

# Atributos biométricos de frutos e sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

## Fruit and seed biometrical characteristics of *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

Alan Mario Zuffo<sup>1\*</sup>, Fábio Steiner<sup>1</sup>, Tiago Zoz<sup>1</sup>, Joacir M. Zuffo Júnior<sup>2</sup>, Gabriel Z. Douradinho<sup>1</sup>, Camila P. Oliveira<sup>1</sup> e Guilherme Bortolazzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dpto. de Produção Vegetal, Unidade Universitário de Cassilândia, MS 306, km 6,4, CEP: 79540-000, Cassilândia, MS, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Dpto. de Agronomia, Campus de Nova Xavantina, BR-158, Km 148, CEP: 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil.

(\*E-mail: alan\_zuffo@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16123>

Recebido/received: 2016.09.09

Aceite/accepted: 2016.10.03

### RESUMO

A canafístula (*Peltophorum dubium*) é uma espécie nativa com grande potencial económico e amplamente utilizada na arborização urbana e rural da América do Sul, todavia, constatou-se haver poucas informações sobre as características intrínsecas dos frutos e sementes. Características biométricas de frutos e sementes são importantes para a formação de lotes uniformes de sementes, para estudos de dispersão e de produção de mudas de qualidade. Nestes pressupostos, este trabalho teve como objetivo determinar e correlacionar as principais características biométricas dos frutos e sementes de canafístula, para averiguar sobre as potencialidades produtivas e económicas desta espécie. Analisaram-se 100 frutos frescos e 100 sementes quanto ao comprimento longitudinal, largura, espessura, massa fresca do fruto e da semente, massa fresca da casca, número de sementes por fruto, massa seca e umidade da semente. As características biométricas foram analisadas mediante distribuição de frequência, calculando-se o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) e o nível de significância através do teste  $t$  ( $P \leq 0,05$ ). Os frutos e sementes de canafístula apresentam variabilidade para a maioria das características biométricas determinadas, bem como correlação positiva predominante entre elas. As sementes apresentam grande potencial pelo alto rendimento da massa seca, sendo possível a seleção de sementes com maior massa seca com base em características como a massa fresca das sementes.

**Palavras-chave:** biometria, Cerrado, correlação Spearman.

### ABSTRACT

*Peltophorum dubium* is a native species with great economic potential and widely used in urban and rural tree planting in South America, however, it was found there was little information on the intrinsic characteristics of fruits and seeds. Biometric characteristics of fruits and seeds are important for the formation of uniform seed lots, for studies of dispersion and quality seedling production. Thus, the aim of this work was to determine and correlate main fruit and seed biometrical characteristics of *P. dubium* in order to provide information on the productive and economic potentialities of this species. A total of 100 fruits and 100 seeds with respect to the length, width, thickness, fruit and seed fresh mass, fruit peel fresh mass, number of seeds per fruit, seed dry matter and moisture content were measured. The biometric characteristics were analyzed by frequency distribution, calculating the Spearman correlation coefficient ( $r_s$ ) and significance level using the  $t$  test ( $P \leq 0.05$ ). *P. dubium* fruits and seeds have great variability for most biometric characteristics measured, as well as predominantly positive correlation between these variables. The seeds have great potential for high dry matter yield, being possible the selection of seeds with higher dry matter by characteristics such as seed fresh mass.

**Keywords:** biometrics, Brazilian savanna, Spearman correlation.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado possui cerca de 11627 espécies vasculares, o que representa 30% da biodiversidade brasileira e 5% da biodiversidade mundial (Mendonça et al., 2008). Entretanto, as pesquisas com espécies florestais têm sido focadas nas espécies introduzidas (ex. *Eucalyptus* sp.), daí que haja pouco conhecimento sobre as potencialidades produtivas e económicas das espécies nativas, aliado ao baixo incentivo em relação a programas de melhoramento genético (Bertolini et al., 2015). Entre as espécies nativas com grande potencial económico, destaca-se a canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) pertencente à família Fabaceae – Caesalpinioideae (Lorenzi, 2002).

