

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

EDER LUIZ MENEZES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GUAVIRA [*Campomanesia
adamantium* (Cambess.) O. Berg. – MYRTACEAE]**

CASSILÂNDIA – MS
OUTUBRO/2020

EDER LUIZ MENEZES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GUAVIRA [*Campomanesia
adamantium* (Cambess.) O. Berg. – MYRTACEAE]**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, nível de Mestrado, para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia, com área de concentração em Sustentabilidade na Agricultura.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Steiner

CASSILÂNDIA – MS

OUTUBRO/2020

S58e Silva, Eder Luiz Menezes da

Caracterização morfológica de frutos, sementes e emergência de plântulas de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. – Myrtaceae] / Eder Luiz Menezes da Silva. Cassilândia, MS: UEMS, 2020.

34p.

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Steiner

1. Guavira 2. Biometria de frutos 3. Rendimento de polpa 4. Teor de sólidos solúveis 5. Germinação I. Steiner, Fábio II. Título

CDD 23.ed. – 634.1



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
PROPP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Sede Dourados
UUCass - Unidade Universitária de Cassilândia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
PGAC - Área de Concentração em Sustentabilidade na Agricultura



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GUAVIRA [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. - MYRTACEAE]

AUTOR(A): EDER LUIZ MENEZES DA SILVA
ORIENTADOR(A): FÁBIO STEINER

Aprovado como parte das exigências para obtenção de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de concentração: “**Sustentabilidade na Agricultura**”, pela Comissão Examinadora

Fábio Steiner

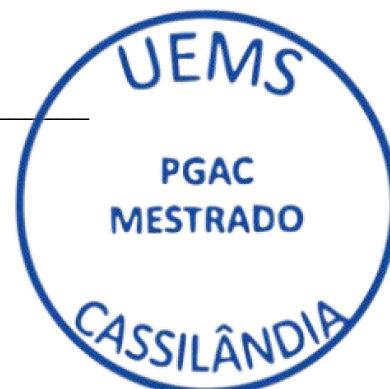
Prof. Dr. Fábio Steiner
Orientador(a)

PI Fábio Steiner

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Participação via webconferência (UFMS)

PI Fábio Steiner

Profa. Dra. Sara da Silva Abes
Participação via webconferência (UEMS)



Data da realização: 30 de outubro de 2020.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais;

Ovídio Pereira da Silva & Vitalvina Maria de Menezes Silva.

Ofereço aos meus filhos;

Yugor Almeida de Menezes & Eder Luiz Menezes da Silva Junior.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, saúde, oportunidades e perseverança para alcançar os meus objetivos.

Ao meu filho Yugor Almeida Menezes, que tanto me incentivou nesta caminhada.

Em especial, ao Prof. Dr. Fábio Steiner, pela oportunidade, dedicação, paciência, confiança, amizade e orientação;

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, na área de concentração em Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia.

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Bolsas aos alunos de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (PIBAP/UEMS).

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS.....	9
CAPÍTULO 1. CARACTERIZAAO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GUAVIRA [<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg. – MYRTACEAE]	10
1.1. INTRODUÇAO	12
1.2. MATERIAL E MÉTODOS	14
1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
1.4. CONCLUSOES	25
1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
APÊNDICES	31

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Caracterização morfológica dos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. (Myrtaceae)] coletados no município de Aporé (GO)..... 16
- Tabela 2.** Características morfológicas das sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] extraídas de frutos coletados no município de Aporé (GO).
..... 17
- Tabela 3.** Coeficiente de correlação de spearman (rs) entre as características morfológicas dos frutos e sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados no município de Aporé (GO)..... 24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** 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. 19
- Figura 2.** 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 Aporé (GO). N = 100 frutos. 21
- Figura 3.** 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. 22

