

Morfologia e aspectos biométricos de frutos e sementes de duas espécies do gênero *Macroptilium*

Morphology and aspects biometric of fruits and seeds of two species of the genus *Macroptilium*

DOI:10.34117/bjdv7n7-421

Recebimento dos originais: 19/06/2021

Aceitação para publicação: 19/07/2021

Danilo Dantas da Silva

Doutorando em Zootecnia

Universidade Federal da Paraíba

Endereço: Rodovia BR 079, Km 12, Bairro Universitário, CEP: 58397000, Areia - PB,
Brasil

E-mail: danilo20silva@hotmail.com

Maria do Socorro de Caldas Pinto

Doutora em Zootecnia

Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: Sítio Cajueiro S/N, Zona Rural, CEP: 58884000, Catolé do Rocha - PB,
Brasil

E-mail: caldaspinto2000@yahoo.com.br

Rayane Nunes Gomes

Doutora em Zootecnia

Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: Sítio Cajueiro S/N, Zona Rural, CEP: 58884000, Catolé do Rocha - PB,
Brasil

E-mail: rayanegomes21@gmail.com

Kelina Bernardo Silva

Doutora em Agronomia

Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: Sítio Cajueiro S/N, Zona Rural, CEP: 58884000, Catolé do Rocha - PB,
Brasil

E-mail: kelinabernardo@yahoo.com.br

Elaine Gonçalves Rech

Doutora em Fitotecnia

Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: Sítio Cajueiro S/N, Zona Rural, CEP: 58884000, Catolé do Rocha - PB,
Brasil

E-mail: elainegr@hotmail.com

Angleib Justino Figueiredo de Freitas

Mestre em Sistemas Agroindustriais

Endereço: Avenida Dep. Américo Maia, 871, CEP: 58884000, Catolé do Rocha - PB,
Brasil

Colégio Técnico Dom Vital

E-mail: angleib_quimicageral@hotmail.com

RESUMO

O objetivo foi descrever a morfologia e os aspectos biométricos de frutos e sementes de duas espécies do gênero *Macroptilium*. O fruto de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. é um legume estipetado de cor marrom, polispérmico, seco e deiscente por duas suturas, o de *Macroptilium martii* Benth. é uma vagem marrom, recurvada no ápice, seca e deiscente pela sutura ventral. *M. lathyroides* apresenta frutos de maior peso, comprimento e número de sementes em comparação a *M. martii*. As sementes de *M. lathyroides* são de cor castanha escura, com tegumento brilhoso e pequeno hilo esbranquiçado, peso de 10,70 mg, comprimento 3,50 mm, largura 2,20 mm e espessura 1,50 mm. Já as sementes de *M. martii* apresentam cor castanha, textura marmorada, tegumento brilhoso e pequeno hilo lateral branco, o peso 23,00 mg, comprimento 4,70 mm, largura 3,10 mm e espessura de 2,10 mm. O comprimento do fruto e o número de sementes por fruto podem ser usados para diferenciar as duas espécies.

Palavras-Chaves: Caatinga, Espécies Nativas, Fabaceae.

ABSTRACT

The objective was to describe the morphology and biometric aspects of fruits and seeds of two species of the genus *Macroptilium*. The fruit of *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. is a brown legume, polyspermic, dry and dehiscent by two sutures, that of *Macroptilium martii* Benth. it is a brown pod, curved at the apex, dry and dehiscent from the ventral suture. *M. lathyroides* presents fruits with greater weight, length and number of seeds compared to *M. martii*. The seeds of *M. lathyroides* are dark brown, shiny integument and small whitish hilum, weight 10.70 mg, length 3.50 mm, width 2.20 mm and thickness 1.50 mm. The seeds of *M. martii*, on the other hand, have a brown color, marbled texture, shiny tegument and a small white lateral hilum, weight 23.00 mg, length 4.70 mm, width 3.10 mm and thickness 2.10 mm. Fruit's length and seeds' number of each fruit could be used to differentiate the two species.

