

**Características morfológicas de frutos, sementes e plântulas de *Luetzelburgia auriculata*  
(Allemão) Ducke – Fabaceae**

**Morphological Characteristics of fruits, seeds and plantlets of *Luetzelburgia auriculata*  
(Allemão) Ducke - Fabaceae**

**Características morfológicas de frutas, semillas y plântulas de *Luetzelburgia auriculata*  
(Allemão) Ducke – Fabaceae**

Recebido: 29/06/2020 | Revisado: 01/07/2020 | Aceito: 03/07/2020 | Publicado: 16/07/2020

**Danilo Dantas da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6297-8747>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [danilo20silva@hotmail.com](mailto:danilo20silva@hotmail.com)

**Maria do Socorro de Caldas Pinto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-775X>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [caldaspinto2000@yahoo.com.br](mailto:caldaspinto2000@yahoo.com.br)

**Rayane Nunes Gomes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1571-624X>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [rayanegomes21@gmail.com](mailto:rayanegomes21@gmail.com)

**Angleib Justino Figueiredo de Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2679-1563>

Colégio Técnico Dom Vital, Paraíba, Brasil

E-mail: [angleib\\_quimicageral@hotmail.com](mailto:angleib_quimicageral@hotmail.com)

**Fabrcio da Silva Aguiar**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3357-3211>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [fabricao.aguiar18@hotmail.com](mailto:fabricao.aguiar18@hotmail.com)

**Marília Gabriela Caldas Pinto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5284-9514>

Help Engenharia e Soluções Ambientais, Brasil

E-mail: [mariliapinto8@gmail.com](mailto:mariliapinto8@gmail.com)

## Resumo

A região Semiárida apresenta uma grande diversidade de espécies vegetais, dentre elas *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (pau-mocó) é uma árvore de médio porte, predominante no bioma Caatinga e que desempenha papel fundamental para o ecossistema local. Objetivou-se descrever e ilustrar as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas dessa espécie. Os frutos/sementes foram colhidos de árvores matrizes no município de Boa Ventura - PB e 100 unidades utilizadas para a descrição biométrica. Quando a caracterização da germinação e morfologia de plântulas foram semeadas 100 sementes e as etapas acompanhadas durante 30 dias. O fruto é do tipo sâmara, seco, indeiscente, glabro e de coloração marrom, com uma única semente. O comprimento é de 71,28 mm; largura 26,76 mm; espessura de 1,24 mm e em média peso de 0,73 g. As sementes são exalbuminosas, de tegumento fino e hilo circular lateral, pequeno e esbranquiçado. O comprimento é de 17,62 mm; largura 9,89 mm; espessura de 4,37 mm e peso unitário de 0,36 g. A germinação é do tipo epígea, com a emissão da radícula no terceiro dia após a semeadura, rompendo o tegumento próximo ao hilo. As plântulas de pau-mocó caracterizam o desenvolvimento pós-seminal do tipo PER (epígea-fanerocotiledonar, com cotilédones de reserva). Os aspectos morfológicos descritos e ilustrados mostraram-se homogêneos e viabilizam informações para reconhecimento da espécie nos estágios iniciais de desenvolvimento.

**Palavras-chaves:** Biometria; Germinação; Pau-mocó.

## Abstract

The semiarid region presents a wide range of plant species, among them *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (pau-mocó) is a medium-sized tree, predominant in the Caatinga biome and that carries out a fundamental role for the local ecosystem. The aim was to describe and illustrate the morphological characteristics of fruits, seeds and plantlets of this species. The fruits/seeds were reaped from a hub tree in the city of Boa Ventura - PB and 100 units were used for biometric description. Regarding the characterization of germination and plantlets morphology, 100 seeds were sown and the stages were monitored for 30 days. The fruit is of the samara type, dry, indehiscent, glabrous and brown in color, with an only one seed. The length is 71.28 mm; width 26.76 mm; thickness of 1.24 mm and an average weight of 0.73 g. The seeds are exalbuminous, with fine tegument and lateral circular hilum, small and whitish. The length is 17.62 mm; width 9.89 mm; 4.37 mm thickness and 0.36 g unit weight. Germination is of the epigeal type, with the radicle emission on the third day after sowing, breaking the tegument nearby the hilum. The pau-mocó plantlets characterize the

post-seminal development of the PER type (epigeal-phanerocotyledon, with reserve cotyledons). The morphological aspects described and illustrated showed to be homogeneous and provide information for species recognition in the early stages of development.