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

°	Grau
°C	Graus Celsius
*	Significativo à 5% pelo teste t.
**	Significativo à 1% pelo teste t.
CS	Comprimento da semente
DLF	Diâmetro longitudinal do fruto
DTF	Diâmetro transversal do fruto
LS	Largura da semente
MFC	Massa fresca da casca
MFF	Massa fresca do fruto
MFP	Massa fresca de polpa
MFS	Massa fresca de semente
NS	Não significativo
NSF	Número de semente por fruto
<i>P</i>	Probabilidade
RP	Rendimento de polpa
SST	Sólidos solúveis totais
TAC	Teor de água da casca.
TAS	Teor de água da semente

CAPÍTULO 1. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GUAVIRA [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. – MYRTACEAE]

RESUMO: O guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. – Myrtaceae] é uma frutífera tropical nativa da região do Cerrado, que vem sendo amplamente utilizada na medicina popular e na indústria de alimentos e bebidas. A caracterização morfológica dos frutos e das sementes tem grande importância para a formação de lotes uniformes de sementes, para estudos de dispersão da espécie, para a utilização industrial e para a produção de mudas. Este estudo teve como objetivo quantificar a variabilidade das características morfológicas dos frutos e das sementes de guavira, e estabelecer as estimativas de correlação entre essas características. Os frutos maduros de guavira foram coletados em uma área nativa de Cerrado localizada no município de Aporé (GO). Em uma amostra de 100 frutos foram determinados o diâmetro longitudinal e transversal, massa fresca do fruto, da casca e da polpa, número de sementes por fruto, teor de sólidos solúveis totais, teor de água da casca. Foram mensurados também o comprimento, a largura, a massa fresca e o teor de água de 100 sementes de guavira. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, de ajuste de distribuições estatísticas e de análise de correlação de Spearman (rS). 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. Os frutos de guavira são constituídos de 60% de polpa, 36% de casca e 4% de semente. O maior rendimento de polpa do fruto pode ser otimizado 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 dos frutos (60±5%) e alto teor de sólidos solúveis totais (19±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 propagação e a operacionalização do processo de produção de mudas de guavira nos viveiros.

Palavras-chave: Biometria, Cerrado, Rendimento de polpa, Sólidos solúveis totais, °Brix.

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUITS, SEEDS AND EMERGENCE OF GUAVIRA [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (MYRTACEAE)] SEEDLINGS

ABSTRACT: The guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. - Myrtaceae] is a tropical fruit native to the Cerrado region, which has been widely used in popular medicine and in the food and beverage industry. The morphological characterization of fruits and seeds is particularly important for the formation of uniform seed lots, for dispersion studies, for industrial use and for the production of seedlings. This study was conducted with the objective of evaluating the variability of the main morphological characteristics of the fruits and seeds of guavira, and to establish the correlation estimates between these characteristics. The ripe guavira fruits were collected in a native area of Cerrado located in the municipality of Aporé (GO). In a sample of 100 fruits, the longitudinal and transverse diameter, fresh weight of the fruit, peel and pulp, number of seeds per fruit, total soluble solids content, water content of the peel were measured. The length, width, fresh mass, and water content of 100 guavira seeds were measured. Data were analyzed using descriptive statistics, adjusting statistical distributions and Spearman's correlation analysis (r_s). Guavira fruits have high variability in fresh fruit mass, peel, pulp and seeds and high variability in the number of seeds per fruit, and this information can be explored in breeding programs and should be considered in the formation of homogeneous seed lots. Guavira fruits are made up of 60% pulp, 36% skin and 4% seed. The higher pulp yield of the fruit can be optimized with the selection of fruits with a greater longitudinal and transversal diameter and with greater mass due to the high degree of association between these characteristics and the pulp yield. Guavira fruits have a high socioeconomic potential to be used "in natura" or in the food and beverage industry due to the high pulp yield of the fruits ($60 \pm 5\%$) and high content of total soluble solids (19 ± 4 °Brix) . The choice of guavira fruits with a higher content of total soluble solids is a difficult task to perform since this characteristic has no direct relationship with any other intrinsic characteristic of the fruit or seed. The longitudinal and transverse diameter of the fruit and the fresh weight of the fruit are excellent indicators for the selection of fruits with a greater number of seeds, which allows to optimize the propagation and operationalization of the production process of guavira seedlings in the nurseries.