Keywords: Caatinga; Native Species; Fabaceae.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga se destaca como o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando 11% do território nacional e com uma vegetação rica em biodiversidade, porém, pouco conhecida. As leguminosas (Fabaceae) representam uma importante família botânica e compõem a maior parte da diversidade florística deste bioma (ZAPPI et al., 2015). Amplamente utilizadas na alimentação animal, promovem a redução de custos e garantem

uma maior viabilidade econômica para a pecuária em condições de semiárido (COSTA et al., 2011).

O gênero *Macroptilium* pertencente à família Fabaceae, possui 20 espécies de distribuição restrita as Américas (SOUSA et al., 2013), usadas como forrageiras e tolerantes a baixas precipitações anuais. A espécie *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., popularmente conhecida como feijão de rola, é uma trepadeira anual de caule ereto com altura de 60 a 80 cm e flores vermelho-violáceas (SOUSA, 2011). A *Macroptilium martii* Benth., conhecida por orelha-de-onça, é uma pequena trepadeira de caule aveludado, por vezes prostrado, com folhas trifolioladas e flores amarelo-alaranjadas (ARAÚJO et al., 2014).

É necessário conhecer as características morfológicas de frutos e sementes, e usar essas informações como subsídio para diferenciar espécies de um mesmo gênero (SANTOS et al., 2018). Ao avaliar os aspectos biométricos é possível compreender a variabilidade genética que ocorre entre populações de uma mesma espécie e analisar a influência dos fatores ambientais nesta variabilidade (GONÇALVES et al., 2013).

O conhecimento sobre tamanho e peso das sementes possibilita traçar estratégias para uniformizar a emergência de plântulas e facilita a obtenção de mudas com tamanho semelhante ou de maior vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Além disso, a biometria de frutos e sementes pode ajudar na conservação e exploração racional dos recursos naturais, criando direções para futuros trabalhos de melhoramento genético e na distinção entre espécies (BEZERRA et al., 2014; SILVA et al., 2017).

Diante do exposto, com a necessidade de conhecer espécies do gênero *Macroptilium*, objetivou-se descrever a morfologia e os aspectos biométricos de frutos e sementes de *M. lathyroides* e *M. martii* ocorrentes na Caatinga paraibana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise da Qualidade de Produção Vegetal da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, no município de Catolé do Rocha - PB (6°20'38''S; 37°44'48''W; e 272 m de altitude). O clima local é do tipo BSh quente e seco, segundo a classificação de Köppen-Geiger (ALVARES et al., 2014), com chuvas de verão e altas taxas de evapotranspiração potencial. A vegetação típica é a Caatinga hiperxerófila que se modifica ao longo das estações seca e chuvosa do ano.

Foram identificadas áreas de ocorrência natural das espécies na zona rural do município e frutos maduros coletados de 30 matrizes da *M. lathyroides* e de 28 matrizes

da *M. martii*. Após a coleta, os frutos foram colocados em sacos de papel kraft e levados ao laboratório onde ocorreu a seleção dos inteiros, sem deformação e visualmente sadios. Uma amostra ao acaso de 100 frutos e sementes de cada espécie foi utilizada para obter os dados biométricos.

Os frutos foram analisados quanto ao formato, cor, deiscência, comprimento, largura, espessura, peso e número de sementes. O comprimento do fruto foi aferido da base até o ápice, enquanto largura e espessura na porção mediana. O número de sementes foi determinado pela contagem direta no momento da abertura do fruto.