**Keywords:** Biometrics; Germination; Pau-mocó.

## Resumen

La región semiárida presenta una gran diversidad de especies de plantas, entre ellas *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (pau-mocó) es un árbol de tamaño mediano, predominante en el bioma Caatinga y que juega un papel fundamental para el ecosistema local. El objetivo fue describir e ilustrar las características morfológicas de los frutos, semillas y plántulas de esta especie. Las frutas / semillas se cosecharon de árboles parentales en el municipio de Boa Ventura - PB y se usaron 100 unidades para la descripción biométrica. Cuando se caracterizó la germinación y la morfología de las plántulas, se sembraron 100 semillas y se siguieron las etapas durante 30 días. El fruto es del tipo samara, seco, indehiscente, glabro y de color marrón, con una sola semilla. La longitud es de 71,28 mm; ancho 26,76 mm; espesor de 1.24 mm y un peso promedio de 0.73 g. Las semillas son exalbuminosas, con tegumento fino y hilio circular lateral, pequeñas y blanquecinas. La longitud es de 17,62 mm; ancho 9.89 mm; 4.37 mm de espesor y 0.36 g de peso unitario. La germinación es del tipo epigenal, con la emisión de radícula al tercer día después de la siembra, rompiendo el tegumento cerca del hilio. Las plántulas de pau-mocó caracterizan el desarrollo post-seminal del tipo PER (epigeal-fanerocotiledonario, con cotiledones de reserva). Los aspectos morfológicos descritos e ilustrados demostraron ser homogéneos y proporcionar información para el reconocimiento de especies en las primeras etapas de desarrollo.

**Palabras claves:** Biometría; Germinación, Pau-mocó.

## 1. Introdução

*Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como pau-mocó, pau de chapada ou pau-serrote, é uma árvore de médio porte, com altura média de cinco metros, tronco acinzentado e se destaca em meio à paisagem do semiárido, ocorre no Nordeste brasileiro, principalmente no Piauí e sul do Ceará, (Lorenzi, 2008).

Segundo Lima (2011), a planta apresenta folhas compostas, imparipenadas e pequenas flores hermafroditas. Por ser uma espécie que cresce em solos pedregosos, pouco profundos, nas chapadas e encostas de serrote e serras é especialmente indicada para a recuperação do solo, combate a erosão e na recomposição de áreas degradadas (Maia, 2004).

Destaca-se ainda por ser perenifólia, a cada dois anos, no período de floração (agosto a setembro), disponibiliza néctar e pólen em grande quantidade às abelhas nativas do gênero *Xylocopa* (mamangavas-de-toco), que são os principais visitantes das flores durante a estação seca (Maia-Silva et al., 2012). Além dessa função ecológica, possui potencial econômico por seu uso na construção civil em acabamentos internos, em marcenaria e para lenha e carvão, também é empregada no paisagismo, arborização de ruas, avenidas, recomposição da vegetação de áreas degradadas e como cerca viva (Nogueira et al., 2012).

Segundo Souza et al. (2014) há um crescente interesse na caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de espécies nativas. O conhecimento da morfologia de espécies nativas é de grande valia para o entendimento da autoecologia, que é definida como o estudo das relações biológicas de determinada espécie com o ambiente físico (Cosmo et al., 2010).

Na natureza, há uma expressiva variedade na forma e tamanho de frutos e sementes (Paoli & Bianconi, 2008). Para Lima (1990), a descrição morfológica dos frutos, dentro de um contexto ecológico, representa um novo caminho para compreender a biologia da reprodução. O conhecimento das características biométricas das sementes é importante para manutenção da biodiversidade, bem como é uma ferramenta para a compreensão e descrição do processo germinativo (Oliveira et al., 2006).