Keywords: Biometry, Cerrado, Pulp yield, Total soluble solids, °Brix.

1.1. 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 (PELLOSO et al., 2008). Os frutos das espécies nativas do Cerrado 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, guabiobalisa 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; MÔRO, 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 ecofisiológicas 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.

1.2. 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) (Apêndice 1). 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 (Apêndice 2 e 3). 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.

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 (Apêndice 4). 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 (Apêndice 4). 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 às 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 (± 3 °C) por 24 horas. A determinação da massa fresca e seca das sementes foi realizada em balança analítica de precisão (0,0001 g).

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 de textura média (Apêndice 5). 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 (Apêndices 6 e 7).

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® versão 3.6 para Windows. Os gráficos foram elaborados por meio do pacote estatístico do Microsoft Office Excel® 2016 (Microsoft Office 365TM).

1.3. 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-docerrado (*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.

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

Característica	Média ¹	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

¹ 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 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 (*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).

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 ¹	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

¹ 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).

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 jambolão (*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 1A). 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 1B).

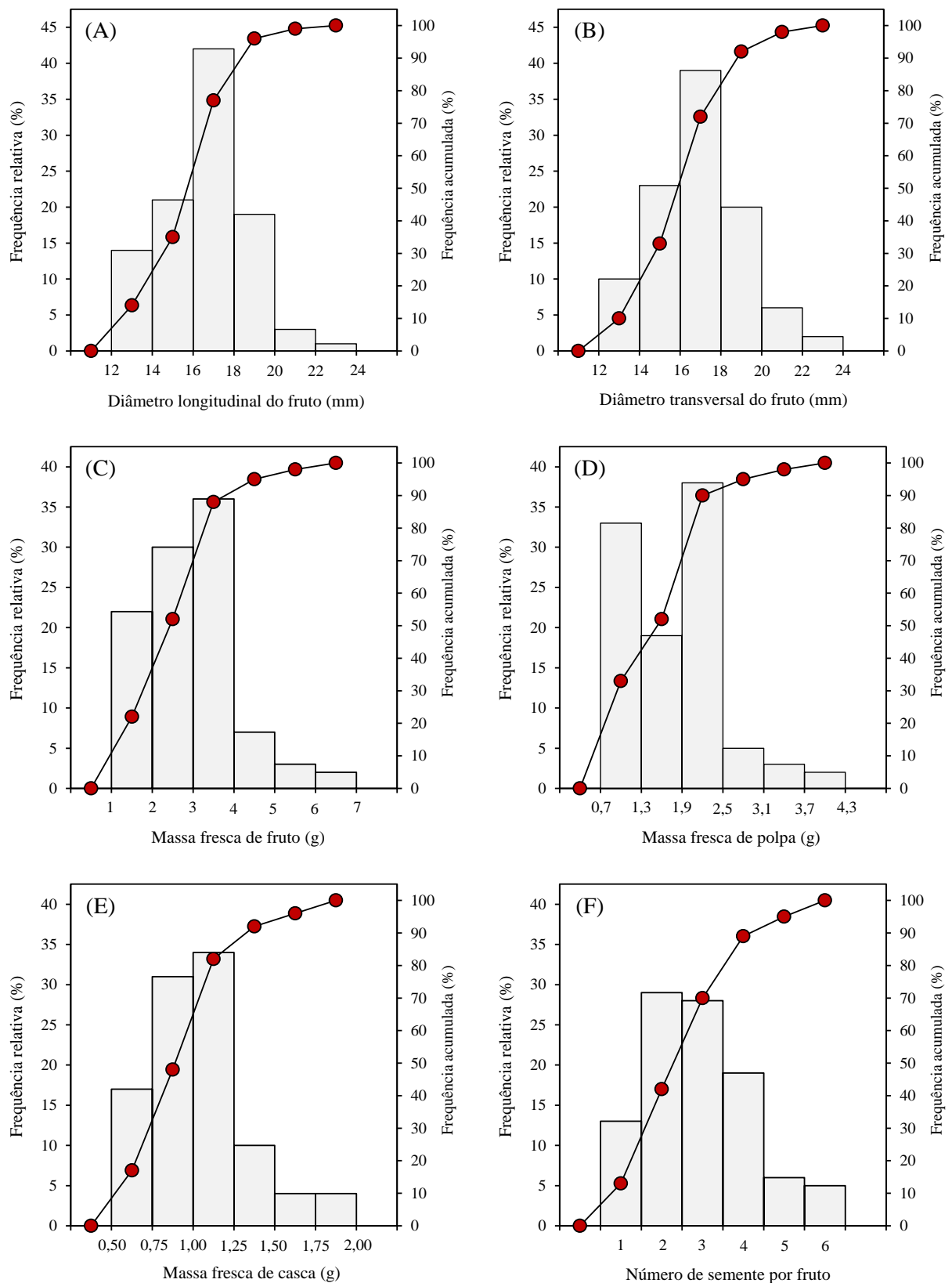


Figura 1. Distribuição das frequências relativas e acumuladas para diâmetro longitudinal do fruto – DLF (A), diâmetro transversal do fruto – DTF (B), massa fresca do fruto – MFF (C), massa fresca da polpa – MFP (D), massa fresca da casca – MFC (E) e número de sementes (F) nos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) coletados no município de Aporé, GO. N = 100 frutos.

Para a massa fresca dos frutos, 82% dos frutos possuem massa no intervalo compreendido entre 1,0 e 4,0 g (Figura 1C). 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 1D). Esses valores de massa de polpa indicam que, em média, 60% (de 50% a 65%) do peso do fruto é composto por polpa (Figura 2A). O rendimento da polpa é uma característica muito importante quando se visa o uso industrial dos frutos. Em frutos de araçá-pera (*Psidium acutangulum*), jambolão (*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 a 1,25 g (Figura 1E). 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 2F). 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 2A). 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 Ranscharia (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 agrônomicas desejáveis, como alto rendimento de polpa e elevado teor de sólidos solúveis totais (°Brix) (MELCHIOR et al., 2006).

