

Biometria de sementes e frutos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz

Biometry of seeds and fruits of Poincianella pyramidalis
(Tul.) L.P. Queiroz

Marília Gabriela Caldas **PINTO**¹; Maílson Pereira de **SOUZA**^{2,4}; Sebastiana Renata Vilela **AZEVEDO**¹; Jacob Silva **SOUTO**¹ & Ane Cristiane Fortes da **SILVA**³

RESUMO

Neste estudo objetivou-se avaliar as características biométricas de frutos maduros e sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas (UAEF/CSTR/UFCG), Patos (PB). Foram utilizados 200 frutos e 200 sementes provenientes de matrizes de Boa Ventura (PB). Para cada característica, calcularam-se a média, o máximo, o mínimo, a mediana, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de correlação de Spearman. Os frutos apresentam alta variação no tamanho e no número de sementes, com média de 74,25 mm de comprimento, 2,76 mm de espessura e 19,76 mm de largura e três sementes por fruto. As sementes evidenciaram pequena variação no tamanho, tendo, em média, 2,01 mm de espessura, 11,36 mm de comprimento e 8,60 mm de largura. A massa média de 100 sementes foi de 13,37 g, e o volume de 100 sementes foi de 10,50 cm³. As correlações comprimento e largura do fruto e largura e número de sementes por fruto tiveram baixa associação ($r_s = 0,407$ e $r_s = 0,233$, respectivamente). A correlação entre a variável comprimento do fruto e número de sementes foi positiva e significativa (0,486; $p < 0,05$), indicando que, quanto maior o tamanho do fruto, maior o número de sementes.

Palavras-chave: caatinga; caatingueira; conservação.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the biometric characteristics of ripe fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. The research was carried out at the Plant Mineral Nutrition Laboratory (UAEF/CSTR/UFCG), Patos (PB). 200 fruits and 200 seeds from matrices of Boa Ventura (PB) were used. For each characteristic, the mean, maximum, minimum, median, variance, standard deviation and Spearman's correlation coefficient were calculated. The fruits have a high variation in size and number of seeds, with an average of 74.25 mm in length, 2.76 mm in thickness and 19.76 mm in width and three seeds per fruit. The seeds showed little variation in size having, on average, 2.01 mm in thickness, 11.36 mm in length, 8.60 mm in width. The average mass of 100 seeds was 13.37 g and the volume of 100 seeds was 10.50 cm³. The correlations between length and width of fruit and width and number of seeds per fruit had a low association ($r_s = 0.407$ and $r_s = 0.233$, respectively). The correlation between the variable fruit length and number of seeds was positive and significant (0.486; $p < 0.05$), indicating that the larger the size of the fruit, the greater the number of seeds.

Keywords: caatinga; caatingueira; conservation.

Recebido em: 25 fev. 2019
Aceito em: 20 jul. 2020

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brasil.

² Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rodovia BR 465, km 07, s/n, Zona Rural – CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.

³ Instituto Federal da Paraíba (IFPB), campus Princesa Isabel, Princesa Isabel, PB, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: mailsonflorasertao@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A vegetação de caatinga caracteriza-se, a grosso modo, por ser do tipo xerófila, em que a maioria das árvores, no período seco, promove a queda foliar, como mecanismo de sobrevivência às condições de aridez da região, reduzindo a perda de água pela transpiração (LUCENA *et al.*, 2017). Fitossociologicamente, na caatinga, a densidade, a frequência e a dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (DRUMMOND *et al.*, 2000). Fazendo parte da vasta diversidade florística da caatinga, destaca-se a espécie nativa *Poincianella pyramidalis*, que tem uso múltiplo pelo homem como forrageira, medicinal, para recuperação de áreas degradadas, como fonte energética e também na produção de mourões e estacas.

A catingueira (*Poincianella pyramidalis*) é uma Fabaceae arbórea endêmica da caatinga, da subfamília Caesalpinioideae, que possui ampla disseminação no bioma, encontrada em diversas associações vegetais nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (LEITE & MACHADO, 2009). Sua elevada distribuição nas áreas de caatinga evidencia que está bem adaptada ao ambiente de solos rasos e ao acentuado déficit hídrico durante vários meses do ano (SILVA *et al.*, 2009). Em função de sua adaptação, a espécie é muito abundante no bioma caatinga, destacando-se dentre as espécies mais frequentes nos levantamentos fitossociológicos da região (FERRAZ *et al.*, 2014; DIAS *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2017).