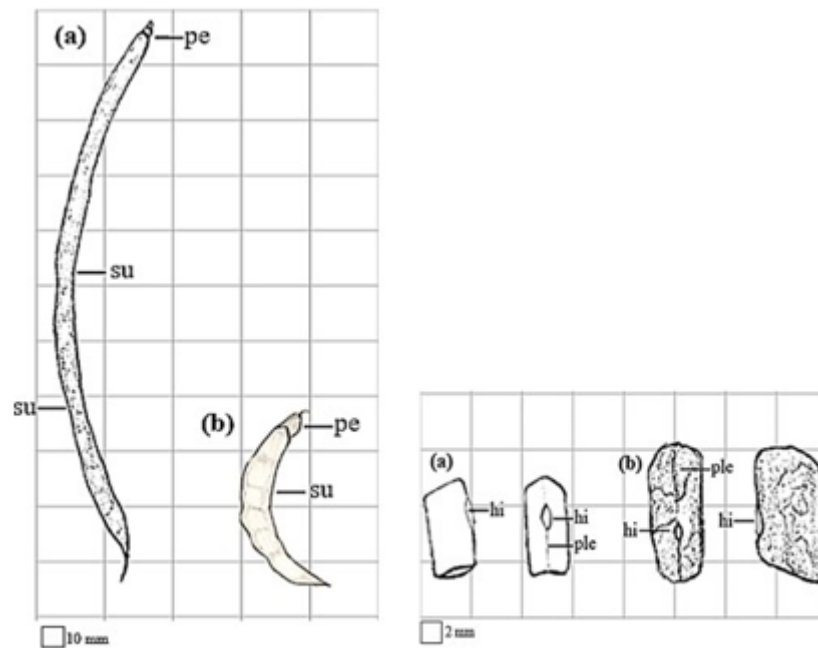
Das semente observou-se à cor, consistência, textura, características do hilo, dimensões (comprimento, largura e espessura) e peso. O comprimento foi mensurado da base ao ápice, a largura e espessura na porção mediana das sementes. Utilizou-se paquímetro digital e balança de precisão (0,001 g) para obter os dados biométricos, a morfologia externa dos frutos e sementes foi ilustrada manualmente.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t de Student à 5% de probabilidade. Os resultados foram apresentados em boxplot e calculou-se o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (r_s). As análises estatísticas foram realizadas no software BioEstat 5.3 (AYRES, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fruto de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. é um legume estipetado de cor marrom, polispérmico, seco e deiscente por duas suturas. As sementes são de cor castanha escura, de consistência rígida, textura lisa, tegumento brilhoso e pequeno hilo lateral de coloração esbranquiçada (Figura 1a). O fruto de *Macroptilium martii* Benth. é uma pequena vagem marrom, vilosa, recurvada no ápice, seca e deiscente pela sutura ventral. As sementes apresentam cor castanha, de textura marmorada, rígidas, com tegumento brilhoso e pequeno hilo lateral de tonalidade branca (Figura 1b).

Figura 1. Morfologia do fruto e semente de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. (a) e *Macroptilium martii* Benth. (b).