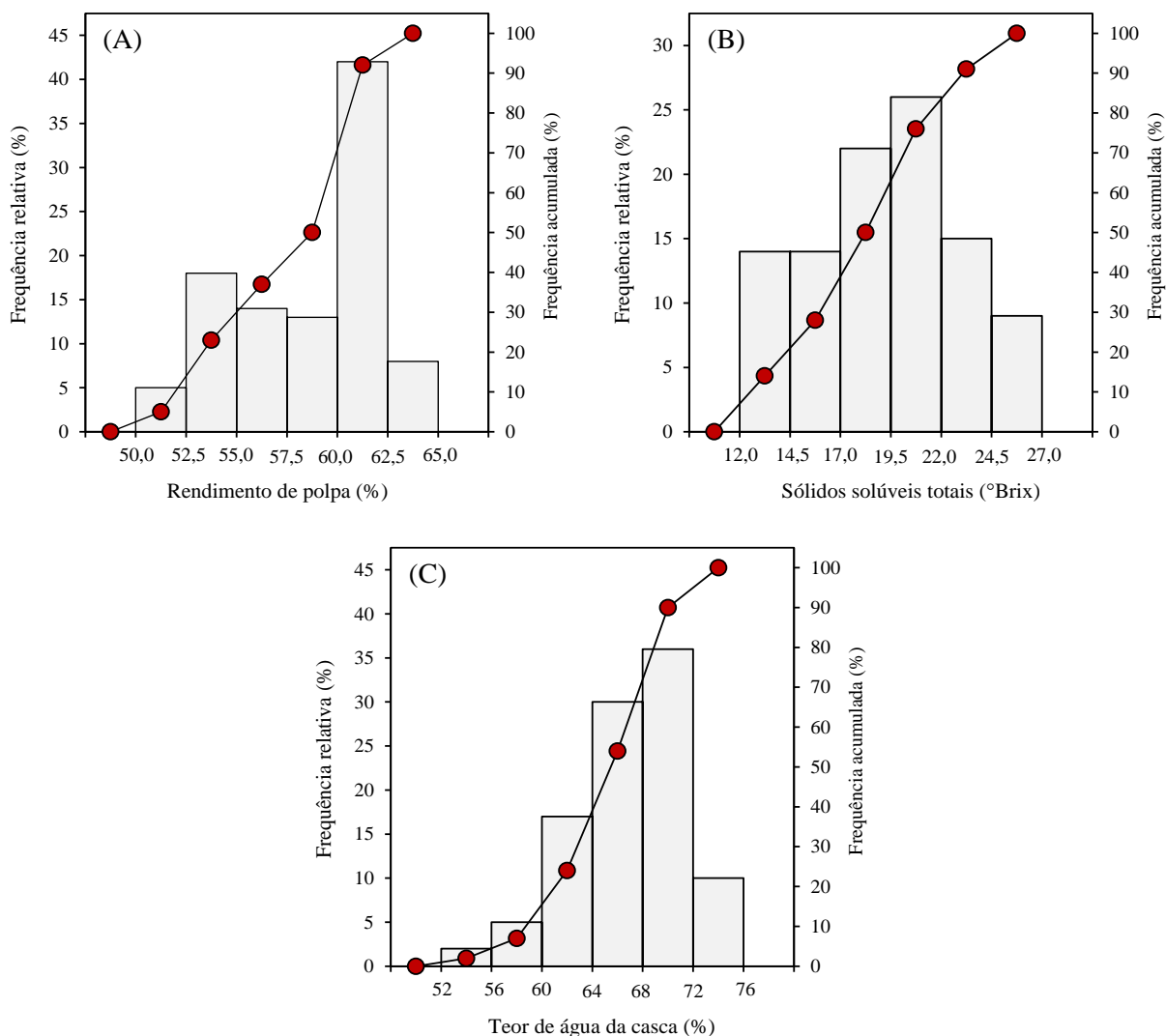


Figura 2. Distribuição das frequências relativas e acumuladas para o rendimento de polpa – RP (A), concentração de sólidos solúveis totais – SST (B) e teor de água da casca – TAC (C) dos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) coletados no município de Aporé, GO. N = 100 frutos.

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 (α -pineno, limoneno e β -(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 3B). 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).