Embora apresente importância socioeconômica para o semiárido brasileiro, o extrativismo (corte) indiscriminado e insustentável da madeira da espécie tem contribuído diretamente com a redução das populações locais. Assim, o intenso processo de exploração dos recursos que oferece (lenha, carvão, estacas, entre outros) vem contribuindo para a sua redução, justificando uma iniciativa na tomada de medidas para a implementação de programas que visem à conservação e ao manejo sustentável dessa espécie (RIBEIRO *et al.*, 2011).

Informações sobre as características morfológicas de frutos e sementes, assim como sobre os estágios iniciais do desenvolvimento das plantas, são uma ferramenta utilizada para identificação de espécies (COSMO *et al.*, 2009), o que, por sua vez, contribui para o conhecimento sobre o processo reprodutivo e fornece subsídio para a produção de mudas, de modo a auxiliar na compreensão do processo de regeneração natural.

Apesar do grande número de espécies nativas da caatinga, pouco se sabe sobre as características biométricas de seus frutos e sementes, embora tal instrumento seja considerado de elevada importância para o estudo da variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e para a compreensão das relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, que provêm informações importantes para a caracterização dos aspectos ecológicos, tais como o tipo de dispersão e o estabelecimento das plântulas (LUCENA *et al.*, 2017).

A espécie *P. pyramidalis* desempenha um importantíssimo papel no bioma caatinga, então se faz necessária a realização de estudos que objetivem uma melhor caracterização da espécie. Dentre esses estudos, a ampliação do conhecimento sobre a caracterização dos seus frutos é relevante, mesmo que seja considerada a grande variabilidade que possa existir quanto às suas dimensões. Dessa maneira, conhecimentos sobre os aspectos biométricos de frutos e sementes das espécies da caatinga possibilitam maior uso das espécies em programas de recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, conservação e preservação das espécies.

Partindo do contexto aqui exposto, em que se destaca uma carência de estudos com sementes de espécies nativas, principalmente de espécies presentes no semiárido brasileiro, o presente trabalho teve como objetivo principal descrever os caracteres morfológicos dos frutos e das sementes de *Poincianella pyramidalis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos

(PB). Frutos de *Poincianella pyramidalis* foram coletados com auxílio de podão, a partir de matrizes no município de Boa Ventura (PB). O tipo climático da região, segundo a classificação de Köppen, é o tropical semiárido (BSh), com verões quentes e secos, com temperatura média anual de 24,1°C.

Após a coleta, os frutos foram processados, separados e classificados quanto ao tamanho (espessura, comprimento e largura) e número médio de sementes por fruto. Os frutos coletados foram deixados para secar em sacos de papel sob temperatura ambiente para que iniciassem a abertura espontânea e não ocorresse a perda de sementes. Dos frutos abertos, extraíram-se 200 sementes para as análises biométricas. Em relação às sementes, determinaram-se espessura, comprimento, largura, volume e massa fresca de 100 sementes. Para a determinação das dimensões, utilizou-se um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm; para a obtenção da massa fresca, usou-se uma balança de precisão.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Submeteram-se os dados a estatística descritiva; para cada atributo, foram calculados a média, o máximo, o mínimo, a mediana, a variância e o desvio padrão. Além disso, os dados foram classificados por meio de distribuição de frequência e plotados em histogramas de frequência (DUTRA *et al.*, 2017), sendo o número de classes determinado pelo método de Sturges (1926). Os dados foram avaliados quanto à sua normalidade por intermédio do teste de Shapiro-Wilk. Calcularam-se o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (rS) e o respectivo nível de significância (p) entre as variáveis. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional BioEstat.

RESULTADOS

De acordo com os dados biométricos obtidos das sementes de *P. pyramidalis* analisadas, observa-se que há uma variação de 1,10 a 2,97 mm em sua espessura, com predominância (29%) na classe com intervalo de 1,72 a 1,93 (figura 1). Em segundo lugar, está a quinta classe, de 1,93-2,14 mm, com 22,5% da frequência relativa. A primeira e última classe apresentaram os menores valores de frequência relativa, sendo 2,5% e 1%, respectivamente.