A canafístula é uma árvore caducifólia, podendo atingir de 10 a 20 metros de altura, a madeira pode ser utilizada para produção de móveis, energia, papel e celulose; e a planta, para fins paisagísticos, restauração de mata ciliar e recuperação de áreas degradadas (Lorenzi, 2002; Carvalho, 2003). Apresenta ocorrência natural da latitude 7° S (Paraíba) a 30° S (Rio Grande do Sul), no Brasil, atingindo o limite Sul a 30°25' S em Artigas, no Uruguai (Carvalho, 2002).

De acordo com as diversas finalidades e grande potencial económico da canafístula, são necessários estudos sobre os atributos biométricos dos frutos e sementes e suas inter-relações. Para fornecer conhecimento da dinâmica produtiva e

exploração da espécie (Gusmão et al., 2006), facilitando os programas de melhoramento genético, pois por meio destes estudos é possível a seleção direta e indireta nestas características.

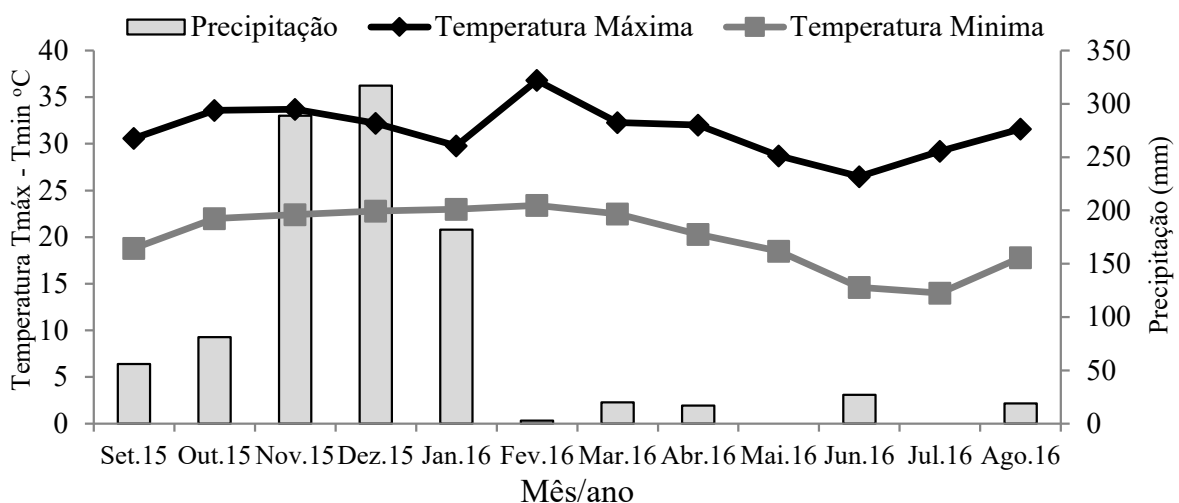
Posto isto, este trabalho tem como objetivo determinar e correlacionar as principais características biométricas dos frutos e sementes de canafístula, necessárias à obtenção de informações sobre as suas potencialidades produtivas e económicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos no Campus da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, em vegetação de ocorrência natural, equidistante cerca de 10 km do centro de Cassilândia (19°06'48" S; 51°44'03" W), com altitude média de 470 m, cidade localizada na Mesorregião do Leste de Mato Grosso do Sul, Brasil.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw com verão chuvoso e inverno seco. Os dados climáticos foram obtidos na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (Figura 1).

Os frutos maduros foram colhidos na copa da árvore, durante a segunda semana do mês de agosto do ano de 2016, época de seca na região. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fitotecnia da Universidade



**Figura 1** - Temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm) mensal ocorrida durante a formação dos frutos nos anos de 2015 e 2016. Fonte: Estação Experimental do INMET em Cassilândia, MS.