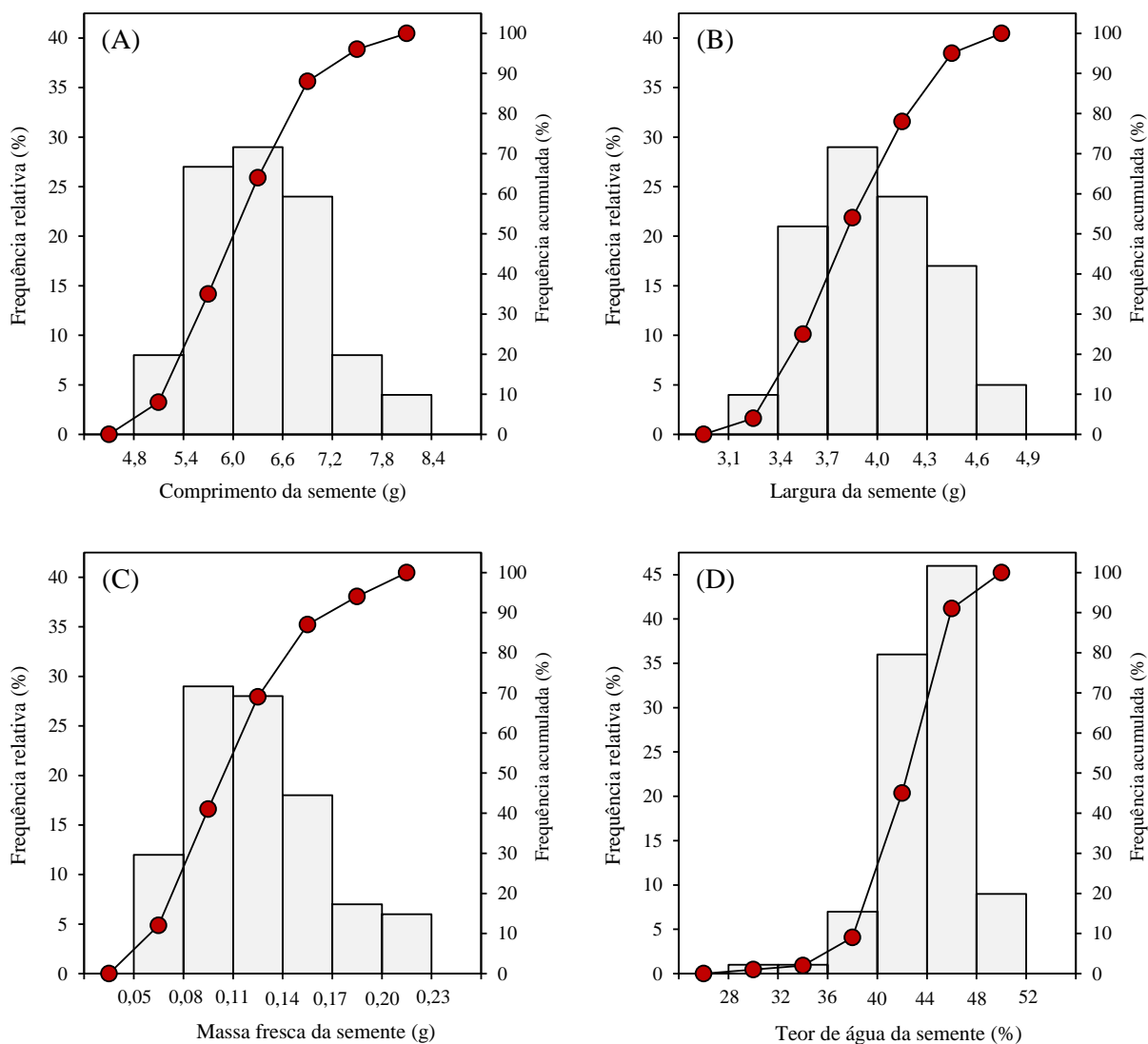


Figura 3. Distribuição das frequências relativas e acumuladas para o comprimento da semente – CS (A), largura da semente – LS (B), massa fresca da semente – MFS (C), teor de água da semente – TAS (D) em frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados no município de Apore, GO. N = 100 sementes.

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 3A), 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 3B). 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 3C), 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 3D), 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 (OLIVEIRA et al., 2011).

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 (rS) é utilizado para expressar o grau de associação entre duas características numéricas. Um rS positivo ou negativo corresponde, respectivamente, a uma tendência monotônica crescente ou decrescente entre duas variáveis (X e Y).

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 do polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS) (Tabela 3). 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 do 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 do polpa (RP), número de sementes por fruto (NSF) e comprimento da semente (CS) (Tabela 3). A massa fresca da casca correlacionou-se significativamente com a massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da semente (MFS), rendimento do 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 do 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 do 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) (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Spearman (rS) entre as características morfológicas dos frutos e sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados no município de Aporé (GO)

	TAS	LS	CS	NSF	RP	SST	MFS	MFP	MFC	MFF	DTF	DLF
TAC	0,23*	0,01	-0,07	-0,03	-0,02	0,08	-0,03	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05
TAS	0,04	-0,04	-0,15	-0,19	0,02	-0,16	-0,10	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,20*
LS	0,27*	0,08	0,13	-0,04	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,11	
CS	0,34**	0,38**	0,07	0,34**	0,37**	0,37**	0,37**	0,37**	0,36**	0,38**		
NSF	0,73**	0,07	0,97**	0,96**	0,96**	0,96**	0,96**	0,97**	0,94**			
RP	0,02	0,70**	0,79**	0,77**	0,77**	0,76**	0,75**					
SST	0,10	0,06	0,07	0,07	0,07	0,16						
MFS	0,93**	0,94**	0,94**	0,94**	0,92**							
MFP	0,99**	0,99**	0,99**	0,94**								
MFC	0,99**	0,99**	0,94**									
MFF	0,99**	0,95										
DTF	0,95											

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

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.