O estudo dos estádios iniciais da plântula pode oferecer informações importantes sobre o desenvolvimento da espécie, servindo como subsídio para a produção de mudas e permitindo uma melhor compreensão do processo de estabelecimento da planta em condições naturais da floresta (Guerra et al., 2006). Já o estudo dos aspectos germinativos, além de contribuir para a propagação das espécies, aborda a classificação da germinação em relação à posição dos cotilédones, auxiliando na interpretação e padronização dos testes de germinação, contribuindo para o conhecimento morfo-anatômico integral da espécie (Nogueira et al., 2010).

Apesar da importância da *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. para o ecossistema local em ambientes de Caatinga, existe uma escassez de trabalhos científicos referentes à espécie. Diante disso, objetivou-se avaliar as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas do pau-mocó, bem como descrever sua germinação.

## 2. Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise da Qualidade de Produção Vegetal e em viveiro de produção de mudas pertencentes à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, no município de Catolé do Rocha - PB (6°20'38''S; 37°44'48''W e 272 m de altitude). Os frutos de *Luetzelburgia auriculata* foram coletados em árvores matrizes em Boa Ventura - PB. O clima do município é quente e seco, com período de estiagem que varia de 5 a 7 meses, pluviosidade média entre 500 mm a 800 mm e a temperatura média anual entre 25 e 38°C (CPTEC, 2020).

As sementes foram armazenadas em sacos de plástico em ambiente seco por curto período de tempo e as determinações biométricas foram tomadas a partir 100 unidades retiradas aleatoriamente do lote coletado. Foram descritas e ilustradas as características morfológicas externas dos frutos, considerando o formato, cor, tamanho (comprimento, largura e espessura) e peso.

As sementes foram analisadas quanto ao formato, coloração, tamanho (comprimento, largura e espessura), volume, grau de umidade, peso de mil sementes e número de sementes por quilo. As dimensões dos frutos e sementes foram obtidas com auxílio de um paquímetro digital (MK-DC-150 mm) e o peso em balança de precisão de 0,001g.

O peso de mil sementes foi obtido com oito amostras de 100 sementes, sendo os resultados expressos em gramas (Brasil, 2009). Para a determinação do número de sementes por quilograma, foi utilizada uma regra de três: Número de sementes Kg<sup>-1</sup> = (1000/peso de mil sementes) x 1000 g. Para a determinação do grau de umidade das sementes foi utilizado estufa a 105°C ± 3°C durante 24 horas, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), utilizando-se quatro repetições de 25 sementes acondicionadas em recipientes de alumínio.

A forma da semente foi determinada pelo coeficiente J que classifica como esférica (1,16 a 1,42 mm), elíptica (1,43 a 1,65 mm), oblonga/reniforme curta (1,66 a 1,85 mm), oblonga/reniforme média (1,86 a 2,00 mm) e oblonga/reniforme longa (>2,00 mm) e o coeficiente H que classifica as sementes como achatada (<0,69), semicheia (0,70 a 0,79) e cheia (>0,80). Foram utilizadas as equações demonstradas por Puerta-Romero (1961):

$$J = \frac{\text{Comprimento}}{\text{Largura}}$$

$$H = \frac{\text{Espessura}}{\text{Largura}}$$

Para a caracterização da germinação e a descrição morfológica das plântulas foram utilizadas 100 sementes da espécie, semeadas a 2 cm de profundidade, em bandeja com substrato constituído por areia lavada e vermiculita na proporção 1:1. Não foi necessário processos físicos ou químicos para estimular a germinação pois as sementes não apresentavam dormência. A bandeja foi mantida no viveiro de produção de mudas, coberto com tela sombrite 50%, sendo irrigada diariamente para manter o substrato em capacidade de campo e as etapas da germinação observadas diariamente.