Estadual do Mato Grosso do Sul, unidade acadêmica de Cassilândia. De seguida, iniciaram-se as avaliações biométricas. Foram selecionados 120 frutos visualmente saudáveis, inteiros e sem deformação e, entre estes, tomou-se de forma aleatória uma amostra de 100 frutos de que foram avaliadas as seguintes características: comprimento longitudinal (CLF), largura (LF), espessura (EF) dos frutos com auxílio de um paquímetro digital (Clarke-150 mm), com grau de acurácia de  $\pm 0,01$  mm. Determinou-se o tamanho, a massa fresca (MFF) do fruto, massa fresca da casca (MFC) e, por meio de contagem, o número de sementes por fruto (NSF).

A remoção das sementes foi realizada após a retirada manual da casca tendo sido determinado o comprimento longitudinal (CLS), largura (LS), espessura (ES), massa fresca (MFS), massa seca (MSS) e umidade (US) de 100 sementes. Para a umidade relativa das sementes (US), utilizou-se o método da estufa a 105 °C ( $\pm 3$  °C) durante 24 horas (Brasil, 2009). Para a determinação da massa fresca do fruto e das sementes foi utilizada balança analítica de precisão (0,001 g).

As características biométricas dos frutos e sementes foram analisadas mediante distribuição de frequência. Foi calculado o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (rS) e o respectivo nível de significância (P) entre as variáveis por

meio do teste t (Zar, 1996). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa BIOESTAT 5.0 (Ayres et al., 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização biométrica dos parâmetros determinados nos frutos e sementes de canafístula estão referidos no Quadro 1. Os valores de assimetria e curtose foram próximos de zero para o comprimento longitudinal, largura, espessura, massa fresca dos frutos, massa fresca da casca e para a largura das sementes, o que indica uma distribuição aproximadamente normal. Para o coeficiente de variação (CV), os valores variaram de 7,55 a 43,03% para os frutos e de 4,00 a 37,91% para as sementes de canafístula. Evidenciou-se para a maioria das características avaliadas apresentaram boa precisão experimental, ou seja, valores de CV inferiores a 20%. Estes valores estão de acordo com os observados por Zuffo et al. (2014) nas características biométricas do baru (*Dipteryx alata* Vog.) e, por Zuffo et al. (2016) na mirindiba (*Buchenavia tomentosa* Eichler) e no inajá *Attalea maripa* Aubl. Mart.

Nas variáveis biométricas analisadas para os frutos de canafístula, cerca de 42% apresentaram comprimento longitudinal (CLF) situada entre 61,3 a 68,7 mm (Figura 2a); 40% apresentaram largura

**Quadro 1** - Caracterização morfométrica dos frutos e sementes de canafístula [*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert]. N=100 frutos e N=100 sementes

| Parâmetro                  | Média (Sx)    | Assimetria | Curtose | s      | CV (%) |
|----------------------------|---------------|------------|---------|--------|--------|
| Frutos                     |               |            |         |        |        |
| Comprimento (mm)           | 71,57(1,17)   | 0,82       | -0,74   | 11,75  | 16,43  |
| Largura (mm)               | 20,02(0,15)   | 0,48       | 0,237   | 1,51   | 7,55   |
| Espessura (mm)             | 2,72(0,05)    | -0,25      | -0,001  | 0,50   | 18,36  |
| Massa Fresca (g)           | 0,31(0,009)   | 0,98       | -0,38   | 0,09   | 30,40  |
| Massa da Casca (g)         | 0,22(0,009)   | 0,72       | 0,74    | 0,09   | 43,03  |
| Número de Sementes (unid.) | 1,36(0,04)    | 0,59       | -1,68   | 0,48   | 35,47  |
| Sementes                   |               |            |         |        |        |
| Comprimento (mm)           | 10,53(0,04)   | -0,82      | 1,04    | 0,43   | 4,12   |
| Largura (mm)               | 4,79(0,01)    | 0,09       | -0,42   | 0,19   | 4,00   |
| Espessura (mm)             | 1,85(0,02)    | -1,56      | 2,16    | 0,25   | 13,93  |
| Massa Fresca (g)           | 0,066(0,001)  | -1,28      | 1,47    | 0,0098 | 14,76  |
| Massa Seca (g)             | 0,061(0,0009) | -1,36      | 1,73    | 0,0095 | 15,53  |
| Umidade (%)                | 7,73(0,29)    | 1,39       | 1,39    | 2,93   | 37,91  |