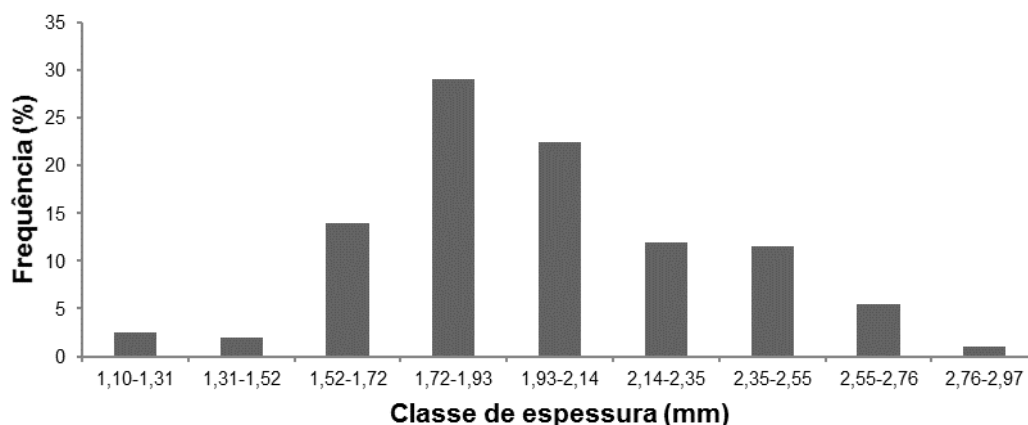


Figura 1 – Classe de espessura (mm) de sementes de *P. pyramidalis*, Patos (PB).

Aproximadamente 38,5% das sementes de *P. pyramidalis* apresentaram largura que variou de 8,63 a 9,06 mm, ou seja, 77 sementes estão presentes na sexta classe da distribuição (figura 2).

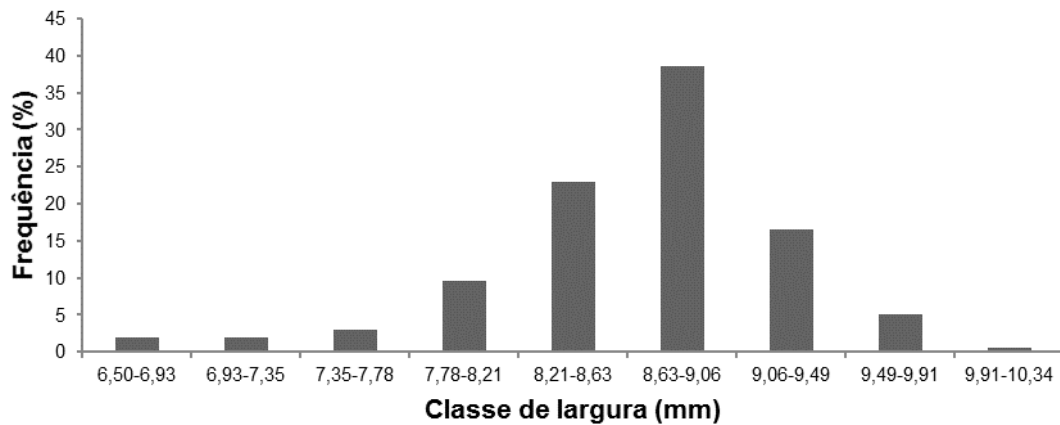


Figura 2 – Classe de largura (mm) de sementes de *Poincianella pyramidalis*, Patos (PB).

Em relação à distribuição de sementes por classe de comprimento, 67% do total de sementes esteve presente nas três classes intermediárias, que foram: 10,53-11,15; 11,15-11,76 e 11,76-12,37, respectivamente (figura 3).

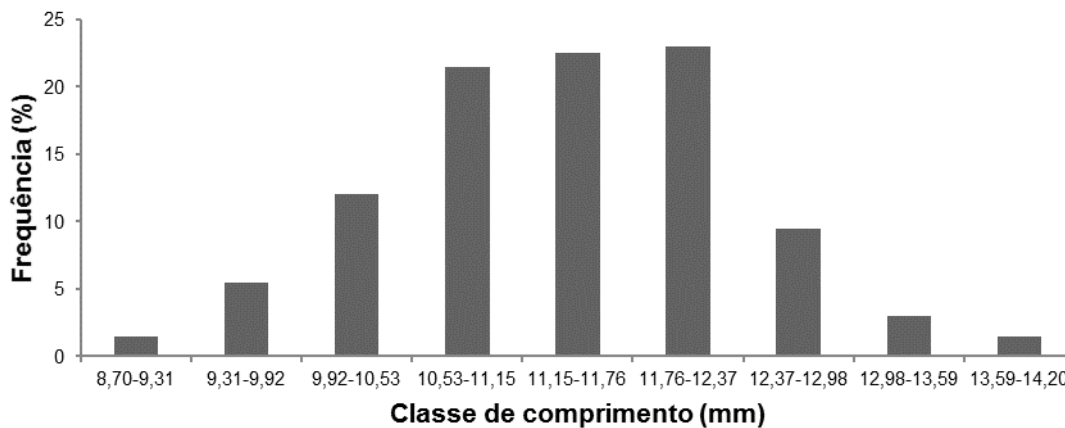


Figura 3 – Classe de comprimento (mm) de sementes de *P. pyramidalis*, Patos (PB).