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 (Tabela 3).

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).

1.4. 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 ± 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.

1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, I. L. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 507-516, 2008.

ANDRADE, J.S.; ARAGÃO, C.G.; FERREIRA, S.A.N. Caracterização física e química dos frutos de araçá-pêra (*Psidium acutangulum* D.C.) **Acta Amazonica**, v.23, n.2-3, p. 213-217, 1993.

ARANTES, A.A.; MONTEIRO, R. A família Myrtaceae na estação ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 3, n. 2, p. 111-127, 2002.

ÁVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. **Frutos dos Cerrados** – Preservação gera muitos frutos. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**. v. 12, p. 36-41, 2003.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.161-165, 2001.

CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. 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**, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.

FERREIRA, R. A. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – Faveira (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 303-309, 2001.

FERREIRA, S.A.N. Biometria de frutos de araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Acta Amazonica**, v.22, n.3, p.295-302, 1992.

GONÇALVES, L.G.V.; ANDRADE, F.R.; MARIMON JUNIOR, B.H.; SCHOSSLER, T.R.; LENZA, E. E MARIMON, B.S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, vol. 36, n. 1, p. 31-40, 2013.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A.; FONSECA-JÚNIOR, É.M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v.12, n.1, p.84-91, 2006.

LANDRUM, L. R. Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma (Myrtaceae). New York: The New York Botanical Garden, 178 p. (Flora Neotropica. Monograph, 45). 1986.

LEONHARDT, C. et al. 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**, v. 63, n. 1, p. 5-14, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 2. 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672 p.

MELCHIOR, S.J.; CUSTÓDIO, C.C.; MARQUES, T.A.; MACHADO NETO, N.B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p.141-150, 2006.

MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. 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**, v.28, n.1, p.54-62, 2006.

MILANEZ, C. R. D.; OLIVEIRA, D. M. T.; MORAES DALLAQUA, M. A. Semi-hypogeal germination in *Pachyrhizus ahipa* (Wedd.) Parodi (Fabaceae: Phaseoleae): seedling and sapling morphology. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51, n.2, p.353-359, 2008.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.

OLIVEIRA, C. E. S.; ZUFFO, A. M.; FONSECA, W. L.; STEINER, F. Physical characterization of fruits and seeds *Inga laurina* (Sw.) Willd. (Fabaceae - Mimosaceae). **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 6, n. 3, p. 105-111, 2019. ISSN 2358-6303.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas em arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.1, p.85-97, 2001.

OLIVEIRA, M. C.; SANTANA, D. G.; SANTOS, C. M. Biometria de frutos e sementes e emergência de plântulas de duas espécies frutíferas do gênero *Campomanesia*. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.33, n. 2, p. 446-455, 2011.

PELLOSO, I. A. O.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H. Avaliação da diversidade genética de uma população de guavira (*Campomanesia adamantium* Cambess, O. Berg, Myrtaceae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 2, p. 42-59, 2008.

PIVA, M. G. **O Caminho das Plantas Mediciniais**: Estudo Etnobotânico. Rio de Janeiro: Mondrian. 2002.

RAMOS, M. B. P.; FERRAZ, I. D. K. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae Mimosoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n.2, p.227-235, 2008.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das Matas Ciliares In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: USP/FAPESP, 2001. p. 45-71.

SANTIAGO, E. F.; PAOLI, A. A. S. Morfologia do fruto e da semente de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert (Leg-Caesalpinoideae). **Naturalia**, v.24, p.139-152, 1999.

SILVA, J.A. et al. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA, 1994. 166p.