(Sx): Erro padrão da média; s: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

(LF), entre 20,0 a 21,5 mm (Figura 2b), sendo esta a característica com menor variação observada entre os frutos. Para a espessura dos frutos (EF), 37% dos frutos apresentaram valores situados entre 2,71 a 3,12 mm (Figura 2c). As médias obtidas para o comprimento, largura e espessura dos frutos foram de 71,57 mm, 20,02 mm e 2,72 mm, respectivamente (Quadro 1).

Verificou-se que 46% dos frutos apresentaram massa fresca (MFF) situado em 0,25 a 0,31 g (Figura 2d), com média 0,31 g. A massa fresca da casca (MFC) concentrou-se em duas classes distribuídas entre 0,14 a 0,27 g, que representaram juntas 59% da massa fresca da casca (Figura 2e). Os frutos de canafístula medidos neste estudo, apresentaram apenas duas classes para o número de sementes por fruto, uma vez que cerca de 64% dos frutos apresentaram apenas uma semente e, 36% dos frutos continham duas sementes (Figura 2f). Todavia, a literatura refere uma a quatro sementes por fruto de canafístula (Carvalho, 2002).

Para as variáveis obtidas nas sementes de canafístula, cerca de 71% destas apresentaram comprimento longitudinal (CLS) compreendido em duas classes entre 10,22 a 11,04 mm (Figura 3a), com média de 10,53 mm. A largura (LS) apresentou média 4,79 mm, sendo que 31% se concentraram entre 4,66 a 4,81 mm (Figura 3b). Esses valores ficaram dentro dos encontrados por Andrade (2013), para o comprimento, a largura e a espessura (mm) de sementes de canafístula.

Em relação à espessura (ES), as sementes agruparam-se principalmente na classe de 1,90 a 2,12 mm, com frequência de 50% (Figura 3c). Para a massa fresca (MFS) 49% destas apresentaram entre 0,666 a 0,074 g (Figura 3d) e, em 50% dos casos, a massa seca (MSS) variou de 0,066 a 0,069 g (Figura 3e). Cerca de 72% das sementes apresentaram grau de umidade (US) em duas classes centrais situados entre 4,20 a 8,34% (Figura 3f), com média geral de 7,73%. Resultados semelhantes foram reportados por Andrade (2013), o qual constatou um grau de umidade entre 6,97 e 11,34% em sementes de canafístula.

Para Zuffo *et al.* (2016), além do estudo das características intrínsecas aos frutos e sementes, também é necessário avaliar a associação entre estas