Tratando-se das dimensões do fruto de *P. pyramidalis*, 72,2% dos frutos analisados apresentaram largura distribuída entre a quarta classe até a sexta classe (18,06-21,40 mm), ou seja, mais da metade dos frutos está presente em apenas três intervalos de classes.

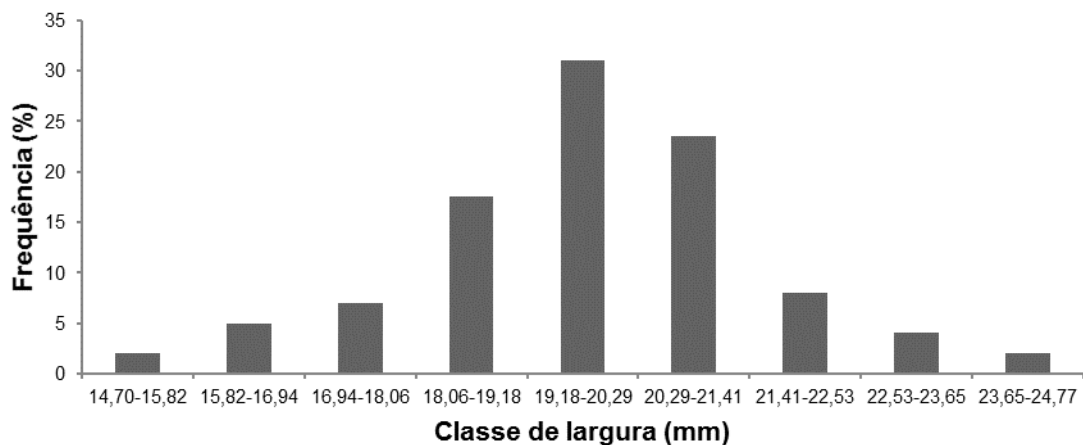


Figura 4 – Classe de largura (mm) de frutos de *P. pyramidalis*, Patos (PB).

De acordo com os dados biométricos dos frutos de *P. pyramidalis*, nota-se que há uma variação de 22,0 a 94,90 mm em seu comprimento, com predominância (28,1%) na classe com intervalo de 58,45 a 67,56 mm (figura 5). Essa variação é considerada comum, uma vez que agentes intrínsecos e extrínsecos podem promovê-la (MENDONÇA *et al.*, 2016). Houve uma maior concentração de número de frutos nas quatro classes intermediárias; estas detiveram 92,9% da frequência relativa total.

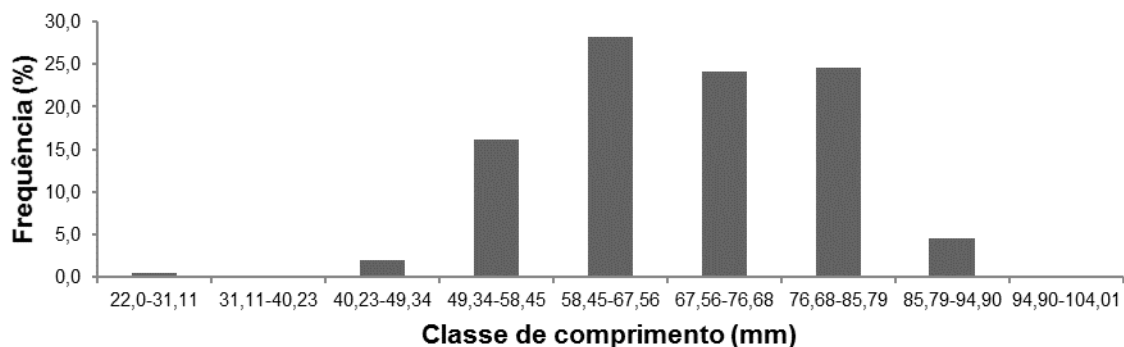


Figura 5 – Classe de comprimento (mm) de frutos de *P. pyramidalis*, Patos (PB).

Quanto à distribuição do número de sementes por fruto, as classes que evidenciaram maiores valores foram a terceira e a quarta, cada uma com frequência relativa de 31,5%; as maiores classes não estiveram representadas (figura 6).