SILVA, B. M. S.; MÔRO, F. V. Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p.195-201, 2008.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; STEIN, V. C.; SANTANA, J. R. F. **Marolo**: uma frutífera nativa do Cerrado. Lavras: Editora UFLA, 2009, p. 1-17. (Boletim Técnico - N° 82).

STEINER, F.; ZUFFO A.M.; ZOZ, T. Physical characterization of fruits and seeds of jambolan [*Syzygium cumini* (L.) Skeels] (Myrtaceae). **Acta Iguazu**, v.6, n.3, p. 79-90, 2017.

VALLILO, M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, 2006.

VALLILO, M.I.; GARBELOTTI, M.L.; OLIVEIRA, E.; LAMARDO, L.C.A. Características físicas e químicas dos frutos de cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p.241-244, 2005.

VIEIRA, R. F; COSTA, T. A. **Frutas Nativas do Cerrado**: qualidade nutricional e sabor peculiar. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. Ambiente Brasil. 2007.

ZAR, J.H. (1996) - **Biostatistical analysis**. 4. ed. River, Prentice-Hall/Upper Saddle, New Jersey. 662 p.

ZUFFO, A.M.; ANDRADE, F.R.; ZUFFO-JÚNIOR, J.M. Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Revista Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 463-471, 2014.

ZUFFO, A.M.; GESTEIRA, G.S.; ZUFFO-JÚNIOR, J.M.; ANDRADE, F.R.; SOARES, I.O.; ZAMBIAZZI, E.V.; GUILHERME, S.R.; SANTOS, A.S. 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**, v. 39, n. 1, p. 455-472, 2016.

ZUFFO, A.M.; STEINER, F.; ZOZ, T.; ZUFFO-JÚNIOR, J.M.; DOURADINHO, G.Z.; OLIVEIRA, C.P.; BORTOLAZZO, G. Atributos biométricos de frutos e sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, n.2, p.62-67, 2017.

ZUFFO, A.M.; AGUILERA, J. G.; OLIVEIRA, A. M.; BUSCH, A. STEINER, F. Fruit biometry and pitombeira seed [*Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk (Sapindaceae)]. **Amazonian Journal of Plant Research**, v. 2, n. 3, p. 228-232, 2018.

ZUFFO, A.M.; BUSCH, A.; STEINER, F.; ALVES, C.Z.; ALCÂNTARA-NETO, F.; SANTOS, M.A.; NOGUEIRA, G.A.; FONSECA, W.L.; OLIVEIRA, A.M.; SOUSA, T.O.; SANTOS, A.S. Biometric characteristics of fruits, seeds and plants of *Hancornia speciosa* Gomes. (Apocynaceae). *Austrian Journal of Crop Science*, v. 13, n. 4, p. 622-627, 2019.

APÊNDICES



Apêndice 1. Detalhe das plantas de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] em plena fase de floração durante o mês de outubro de 2018 em uma área de vegetação de Cerrado localizada no município de Aporé(GO). UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 2. Ilustração dos frutos maduros e das sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados em novembro de 2018 em uma área de Cerrado localizada no município de Aporé(GO). UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 3. Ilustração de corte transversal realizado nos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados em novembro de 2018 em uma área de Cerrado localizada no município de Aporé(GO). UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 4. Ilustração da mensuração do diâmetro transversal e do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) nos frutos de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] coletados em novembro de 2018 em uma área de Cerrado localizada no município de Aporé(GO). UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 5. Ilustração da disposição das sementes de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) nas bandejas plásticas contendo areia grossa para a determinação da porcentagem de emergência das plântulas. UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 6. Ilustração da emergência das plântulas de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae) aos 14 dias após a semeadura das sementes nas bandejas plásticas contendo areia grossa. UEMS/Cassilândia, 2020.



Apêndice 7. Ilustração das plântulas de guavira [*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.] (Myrtaceae)] emergidas aos 21 dias após a semeadura das sementes nas bandejas plásticas contendo areia grossa. UEMS/Cassilândia, 2020.