A partir do estágio inicial, o qual foi caracterizado pela abertura completa dos cotilédones – processo que se deu ao 6º dia após a germinação – os parâmetros mensurados para a descrição morfológica das plântulas foram: comprimento da plântula (da base da raiz até a gema apical), comprimento da parte aérea, comprimento da raiz e diâmetro do coleto.

Após o estágio inicial as medições dos parâmetros foram realizadas até completar 30 dias. Foi avaliada uma amostra com três plântulas em cada período, utilizando-se régua graduada em centímetros para medição do comprimento da raiz e parte aérea (hipocótilo e epicótilo) e paquímetro para mensurar o diâmetro do coleto. Os caracteres ilustrados manualmente foram os mesmos descritos por Roderjan (1983): raiz (principal e secundária), colo, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos.

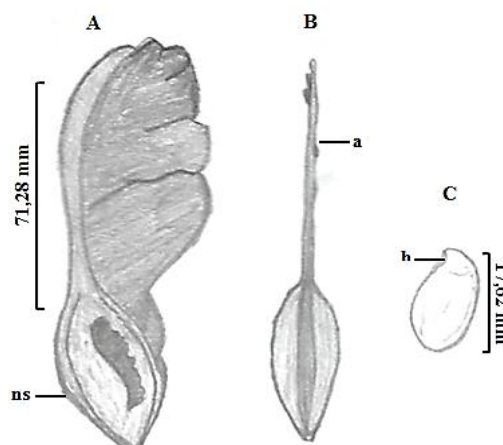
Os dados foram analisados em planilha eletrônica do software Microsoft Excel 2010. Para cada característica biométrica foram calculados a média, desvio padrão, coeficiente de variação e o intervalo de variação. Os dados de biometria foram analisados mediante distribuição de frequência com os números de classes sendo obtidos pela fórmula de Sturges e o intervalo das classes por meio do método das variáveis contínuas (Arango, 2005).

Foi calculado o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman ( $r_s$ ) e o respectivo nível de significância ( $p$ ) entre as variáveis. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa BioEstat (Ayres, 2007).

### 3. Resultados e Discussão

A *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke pertence à família Fabaceae, subfamília Papilionideae (Faboideae), com fruto tipo sâmara, seco, indeiscente, glabro, elíptico, plano, estipetado, com sutura na parte superior da ala e de coloração marrom, provido de uma única semente (Figura 1, A–B). Frutos seco e indeiscente, do tipo sâmara, monospermico, com núcleo seminífero central, também foi descrito por Nogueira et al. (2010) para outras espécies da família Fabaceae, a exemplo de *Dalbergia cearensis* Ducke.

**Figura 1.** Aspectos da morfologia externa do fruto (A–B) e semente (C) – núcleo seminífero expondo a semente (ns), ala (a) e hilo (h) – de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.



Fonte: Elaboração dos autores.

A morfologia do fruto de *L. auriculata* está diretamente relacionada com a adaptação à dispersão anemocórica, na qual o diásporo é o fruto (Córdula et al., 2014), facilmente disseminados pelo vento que favorece sua queda em diagonal, aumentando a distância de dispersão da planta-mãe.

Os frutos não apresentam uniformidade quanto ao tamanho. O comprimento varia de 58,10 a 82,70 mm, a largura entre 21,00 a 32,20 mm e espessura entre 1,00 a 1,50 mm. O peso dos frutos variou de 0,52 a 1,03 g. Resultados inferiores foram observados em estudo com frutos da mesma espécie na cidade de Areia – PB, onde o comprimento variou de 60,00 a 75,00 mm e a largura entre 15,00 e 20,00 mm (Silva et al., 1995).