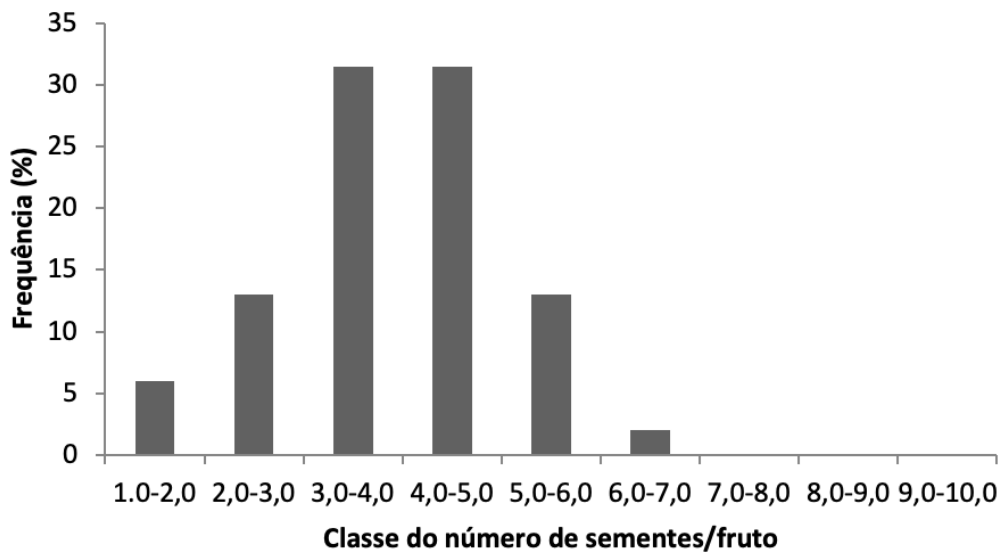


Figura 6 – Classe de número de sementes por fruto de *Poincianella pyramidalis*, Patos (PB).

Os valores referentes aos dados biométricos das sementes e dos frutos de *Poincianella pyramidalis* no que dizem respeito a espessura, largura, comprimento e número de sementes por fruto estão explicitados na tabela 1.

Tabela 1 – Número de sementes por fruto, espessura, largura, comprimento, em milímetros, das sementes e frutos de *Poincianella pyramidalis*, Patos (PB). Legenda: CV: coeficiente de variação; Mín: mínimo; Máx: máximo; Med: mediana; Méd: média; Var: variância; D.P.: desvio padrão.

	Semente			Fruto			N.º de sementes por fruto
	Espess.	Larg. (mm)	Comp.	Espess.	Larg. (mm)	Comp.	
Mín	1,10	6,50	8,70	1,50	14,70	20,20	1,00
Máx	2,80	10,10	13,90	22,10	24,30	100,00	6,00
Med	2,00	8,7	11,30	2,50	19,80	75,10	3,00
Méd	2,01	8,60	11,36	2,76	19,76	74,25	3,40
Var	0,11	0,31	0,92	2,41	3,08	153,24	1,38
D.P.	0,32	0,56	0,96	1,55	1,76	12,38	1,17
CV %	16,11	6,51	8,43	56,19	8,88	16,67	34,55

De acordo com a tabela 1, a variável biométrica espessura da semente teve maior variação (56,19%), seguida pelo número de sementes por fruto, com uma variação de 34,55%; a menor variação foi a largura da semente, com 6,51%.

A correlação das diferentes variáveis e seus respectivos valores constam da tabela 2. As correlações comprimento e largura do fruto e largura e número de sementes por fruto tiveram baixa associação ($r_s = 0,407$ e $r_s = 0,233$, respectivamente). Recebe destaque, apesar de não ter havido alta associação, a correlação entre a variável comprimento do fruto e a variável número de sementes, sendo positiva e significativa ($0,486$; $p < 0,05$), ou seja, quanto maior o comprimento do fruto, maior será o número de sementes.

Tabela 2 – Correlação de Spearman (rS) para as variáveis biométricas dos frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis*, Patos (PB).

Correlações	rS
Espessura do fruto x comprimento do fruto	0,201*
Espessura do fruto x largura do fruto	0,314*
Comprimento do fruto x largura do fruto	0,407*
Espessura do fruto x número de sementes/fruto	0,211*
Largura do fruto x número de sementes/fruto	0,233*
Comprimento do fruto x número de sementes/fruto	0,486*
Espessura da semente x comprimento da semente	0,462*
Espessura da semente x largura da semente	0,025 ^{ns}
Comprimento da semente x largura da semente	0,109 ^{ns}
Comprimento da semente x número de sementes/fruto	-0,065 ^{ns}

* significativo a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

A massa média de 100 sementes foi de 13,37 g, com coeficiente de variação de 9,24%. Esse fato permite inferir que um quilograma de sementes de *P. pyramidalis* possa conter 7.479 sementes. Já o volume de 100 sementes foi de 10,50 cm³.