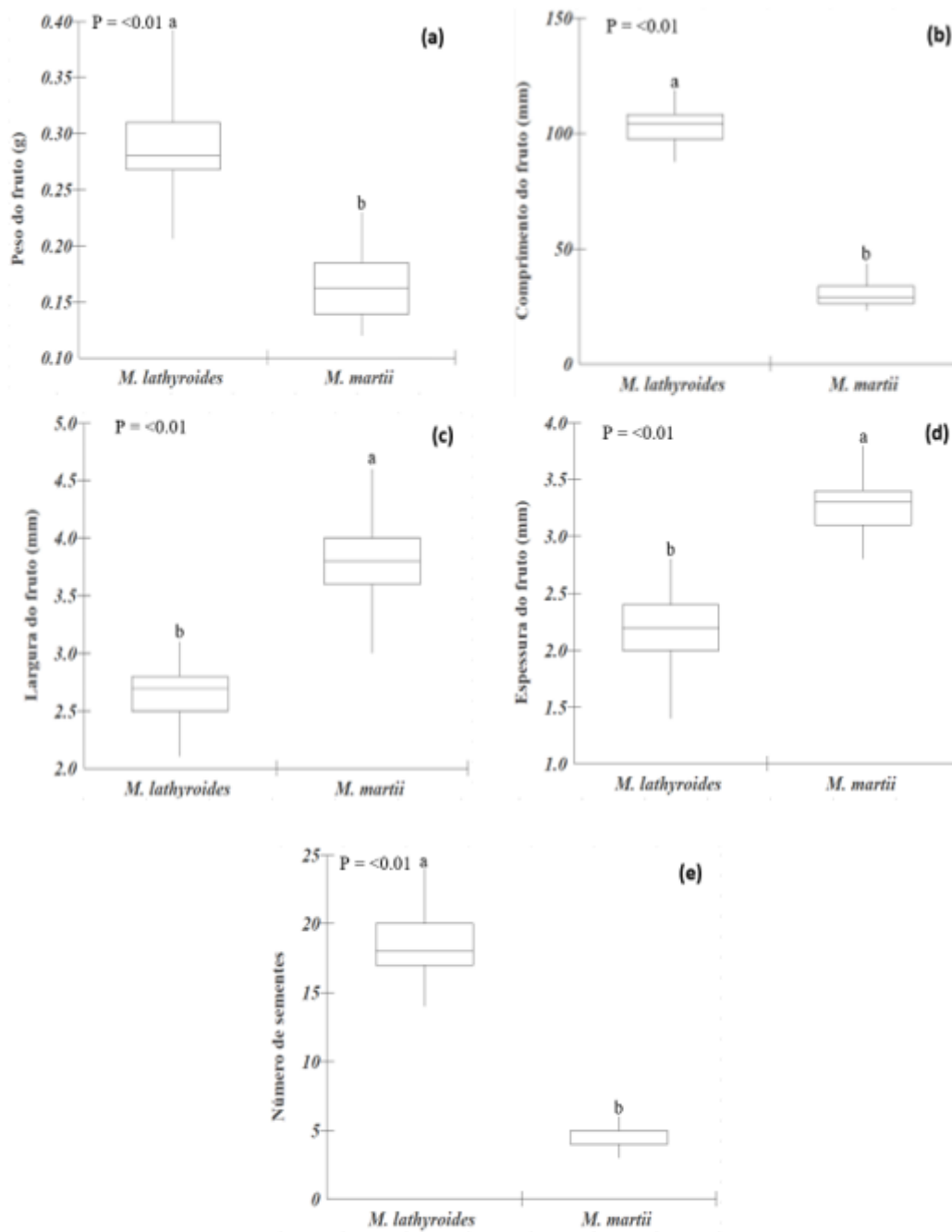
pe, pedúnculo; su, sutura; hi, hilo; ple, pleurograma.

Fonte: Autores (2021).

Variações morfológicas em frutos de espécies da família Fabaceae já foram relatados na literatura (CÓRDULA et al., 2014), e podem assumir diferentes funções na dispersão das sementes. A abertura dos frutos de *M. lathyroides* pelas suturas ventral e dorsal, possibilita que a casca seja dividida em duas valvas no momento da deiscência e atribui maior capacidade de dispersão das sementes. Esta característica é vantajosa pois permite que as sementes sejam lançadas a maiores distâncias da planta mãe e com isso possam chances maiores de sobrevivência na área (NOGUEIRA et al., 2010).

Os frutos e sementes mostraram ampla variação nos aspectos biométricos e já era esperado por se tratar de duas espécies que estão em condições edafoclimáticas de semiárido. A *M. lathyroides* apresentou frutos de maior peso, comprimento e número de sementes em comparação a *M. martii* ($P < 0.01$) (Figura 2). Porém esta última espécie exibiu frutos de maior largura e espessura. Os frutos de *M. lathyroides* apresentaram peso médio de 0,28 g (variando de 0,20 a 0,39 g), enquanto os de *M. martii* em média 0,16 g (variando de 0,12 a 0,23g) (Figura 2a).