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes às variáveis comprimento ( $71,28 \pm 5,66$  mm), largura ( $26,76 \pm 2,25$  mm), espessura ( $1,24 \pm 0,11$  mm) e peso ( $0,73 \pm 0,10$  g) dos frutos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estatística descritiva das dimensões biométricas dos frutos de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

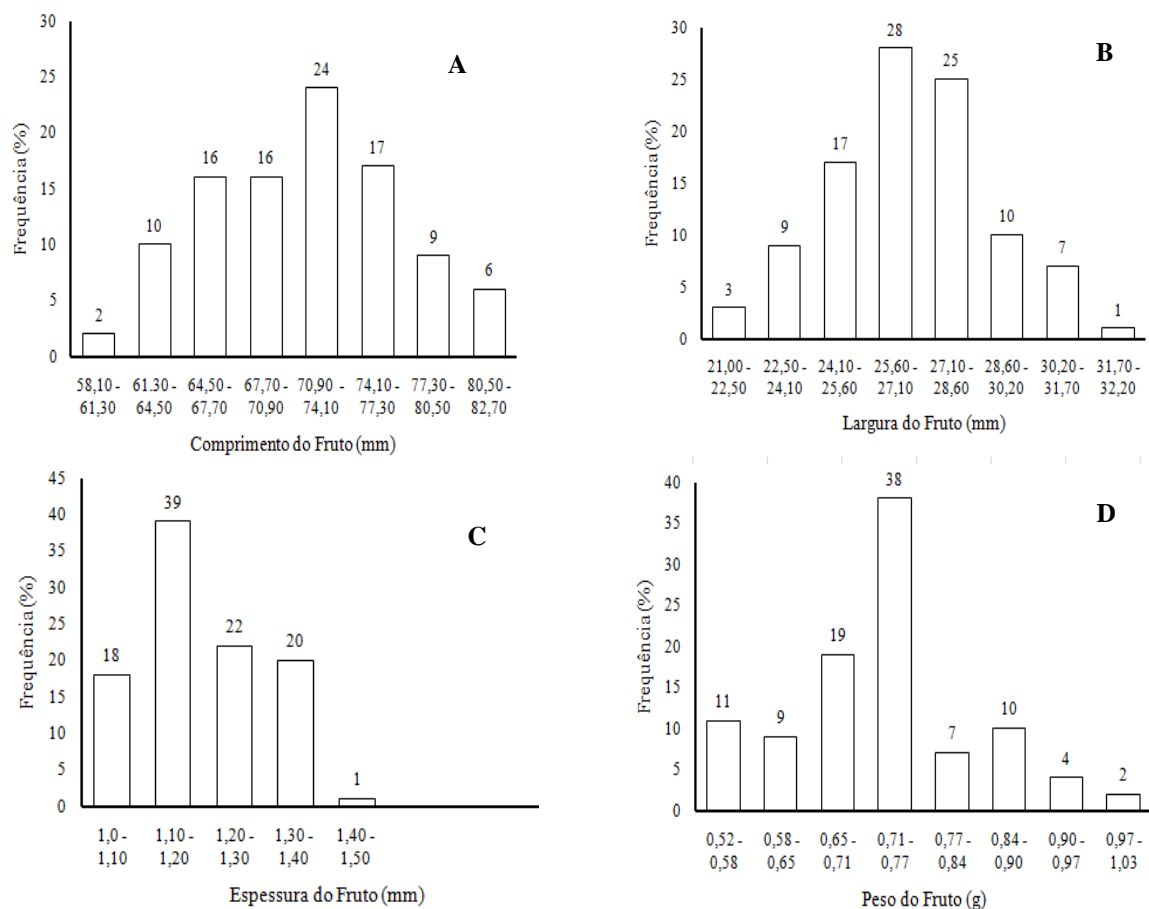
Variáveis	Parâmetros			
	Média	Desvio padrão	CV (%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	71,28	5,66	7,94	58,10 – 82,70
Largura (mm)	26,76	2,25	8,40	21,00 – 32,20
Espessura (mm)	1,24	0,11	9,10	1,00 – 1,50
Peso (g)	0,73	0,10	14,15	0,52 – 1,03

\*CV (Coeficiente de variação). Fonte: Elaboração dos autores.