DISCUSSÃO

De acordo com Biruel *et al.* (2010), as sementes com maior espessura são as que possivelmente apresentam a maior qualidade fisiológica. Os mencionados autores avaliaram a germinação de pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke) em função do tamanho e forma das sementes e concluíram que as sementes de maior espessura e de formato arredondado têm maior qualidade fisiológica, refletindo-se na germinação. Macedo *et al.* (2009) observam que a influência do ambiente sobre o desenvolvimento da semente se traduz principalmente por variações no tamanho, peso, potencial fisiológico e sanidade.

Informações a respeito das características biométricas das sementes, tais como espessura, largura e comprimento, podem auxiliar na tomada de decisões referentes ao processo de armazenamento, o que também influencia no crescimento inicial das mudas, uma vez que as dimensões estão diretamente relacionadas com o conteúdo de substâncias nutritivas (BARROSO *et al.*, 2016).

Para Carvalho e Nakagawa (2012), sementes com maiores dimensões são mais bem nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embrião bem formado e com maior quantidade de substâncias de reserva, e são, provavelmente, as mais vigorosas.

Em relação às classes de largura, em que as três primeiras classes de largura estiveram representadas apenas com 4, 5 e 6 sementes, respectivamente, e se observou apenas uma semente na maior classe de largura, Santos *et al.* (2016) estudando a caracterização biométrica das sementes de *P. pyramidalis*, em uma população natural, encontraram valores superiores ao observado no presente estudo para a largura das sementes.

Quanto à distribuição do número de sementes por classe de comprimento, em que se notou uma ligeira homogeneidade ao comparar tal característica biométrica com as demais (espessura e largura), os resultados aqui obtidos divergiram dos valores relatados por Coutinho *et al.* (2008), em análise morfológica e biométrica de frutos e sementes de catingueira. Essa diferença provavelmente se dá em virtude das diferenças fenotípicas determinadas pelas alterações ambientais em função das distintas localidades geográficas.

As variáveis tamanho e peso das sementes, para algumas espécies, são consideradas um indicador de qualidade fisiológica. Os resultados demonstram que, em um mesmo lote, sementes mais leves normalmente apresentam menor desempenho do que as mais pesadas, tanto na germinação quanto no crescimento inicial das plantas, em decorrência da quantidade de reservas acumuladas e da formação do embrião (OLIVEIRA-BENTO *et al.*, 2013). Braga *et al.* (2013) reforçam que é de fundamental importância conhecer as características biométricas como subsídio à diferenciação de espécies no gênero e na relação dessa variabilidade com fatores do ambiente.

No que se refere à variação da largura e do comprimento do fruto observados no presente trabalho, Mendonça *et al.* (2016), estudando a morfologia de frutos e sementes e a germinação de *Poincianella pyramidalis* (Tul.), encontraram valores superiores aos do presente estudo, ou seja, o comprimento do fruto variou de 5,41 a 14,36 cm e sua largura de 1,51 a 2,80 cm. A diferença observada pode estar ligada às condições diferentes a que as duas áreas estão submetidas. Ribeiro *et al.* (2011), analisando a biometria do fruto de *Poincianella pyramidalis* Tul. no semiárido da Paraíba, encontraram valores semelhantes aos do presente trabalho. Tal semelhança provavelmente decorra da origem dos frutos, ambos oriundos de regiões com características semelhantes, já que localizadas no semiárido paraibano.

O tamanho e a massa de frutos e sementes, bem como o número de sementes por fruto, são característicos de cada espécie, existindo, porém, forte influência ambiental sobre eles (SANTOS *et al.*, 2009). Na maioria das espécies arbóreas, há uma enorme variação em relação ao tamanho, número de sementes por fruto e tamanho das sementes, e isso se deve a características da espécie, de forma que os fatores ambientais exercem grande influência sobre a espécie (LUCENA *et al.*, 2017).