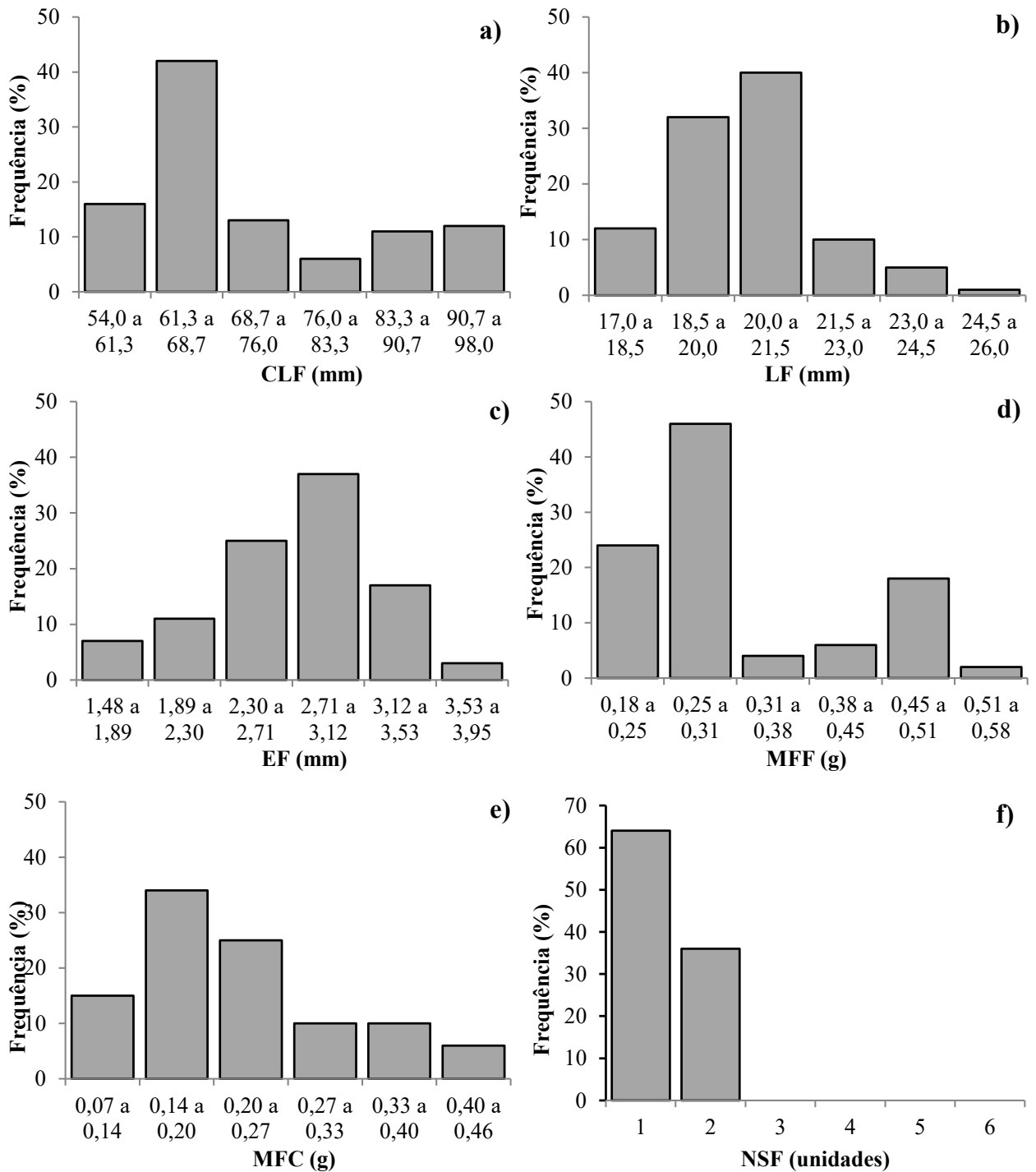
características. Os autores relatam, ainda, que a associação entre características é importante pois permite verificar o grau de interferência de uma característica sobre outra com interesse econômico, bem como praticar a seleção indireta. Neste contexto, o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) é utilizado para expressar o grau de associação entre duas variáveis numéricas. Os valores obtidos para a correlação de Spearman da canafístula (Quadro 2) indicaram que houve associação positiva e significativa entre a largura do fruto (LF) com o comprimento longitudinal do fruto (CLF); a massa fresca da casca (MFC) com a massa fresca do fruto (MFF); o comprimento longitudinal da semente (CLS) com a largura da semente (LS) e espessura da semente (ES); a massa seca da semente (MSS) com espessura da semente (ES) e a massa fresca da semente (MFS). Os maiores coeficientes de correlação foram observados entre a massa fresca do fruto (MFF) e massa fresca da casca (MFC) ( $r_s=0,875$ ;  $p=0,01$ ) e, entre massa fresca da semente (MFS) e massa seca da semente (MSS) ( $r_s=0,962$ ;  $p=0,01$ ). Em ambos os casos estes resultados eram esperados, considerando que a maior proporção do fruto é constituído por casca e também a associação existente entre a massa fresca das sementes com a massa seca, provavelmente, devido à sua contribuição na definição desta última variável.