Figura 2. Aspectos biométricos dos frutos de duas espécies do gênero *Macroptilium*. Peso (a), comprimento (b), largura (c), espessura (d) e número de sementes por fruto (e).



Fonte: Autores (2021).

Quanto à largura dos frutos as espécies diferiram significativamente ($P < 0.01$), com a *M. martii* em média 3,80 mm (3,00 a 4,60 mm) e *M. lathyroides* 2,60 mm (2,10 a 3,10 mm) (Figura 2c). Para a espessura, os frutos apresentaram 3,30 mm (2,80 a 3,80 mm) e 2,20 mm (1,40 – 2,80 mm), respectivamente (Figura 2d). A *M. lathyroides* apresentou maior quantidade de sementes por fruto, 18 sementes (variando de 14 a 24 sementes) e *M. martii* 4 sementes (variando de 3 a 6 sementes) (Figura 2e).

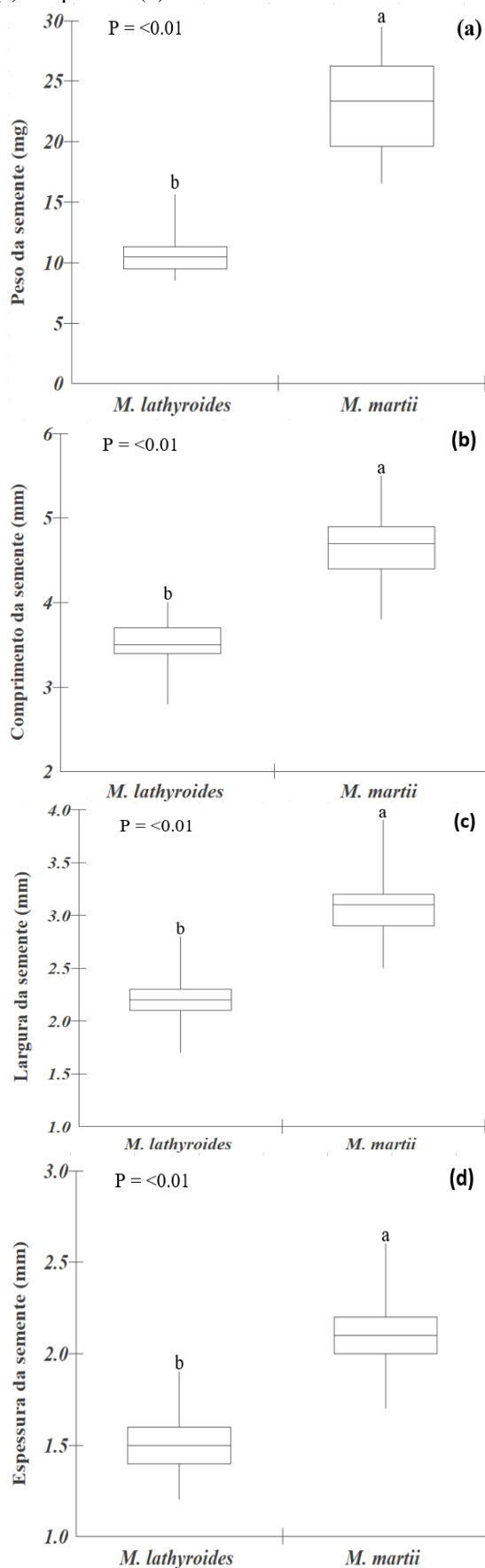
Valores inferiores para comprimento, largura e espessura dos frutos de *M. martii* foram observados por Araújo et al. (2014), entretanto, o número de sementes por fruto foi bem próximo ao aqui observado (4,20 sementes). Apesar de condições edafoclimáticas distintas entre os locais de avaliação, tal comportamento demonstra que número de sementes por fruto é uma característica marcante dessa espécie. Souza et al., (2019), reconhece a importância da caracterização biométrica para compreender as relações existentes entre os fatores ambientais de diferentes regiões e os atributos morfológicos de uma espécie ou determinado gênero.

