorecer os programas de melhoramento da espécie, uma vez que essas plantas resultam na produção de frutos com maior rendimento da polpa.

Os maiores coeficientes de correlação de Spearman ( $r_s > 0,90$ ;  $P = 0,001$ ) foram observados entre as dimensões do diâmetro longitudinal e transversal do fruto e as variáveis relacionadas a massa fresca das diferentes partes do fruto. Em todos estes casos, estes resultados eram esperados em virtude de que os frutos de maior tamanho também são mais pesados. De acordo com os resultados obtidos neste estudo, é possível verificar que algumas características morfológicas dos frutos e sementes de guavira apresentaram alta correlação, sendo possível realizar a seleção direta e indireta para essas características (Zuffo et al., 2016).

Por outro lado, houve correlação negativa e significativa entre o diâmetro longitudinal do fruto (DLF) e teor de água da semente (TAS). Esses resultados indicam que existe uma relação inversamente proporcional entre essas características. Por sua vez, o teor de sólidos solúveis totais (SST) da polpa não se correlacionou significativamente com nenhuma das características morfológicas dos frutos e das sementes (Figura 6).

Informações das características intrínsecas dos frutos e sementes juntamente com a amplitude de variação são importantes para a seleção, pois, podem incrementar ou uniformizar estas características (Gonçalves et al., 2013). Para Zuffo et al. (2016), o conhecimento da correlação também permite definir a interferência da seleção realizada sobre uma característica específica, bem como a realização de seleção indireta para características de difícil mensuração.

Em síntese, com base nos resultados obtidos no presente trabalho, foi possível verificar que algumas características morfológicas dos frutos e sementes avaliadas possuem alta correlação, sendo possível praticar seleção direta e indireta para estas características.

A porcentagem de emergência das plântulas de guavira foi de 87%. Estes resultados indicam que quando as sementes de guavira são semeadas logo após a sua extração dos frutos, esta possuem alto potencial de germinação. A semeadura das sementes de guavira tem sido recomendada logo após sua

extração dos frutos, ou até 3 dias após sua retirada do fruto, a fim de se alcançar maior porcentagem de germinação das sementes (Melchior et al., 2006).

## CONCLUSÕES

Os frutos de guavira possuem alta variabilidade na massa fresca dos frutos, casca, polpa e sementes e alta variabilidade no número de sementes por fruto, e estas informações podem ser exploradas nos programas de melhoramento genético e devem ser consideradas na formação de lotes homogêneos de sementes.

O maior rendimento de polpa do fruto pode ser obtido com a seleção de frutos com maior diâmetro longitudinal e transversal e com maior massa devido ao alto grau de associação entre essas características e o rendimento de polpa.

Os frutos de guavira possuem elevado potencial socioeconômico para serem utilizados "*in natura*" ou na indústria de alimentos e bebidas devido ao alto rendimento de polpa ( $60 \pm 5\%$ ) e alto teor de sólidos solúveis totais ( $19 \pm 4$  °Brix).

A escolha de frutos de guavira com maior teor de sólidos solúveis totais é uma tarefa de difícil execução, uma vez que esta característica não tem relação direta com nenhuma outra característica intrínseca do fruto ou da semente.

O diâmetro longitudinal e transversal do fruto e a massa fresca do fruto são excelentes indicadores para a seleção de frutos com maior número de sementes, o que permite otimizar a operacionalização do processo de produção de mudas de guavira nos viveiros.

As sementes de guavira possuem alta capacidade de germinação ( $>87\%$ ) quando semeadas logo após sua extração dos frutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim IL et al. (2008). Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. Revista Brasileira de Botânica, 31(3): 507-516.
- Andrade JS et al. (1993) Caracterização física e química dos frutos de araçá-pêra (*Psidium acutangulum* D.C.). Acta Amazonica, 23(2-3): 213-217.
- Arantes AA, Monteiro R (2002) A família Myrtaceae na estação ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Lundiana, 3(2): 111-127.
- Ávidos MFD, Ferreira LT (2003). Frutos dos Cerrados – Preservação gera muitos frutos. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, 12(1): 36-41.