Por outro lado, houve correlação negativa e significativa entre a espessura do fruto (EF) com o comprimento longitudinal do fruto (CLF) e a largura do fruto (LF); a massa fresca da casca (MFC) com o número de sementes por fruto (NSF), massa fresca da semente (MFS) e a massa seca da semente (MSS); o número de sementes por fruto (NSF) com a espessura das sementes (ES); a umidade das sementes (US) com a espessura da semente (ES) e a massa seca da semente (MSS), indicando relação inversamente proporcional entre estas variáveis.

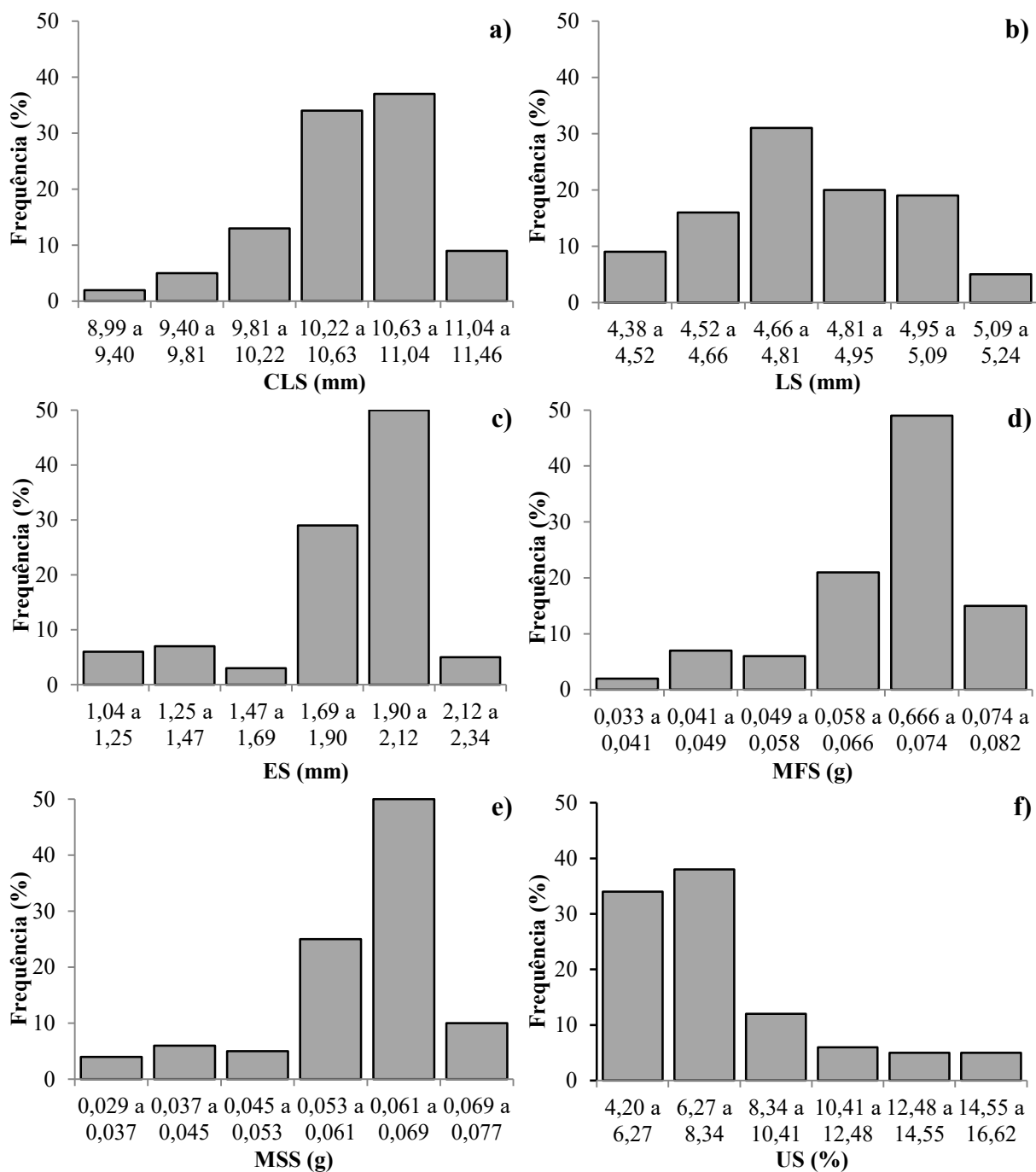
Informações das características biométricas juntamente com a amplitude de variação são importantes para a seleção, pois, podem incrementar ou uniformizar estas características (Gonçalves *et al.*, 2013). Para Zuffo *et al.* (2016), o conhecimento da correlação também permite definir a interferência da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