Com relação as sementes, as duas espécies diferiram ($P < 0.01$) em todas as variáveis biométricas (Figura 3). O peso das sementes de *M. lathyroides* foi 10,70 mg (8,50 - 15,60 mg) e as de *M. martii* 23,00 mg (16,50 - 29,50 mg) (Figura 3a). No comprimento, sementes de *M. martii* foram maiores (4,70 mm, variando de 3,80 a 5,50 mm) em comparação à outra espécie (3,50 mm, variando de 2,80 a 4,00 mm) (Figura 3b).

Estudos relacionados a espécies do gênero *Macroptilium* ainda são escassos na literatura, no entanto, pesquisas evidenciam que sementes coletadas em ambiente de floresta tropical seca apresentam menor comprimento, largura e espessura do que se fossem colhidas em outras condições (SILVA JUNIOR et al., 2012). Sementes menores podem ser mais eficientes na captura de umidade e tal comportamento interessante para espécies na Caatinga, onde a água é fator limitante e o aproveitamento do curto período chuvoso é essencial para o estabelecimento da planta (BARBOSA, 2008).

Na largura da semente, a espécie *M. martii* apresentou em média 3,10 mm (2,50 a 3,90 mm) e a *M. lathyroides* 2,20 mm (1,70 a 2,80 mm) (Figura 3c). Para a espessura 2,10 mm (de 1,70 a 2,60 mm) e 1,50 mm (de 1,20 a 1,90 mm), respectivamente (Figura 3d). O tamanho das sementes é um indicativo de sua qualidade fisiológica, pois dentro do mesmo lote sementes médias e grandes exibem maior valor de germinação e vigor de plântulas quando comparadas as de tamanho pequeno (SILVA et al., 2017; SANTOS et al., 2019). Espécies com sementes de tamanhos distintos facilita a identificação e evidência a importância desse estudo.

Figura 3. Aspectos biométricos de sementes de duas espécies do gênero *Macroptilium*. Peso (a), comprimento (b), largura (c) e espessura (d).



Fonte: Autores (2021).

Além de avaliar os aspectos intrínsecos aos frutos e sementes, é necessário conhecer a associação entre estes atributos. Neste sentido, a estimativa dos coeficientes de correlação de Spearman (rS) encontram-se na Tabela 1. Para *M. lathyroides* há correlação significativa e positiva entre o peso do fruto (PF) e o número de sementes (NS) (0,465), ou seja, frutos com maior peso apresentam maior quantidade de sementes. A largura da semente (LS) correlacionou-se com o comprimento da semente (CS) e a espessura da semente (ES). Pode-se destacar ainda correlação positiva entre o comprimento do fruto (CF) e as variáveis PF, espessura do fruto (EF) e ES.

Tabela 1. Correlação de Spearman (rS) entre os aspectos biométricos de frutos e sementes de duas espécies do gênero *Macroptilium*.