Para Santos *et al.* (2009), informações a respeito do conhecimento da variação biométrica de caracteres de frutos e sementes são de suma importância quando se visa ao melhoramento dessas características, seja no sentido de aumento ou de uniformidade. Portanto, a distinção e a classificação das sementes por peso e tamanho pode ser uma maneira eficiente de melhorar a qualidade de lotes de sementes em relação à uniformidade de emergência e vigor das plântulas. Oliveira-Bento *et al.* (2013) salientam que as espécies com um alto número de sementes por fruto possuem alto potencial de disseminação e, por conseguinte, uma maior probabilidade de estabelecimento e adaptação em diferentes áreas.

Em relação às variáveis, verificou-se que, decrescentemente, estão a variação da espessura da semente, o número de sementes por fruto e a largura da semente, nessa ordem. Tais resultados se assemelham aos de Mendonça *et al.* (2016), em que a variável biométrica espessura obteve maior coeficiente de variação.

No tocante às correlações para a biometria das sementes (espessura e comprimento da semente, comprimento e largura da semente, e espessura e largura da semente), o fato de terem se mostrado positivas e significativas, embora com pequena associação, indica que outros fatores podem contribuir no processo de desenvolvimento morfométrico dessas variáveis. Souza (2014) encontrou que frutos com maior espessura tendem a ser mais largos.

Quanto à massa média de 100 sementes, Mendonça *et al.* (2016) encontraram valores de 106,8 g \pm 12,4 g para 1.000 sementes de *Poincianella pyramidalis*, com coeficiente de variação de 43,4%, um valor menor.

Estudos que visem à obtenção de informações a respeito dos caracteres morfológicos de sementes são úteis na identificação de espécies encontradas em bancos de sementes. De acordo com Silva *et al.* (2009), por meio das características básicas das sementes podem ser identificados famílias, gêneros, espécies ou até mesmo variedades de uma planta.

CONCLUSÃO

Os frutos de *Poincianella pyramidalis* têm grande variação nas dimensões em relação às sementes, que apresentam menor variação.

Há correlação positiva e significativa entre as variáveis dimensão do fruto e número de sementes, indicando que, quanto maior o tamanho do fruto, maior será o número de sementes.

REFERÊNCIAS

- Barroso, R. F., Silva, F. A., Nóbrega, J. S., Silva e Silva, L. J., Novais, D. B. & Ferreira, V. S. Biometria de frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. *Revista Verde*. 2016; 11(5): 155-160. doi: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i5.4703>
- Biruel, P. R., Paula, R. C. & Aguiar, I. B. Germinação de sementes de *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke (pau-ferro) classificadas pelo tamanho e pela forma. *Revista Árvore*. 2010; 34(2): 197-204.
- Braga, L. F., Oliveira, A. C. C. & Sousa, M. P. Morfometria de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Schizolobium amazonicum* Huber (Ducke) – Fabaceae. *Científica*. 2013; 41(1): 1-10.
- Carvalho, J. E. U., Nazaré, R. F. R. & Oliveira, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2003; 25: 326-328.
- Carvalho, N. M. & Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: Funep; 2012. 588 p.
- Coutinho, R. M. A., Bezerra, K. C., Silva, J. V. C., Barbosa, V. B. R., Santana, J. A. S. & Fonseca, F. C. E. Análise morfológica e biométrica de frutos e sementes de uma espécie forrageira: *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira). *Anais. ZOOTEC 2008*. João Pessoa: UFPB / ABZ; 2008. p. 1-4.
- Cosmo, N. L., Gogosz, A. M., Nogueira, A. C., Bona, C. & Kuniyoshi, Y. S. Morfologia do fruto, da semente e morfo-anatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). *Acta Botanica Brasilica*. 2009; 23(2); 389-397.
- Cruz, E. D., Martins, F. O. & Carvalho, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermédia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*. 2001; 24(2): 161-165.
- Dias, P. M. S., Diodato, M. A. & Grigio, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no Município de Mossoró - RN. *Revista Caatinga*. 2014; 27(4): 183-190.
- Drummond, M. A., Kill, L. H. P., Lima, P. C. F., Oliveira, M. C. de, Oliveira, V. R. de, Albuquerque, S. G. de, Nascimento, C. E. de S. & Cavalcanti, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. *Anais. I Seminário Biodiversidade da Caatinga*. Petrolina: Embrapa Semiárido; 2000. 23 p.
- Dutra, V. F., Cardoso, A. D., Bandeira, A. S., Silva, R. M., Morais, O. M. & Prate, C. J. N. Características biométricas de frutos e sementes de flamboyant. *Scientia Agrária Paraná*. 2017; 16(1): 127-132.
- Ferraz, J. S. F., Ferreira, R. L. C., Silva, J. A. A., Meunier, I. M. J. & Santos, M. V. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. *Revista Árvore*. 2014; 38(6); 1055-1064.
- Guedes, R. S., Zanella, F. C. V., Costa Júnior, J. E. V., Santana, G. M. & Silva, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. *Revista Caatinga*. 2012; 25(2): 99-108.
- Guerra, M. E. C., Medeiros Filho, S. & Gallão, M. I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae). *Cerne*. 2006; 12: 322-328.
- Köppen, W. Sistema geográfico dos climas. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos n.º 13. Tradução: Corrêa, A. C. B. Recife: Ed. Universitária da UFPE / Departamento de Ciências Geográficas da UFPE; 1996. 31 p.