Em síntese, com base nos dados obtidos no presente trabalho, foi possível verificar que algumas características biométricas dos frutos e sementes avaliadas na canafístula apresentaram

alta correlação, sendo possível praticar seleção direta e indireta para estas características.



**Figura 2** - Temperatura máxima e mínima (°C) e precipitação (mm) mensal ocorridos durante a formação dos frutos nos anos de 2015 e 2016. Fonte: Estação Experimental do INMET em Cassilândia, MS.



**Figura 3** - Frequência relativa aos parâmetros biométricos da semente analisados: a) do comprimento longitudinal (CLS); b) largura (LS); c) espessura (ES) d) massa fresca (MFS); e) massa seca (MSS) f) e umidade das sementes (US) de canafistula [*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert], no município de Cassilândia, MS, no ano de 2016. N=100 frutos e N= 100 sementes.

**Quadro 2** - Caracterização morfométrica dos frutos e sementes de canafístula [*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert]. N=100 frutos e N=100 sementes

|     | CLF                  | LF                   | EF                   | MFF                  | MFC                 | NSF                  | CLS                  | LS                   | ES                  | MFS                  | MSS      |
|-----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------|
| LF  | 0,366**              |                      |                      |                      |                     |                      |                      |                      |                     |                      |          |
| EF  | -0,318**             | -0,243*              |                      |                      |                     |                      |                      |                      |                     |                      |          |
| MFF | 0,038 <sup>ns</sup>  | 0,083 <sup>ns</sup>  | -0,003 <sup>ns</sup> |                      |                     |                      |                      |                      |                     |                      |          |
| MFC | 0,004 <sup>ns</sup>  | 0,127 <sup>ns</sup>  | 0,070 <sup>ns</sup>  | 0,875**              |                     |                      |                      |                      |                     |                      |          |
| NSF | 0,140 <sup>ns</sup>  | -0,104 <sup>ns</sup> | -0,091 <sup>ns</sup> | 0,158 <sup>ns</sup>  | -0,205*             |                      |                      |                      |                     |                      |          |
| CLS | -0,065 <sup>ns</sup> | 0,092 <sup>ns</sup>  | -0,074 <sup>ns</sup> | -0,031 <sup>ns</sup> | 0,013 <sup>ns</sup> | -0,127 <sup>ns</sup> |                      |                      |                     |                      |          |
| LS  | 0,017 <sup>ns</sup>  | 0,101 <sup>ns</sup>  | 0,016 <sup>ns</sup>  | -0,052 <sup>ns</sup> | 0,037 <sup>ns</sup> | -0,159 <sup>ns</sup> | 0,306**              |                      |                     |                      |          |
| ES  | -0,059 <sup>ns</sup> | 0,095 <sup>ns</sup>  | 0,062 <sup>ns</sup>  | -0,058 <sup>ns</sup> | 0,014 <sup>ns</sup> | -0,302**             | 0,531**              | 0,182 <sup>ns</sup>  |                     |                      |          |
| MFS | 0,041 <sup>ns</sup>  | -0,031 <sup>ns</sup> | 0,049 <sup>ns</sup>  | -0,122 <sup>ns</sup> | -0,287**            | 0,021 <sup>ns</sup>  | -0,047 <sup>ns</sup> | 0,013 <sup>ns</sup>  | 0,134 <sup>ns</sup> |                      |          |
| MSS | 0,025 <sup>ns</sup>  | -0,073 <sup>ns</sup> | 0,076 <sup>ns</sup>  | -0,147 <sup>ns</sup> | -0,290**            | -0,010 <sup>ns</sup> | -0,012 <sup>ns</sup> | 0,039 <sup>ns</sup>  | 0,199*              | 0,962**              |          |
| US  | 0,084 <sup>ns</sup>  | 0,173 <sup>ns</sup>  | -0,104 <sup>ns</sup> | 0,105 <sup>ns</sup>  | 0,090 <sup>ns</sup> | 0,046 <sup>ns</sup>  | -0,075 <sup>ns</sup> | -0,016 <sup>ns</sup> | -0,198*             | -0,042 <sup>ns</sup> | -0,254** |