Macroptilium lathyroides (L.) Urb.								
	CF	LF	EF	NS	PS	CS	LS	ES
PF	0,282*	-0,202 ^{ns}	-0,066 ^{ns}	0,465**	-0,054 ^{ns}	-0,093 ^{ns}	0,164 ^{ns}	-0,065 ^{ns}
CF		-0,036 ^{ns}	0,300*	0,042 ^{ns}	0,219 ^{ns}	-0,108 ^{ns}	0,126 ^{ns}	0,300**
LF			0,184 ^{ns}	-0,191 ^{ns}	-0,006 ^{ns}	-0,004 ^{ns}	0,109 ^{ns}	0,050 ^{ns}
EF				-0,058 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,158 ^{ns}	0,148 ^{ns}	0,194 ^{ns}
NS					-0,060 ^{ns}	0,015 ^{ns}	0,192 ^{ns}	-0,031 ^{ns}
PS						0,105 ^{ns}	0,133 ^{ns}	0,041 ^{ns}
CS							0,300*	0,064 ^{ns}
LS								0,439**
Macroptilium martii Benth.								
	CF	LF	EF	NS	PS	CS	LS	ES
PF	-0,066 ^{ns}	0,271*	0,146 ^{ns}	0,077 ^{ns}	0,096 ^{ns}	0,149 ^{ns}	0,097 ^{ns}	0,040 ^{ns}
CF		0,136 ^{ns}	0,135 ^{ns}	0,515**	0,372*	0,268*	0,276*	0,206 ^{ns}
LF			0,157 ^{ns}	-0,161 ^{ns}	0,047 ^{ns}	0,075 ^{ns}	0,034 ^{ns}	0,050 ^{ns}
EF				-0,029 ^{ns}	-0,019 ^{ns}	0,070 ^{ns}	0,075 ^{ns}	-0,161 ^{ns}
NS					0,268*	0,233 ^{ns}	0,238 ^{ns}	0,174 ^{ns}
PS						0,552**	0,643**	0,720**
CS							0,375*	0,417*
LS								0,576**

PF, peso do fruto; CF, comprimento do fruto; LF, largura do fruto; EF, espessura do fruto; NS, número de sementes por fruto; PS, peso da semente; CS, comprimento da semente; LS, largura da semente; ES, espessura da semente. **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ns: não-significativo.

Fonte: Autores (2021).

As correlações positivas para *M. martii* ocorrem entre o peso da semente (PS) e os demais parâmetros das sementes, o CF correlacionou-se com o NS, PS, CS e LS. Diferente do que foi relatado anteriormente, essa espécie não apresenta correlação significativa entre PF e NS (0,077). Essas informações são importantes para trabalhos que visem melhorar essas características, seja para aumentar ou uniformizar, e podem ser exploradas em estudos de melhoramento genético (GONÇALVES et al., 2013).

A correlação existente entre duas variáveis possibilita definir as características que contribuem em ganhos desejados durante a seleção, uma vez correlacionadas positivamente o aumento em um caráter tende a ser acompanhado pelo acréscimo de outro

e vice-versa (FARIAS NETO et al., 2004; ZUFFO et al., 2016). A partir dos dados obtidos no presente estudo é possível inferir que algumas variáveis dos frutos e sementes de *M. lathyroides* e *M. martii* apresentaram alta correlação, sendo factível praticar seleção direta e indireta para tais características.

4 CONCLUSÕES

As espécies do gênero *Macroptilium* apresentam diferenças marcantes na morfologia e aspectos biométricos de frutos e sementes. O comprimento do fruto e o número de sementes por fruto podem ser usados para diferenciar as duas espécies.

Os parâmetros que mostram correlação significativa e positiva auxiliam em trabalhos futuros de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-28, 2014. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ARAÚJO, A. M. S.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; CARVALHO, S. M. C. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* Benth. (Fabaceae). **Revista Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 124-131, 2014.
- AYRES, A. A. S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biométricas**. Versão 5.3. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, 2007.
- BARBOSA, D. C. A. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. In: Leal, R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife, Editora Universitária da UFPE, 2008, 625-656p.
- BEZERRA, F. T. C.; ANDRADE, L. A.; BEZERRA, M. A. F.; SILVA, M. L. M.; NUNES, R. C. R.; COSTA, E. G. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabaceae-Caesalpinioideae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2273-2286, 2014. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Supl1p2273>
- CARVALHO, N. M.; Nakagawa, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2000. 588p.
- CÓRDULA, E.; MORIN, M. P.; ALVES, M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 2, p. 605-616, 2014. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602014000200012>
- COSTA, M. R. G. F.; CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; MAGALHÃES, J. V.; COSTA, N. L.; NETO MORAIS, L. B.; MOCHEL FILHO, W. J. E.; BEZERRA, A. P. A. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, v. 5, n. 7, p. 1-17, 2011.
- FARIAS NETO, J. T.; CARVALHO, J. U.; MULLER, C. H. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 2, p. 300-305, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000200008>
- GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, 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**, v. 36, n. 1, p. 31-40, 2013.
- NOGUEIRA, F. C.; MEDEIROS-FILHO, S.; GALLÃES, M. I. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. **Acta Botânica Brasílica**, v. 24, n. 4, p. 978-985, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000400013>
- SANTOS, J. C. C.; LIMA, A. N. S.; SILVA, D. M. R.; COSTA, R. N.; AMORIM, D. J.; SILVA, J. V.; SANTOS NETO, A. L. Análise biométrica multidimensional com tratamentos pré-germinativos em sementes e caracterização morfológica de plântulas de *Mimosa*