- Leite, A. V. & Machado, I. C. Biologia reprodutiva da “catingueira” (*Caesalpinia pyramidalis* Tul., Leguminosae-Caesalpinioideae), uma espécie endêmica da caatinga. *Revista Brasileira de Botânica*. 2009; 32(1): 79-88.
doi: <https://doi.org/10.1590/s0100-84042009000100008>
- Lucena, E. O., Lúcio, A. M. F. N., Bakke, I. A., Pimenta, M. A. C. & Ramos, T. M. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do semiárido paraibano. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*. 2017; 13(4): 275-280.
doi: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index>.
- Macedo, M. C., Scalon, S. P. Q., Sari, A. P., Scalon Filho, H., Rosa, Y. B. C. J. & Robaina, A. D. Biometria de frutos e sementes e germinação de *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae). *Revista Brasileira de Sementes*. 2009; 31(2): 202-211.
- Maia, G. N. Catingueira. In: Maia, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: Leitura e Arte; 2004. p.159-169.
- Marangon, G. P., Ferreira, R. L. C., Silva, J. A. A., Lira, D. F. S. S., Silva, E. A. & Loureiro, G. H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. *Revista Floresta*. 2013; 43(1): 83-92.
- Matheus, M. T. & Lopes, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. *Revista Brasileira de Sementes*. 2007; 29(3): 8-17.
- Mendonça, A. V. R., de Freitas, T. A. S., Souza, L. S., Fonseca, M. D. S. & Souza, J. S. Morfologia de frutos e sementes e germinação de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, comb. Nov. *Ciência Florestal*. 2016; 26(2): 375-387.
- Nunes, C. F., Nunes, Santos, D. N. dos, Pasqual, M. & Valente, T. C. T. Morfologia externa de frutos, sementes e plântulas de pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2009; 44(2): 207-210.
- Oliveira-Bento, S. R. S., Torres, S. B., Oliveira, F. N., Paiva, E. P. & Bento, D. A. V. Biometria de frutos e sementes e germinação de *Calotropis procera* Aiton (Apocynaceae). *Bioscience Journal*. 2013; 29(5): 1194-1205.
- Oliveira, E. C. Morfologia de plântulas florestais. In: Aguiar, I. B., Pinã-Rodrigues, F. C. M. & Figliolia, M. B. (coord.). Sementes florestais tropicais. Brasília: Abrates; 1993. p. 137-174.
- Ribeiro, D. B. C., Sales, G. P. & Souto, J. S. Biometria de frutos de *Poincianella pyramidalis* Tul. no semiárido da Paraíba, Brasil. In: Seabra, G. & Mendonça, I. (org.). Educação ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB; 2011. p. 224-230.
- Santana, J. A. S. Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte [Tese de Doutorado]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2005.
- Santos, C. A., Silva, N. V., Walter, L. S., Silva, E. C. A. & Nogueira, R. J. M. C. Germinação de sementes de duas espécies da caatinga sob déficit hídrico e salinidade. *Pesquisa Florestal Brasileira*. 2016; 36(87): 219-224.
- Santos, F. S., Paula, R. C., Sabonaro, D. Z. & Valadares, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. *Scientia Forestalis*. 2009; 37(82): 163-173.
- Santos, W. S., Souza, M. P., Nóbrega, G. F. G., Medeiros, F. S., Alves, A. R. & Holanda, A. C. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso em fragmento de caatinga no município de Upanema - RN. *Nativa*. 2017; 5(2): 85-91.
- Silva, L. B., Santos, F. A. R., Gasson, P. & Cutler, D. Anatomia e densidade básica da madeira de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Fabaceae), espécie endêmica da caatinga do Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2009; 23(2): 436-445.
- Souza, L. S. Caracterização de genótipos de catingueira nos municípios de Castro Alves e Santa Teresinha no estado da Bahia [Dissertação de Mestrado]. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; 2014.
- Sturges, H. A. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*. 1926; 21(153): 65-66.