(Sx): Erro padrão da média; s: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

## CONCLUSÕES

Os frutos e sementes de canafístula apresentam variabilidade para a maioria das características biométricas analisadas, bem como correlação significativa e positiva predominante entre elas. Dado que as sementes de canafístula apresentam grande potencial pelo alto rendimento da massa seca, o melhorador se quiser selecionar frutos com maior massa seca de sementes, basta escolher os frutos com maior massa fresca de sementes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsas de PNPd/Capes, a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul pelo apoio logístico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, L.F.D (2013) – Características biométricas das sementes e descrição da resposta germinativa pelo modelo do tempo térmico em diferentes populações de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho, Brasil, 66 p.
- Ayres, M.; Ayres Júnior, M. e Santos, A.A.S. (2007) – *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 364 p.
- Bertolini, I.C.; Debastiani, A.B. e Brun, E.J. (2015) – Caracterização silvicultural da canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Scientia Agraria Paranaensis*, vol. 14, n. 2, p. 67-76. <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v14n2p67-76>
- Brasil (2009) – *Regras para análise de sementes*. Mapa/ACS, Brasília. 308 p.
- Carvalho, P.E.R. (2002) – Canafístula. *Circular Técnica 64*, 2002, Colombo-PR.
- Carvalho, P.E.R. (2003) – *Espécies arbóreas brasileiras*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília; Embrapa Florestas, Colombo. vol. 1, 1039 p.
- Gonçalves, L.G.V.; Andrade, F.R.; Marimon Junior, B.H.; Schossler, T.R.; Lenza, E. e Marimon, B.S. (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*, vol. 36, n. 1, p. 31-40.
- Gusmão, E.; Vieira, F.A. e Fonseca Júnior, É.M. (2006) – Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, vol. 12, n. 1, p. 84-91.
- Lorenzi, H. (2002) – *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2ª ed. Editora Plantarum, Nova Odessa, 368 p.

- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. e Fagg, C.W. (2008) – Flora Vascular do Bioma Cerrado – Checklist com 12.356 espécies. *In*: Sano, S.M.; Almeida, S.P. e Ribeiro, J.F. (Eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 421-443.
- Zar, J.H. (1996) – *Biostatistical analysis*. 4. ed. River, Prentice-Hall/Upper Saddle, New Jersey, 662 p.
- Zuffo, A.M.; Andrade, F.R. e Zuffo Júnior, J.M. (2014) – Caracterização biométrica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na região leste de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 37, n. 4, p. 463-471.
- Zuffo, A.M.; Gesteira, G.S.; Zuffo Júnior, J.M.; Andrade, F.R.; Soares, I.O.; Zambiazzi, E.V.; Guilherme, S.R. e Santos, A.S. (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*, vol. 39, n. 1, p. 455-472. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA15152>