bimucronata (De Candolle) Otto Kuntze. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 418-429, 2019. <https://doi.org/10.19084/rca.17169>

SANTOS, J. C. C.; SILVA, D. M. R.; COSTA, R. N.; SILVA, C. H.; SANTOS, W. S.; MOURA, F. B. P.; SILVA, J. V. Aspectos biométricos e morfológicos de frutos e sementes de *Schinopsis brasiliensis*. **Nativa, Sinop**, v. 6, n. 3, p. 219-224, 2018. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v6i3.4709>

SILVA JUNIOR, V. T.; LIMA, J. M. G. M.; RODRIGUES, C. W. M.; BARBOSA, D. C. A. *Erythrina velutina* Willd. (Leguminosae-papilionoideae) ocorrente em caatinga e brejo de altitude de Pernambuco: biometria, embebição e germinação. **Revista Árvore**, v. 36, n. 2, p. 247-257, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000200006>

SILVA, R. M.; CARDOSO, A. D.; DUTRA, F. V.; MORAIS, O. M. Aspectos biométricos de frutos e sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. provenientes do semiárido baiano. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 85-91, 2017. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i3.1427>

SOUSA, L. M. **Estudo fitoquímico de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. (Fabaceae)**. 2011. 111 f. **Dissertação** (Mestrado), Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOUSA, L. M. G.; ROBERTO, W. S.; LEMOS, T. L. G.; ARRIAGA, Â. M. C.; ANDRADE-NETO, M.; SANTIAGO, G. M. P.; BRAZ-FILHO, R.; COSTA, J. G. M.; RODRIGUES, F. F. G. Constituintes químicos e avaliação da atividade antibacteriana de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. (Fabaceae). **Química Nova**, v. 36, n. 9, p. 1370-1374, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422013000900016>

SOUZA, D. D.; CAVALCANTE, N. B. Biometria de frutos e sementes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae). **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 2, p. 115-122, 2019. <https://doi.org/10.21726/abc.v6i2.663>

VIEIRA, R. E.; KOTAKA, C. S.; MITSUI, M. H.; TANIGUCHI, A. P.; TOLEDO, V. A. A.; TAKASUSUKI, A. P.; TERADA, Y.; SOFIA, S. H.; COSTA, F. M. Biologia floral e polinização por abelhas em siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.). **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p. 857-861, 2002.

ZAPPI, D. C.; FILARDI, L. R.; LEITMAN, P.; SOUZA, V. C.; WALTER, B. M. T.; PIRANI J. R. et al. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>

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 de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 463-471, 2014. <https://doi.org/10.19084/rca.16859>

ZUFFO, A. M.; GESTEIRA, G. S.; ZUFFO JÚNIOR, J. M.; ANDRADE, F. R.; SOARES, I. O.; ZAMBIAZZI, E. V.; GUILHERME, R. S.; 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. 3, p. 331-340, 2016. <https://doi.org/10.19084/RCA15152>