- Cruz ED et al. (2001) Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 24(2): 161-165.
- Cunha MCL, Ferreira RA (2003). Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith – cumaru – Leguminosae – Papilionoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, 25(2): 89-96.
- Ferreira RA et al. (2001) Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – Faveira (Leguminosae - Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 24(3): 303-309.
- Ferreira SAN (1992) Biometria de frutos de araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). *Acta Amazonica*, 22(3): 295-302.
- Gonçalves LGV et al. (2013) Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 36(1): 31-40.
- Gusmão E et al. (2006) Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, 12(1): 84-91.
- Landrum LR (1986) *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhimum*, and *Luma* (Myrtaceae). New York: The New York Botanical Garden, 178 p. (Flora Neotropica. Monograph, 45).
- Leonhardt C et al. (2008) Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica*, 63(1): 5-14.
- Lorenzi H (2002) *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- Lorenzi H et al. (2006) *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 672 p.
- Melchior SJ et al. (2006) Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3): 141-150.
- Melo MFF, Varela VP (2006) Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (angelim pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(1): 54-62.
- Milanez CRD et al. (2008) Semi-hypogeal germination in *Pachyrhizus abipa* (Wedd.) Parodi (Fabaceae: Phaseoleae): seedling and sapling morphology. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(2): 353-359.
- Oliveira AKM et al. (2006) Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes. *Revista Árvore*, 30(1): 25-32.

- Oliveira CES et al. (2019) Physical characterization of fruits and seeds *Inga laurina* (Sw.) Willd. (Fabaceae - Mimosaceae). *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(3): 105-111.
- Oliveira DMT (2001). Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas em arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(1): 85-97.
- Oliveira MC et al. (2011) Biometria de frutos e sementes e emergência de plântulas de duas espécies frutíferas do gênero *Campomanesia*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(2): 446-455.
- Pellosso IAO et al. (2008) Avaliação da diversidade genética de uma população de guavira (*Campomanesia adamantium* Cambess, O. Berg, Myrtaceae). *Revista Brasileira de Agroecologia*, 3(2): 42-59.
- Piva MG (2002) O Caminho das Plantas Medicinais: Estudo Etnobotânico. Rio de Janeiro: Mondrian.
- Ramos MBP, Ferraz IDK (2008) Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae Mimosoideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 31(2): 227-235.
- Rodrigues RR, Nave AG (2001). Heterogeneidade florística das Matas Ciliares In: Rodrigues RR, Leitão-Filho H. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: USP/FAPESP, p. 45-71.
- Santiago EF, Paoli AAS (1999) Morfologia do fruto e da semente de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert (Leg-Caesalpinoideae). *Naturalia*, 24(2): 139-152.
- Silva JA et al. (1994) *Frutas nativas dos Cerrados*. Brasília: EMBRAPA, 1994. 166p.
- Silva BMS, Môro FV (2008) Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 30(3): 195-201.
- Soares FP et al. (2009) Marolo: uma frutífera nativa do Cerrado. Lavras: Editora UFLA, 17p. (Boletim Técnico - Nº 82).
- Steiner F et al. (2017) Physical characterization of fruits and seeds of jambolan [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] (Myrtaceae). *Acta Iguazu*, 6(3): 79-90.
- Vallilo MI et al. (2006) Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(4): , 2006.
- Vallilo MI et al. (2005) Características físicas e químicas dos frutos de cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(2): 241-244.
- Vieira RF, Costa TA (2007) *Frutas Nativas do Cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar*. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. Ambiente Brasil.
- Zar JH (1996) *Biostatistical analysis*. 4. ed. River, Prentice-Hall/Upper Saddle, New Jersey. 662 p.
- Zuffo AM et al. (2014) Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil. *Revista Ciências Agrárias*, 37(4): 463-471.

- Zuffo AM et al. (2016) Caracterização biométrica de frutos e sementes de mirindiba (*Buchenavia tomentosa* Eichler) e de inajá (*Attalea maripa* [Aubl.] Mart.) na região sul do Piauí, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 39(1): 455-472.
- Zuffo AM et al. (2017) Atributos biométricos de frutos e sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. *Revista de Ciências Agrárias*, v.40, n.2, p.62-67, 2017.
- Zuffo AM et al. (2018) Fruit biometry and pitombeira seed [*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk (Sapindaceae)]. *Amazonian Journal of Plant Research*, 2(3): 228-232.
- Zuffo AM et al. (2019). Biometric characteristics of fruits, seeds and plants of *Hancornia speciosa* Gomes. (Apocynaceae). *Austrian Journal of Crop Science*, 13(4): 622-627.



## Índice Remissivo

### C

*Campomanesia adamantium*, 63, 64, 65, 67, 68, 69,  
71, 73, 74  
Cerrado, 62, 63, 64

### F

floresta, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39

### I

Incêndios florestais, 13

### P

Pinus, 47, 48, 50, 52, 54, 55, 56, 57

### Q

Quercus, 47, 48, 50, 52, 56, 57

### S

SMO, 42, 43, 44, 47, 48, 49  
solo, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39

### T

temperatura do solo, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,  
36, 37, 38, 39

## Sobre o organizador



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan\_zuffo@hotmail.com.



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