É possível verificar que os maiores coeficientes de variação são constatados para o peso (14,15%) e espessura dos frutos (9,10%). Resultados semelhantes foram observados em estudo realizado por Nogueira et al. (2010) com a espécie *Dalbergia cearensis* Ducke. (pau-violeta), onde os maiores coeficientes de variação foram observados para o peso (10,38%) e espessura (9,50%).

Os resultados indicaram que 57% dos frutos apresentaram comprimento variando de 67,70 a 77,30 mm. Para a largura, a maioria pertence à classe de 24,10 a 28,60 mm com 70% dos frutos nessa faixa. Com relação à espessura, 61% dos frutos analisados encontravam-se na faixa de 1,10 a 1,30 mm e o peso 57% dos frutos variaram de 0,65 a 0,77 g. Na Figura 2 A–D são apresentados histogramas de frequência de ocorrência de frutos quanto ao comprimento, largura, espessura e peso.

**Figura 2.** Frequência (%) do comprimento (A), largura (B), espessura (C) e peso (D) dos frutos de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.



Fonte: Elaboração dos autores.



As variações no tamanho de frutos podem estar relacionadas com a variação fenotípica que sofre influência de componentes ambientais não controlados, tais como condições de antropização, fatores edafoclimáticos, idade da planta e diferenças genéticas (Silva et al., 2001). Entre os componentes não controlados, a condição de estresse hídrico ocasionado pelas secas desencadeia em espécies da Caatinga alterações funcionais nas plantas, assim, acredita-se que a modificação em tamanho de frutos esteja não apenas relacionada ao patrimônio genético, mas às condições determinada pelo meio ambiente.

O pau-mocó apresenta sementes exalbuminosas, com tegumento fino, liso e brilhoso e hilo circular lateral, pequeno e esbranquiçado (Figura 1C). Para metodologia de Puerta-Romero (1961), os coeficientes J (1,78 mm) e H (0,44 mm), a forma da semente é considerada oblonga/reniforme curta e achatada. Sementes reniformes também foram descritas para outras leguminosas, a exemplo de *Tephrosia candida* (Oliveira et al., 2000).

Na caracterização física de sementes, o grau de umidade foi de 6,42% e o peso de mil sementes de 379,90 g, o que permite inferir que em um quilograma possa conter 2.632 sementes. Já o volume de 100 sementes foi de 38,50 cm<sup>3</sup> (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores médios do peso de mil sementes, grau de umidade, número de sementes kg<sup>1</sup> e volume de sementes *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

Variáveis	Parâmetros			
	Média	Variância	Desvio padrão	CV (%)
Peso de mil sementes (g)	379,90	1,32	1,15	3,03
Grau de umidade (%)	6,42			
Número de sementes. Kg <sup>-1</sup>	2.632			
Volume 100 sementes (cm <sup>3</sup> )	38,50			

\*CV (Coeficiente de variação). Fonte: Elaboração dos autores.

Entre as repetições, para determinação do peso de mil sementes, o desvio padrão foi de 1,15 e o coeficiente de variação de 3,03%, o que indicou pouca variação entre as sementes e enquadrando-se nas recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), abaixo de 4%. As sementes de pau-mocó podem ser consideradas grandes de acordo com Bonner (1984), pois seu peso de mil sementes é maior do que 200 g.

Assim como observado nos frutos, as sementes apresentaram variação no comprimento de 15,10 a 20,30 mm, largura de 8,50 a 11,30 mm, espessura de 3,20 a 5,90 mm e peso 0,23 a 0,52 g. De acordo com Nogueira et al. (2012) os frutos dessa espécie

apresentam medidas que variam 17,14 a 21,76 mm de comprimento, 9,07 a 11,73 mm de largura e 3,95 a 6,49 mm de espessura. O peso das sementes varia de 0,23 g a 0,68 g.

Ao rever as estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da Caatinga, Barbosa (2008) atribuiu à semente de comprimento médio, valores variando de 12,00 a 14,60 mm de comprimento e de tamanho grande aquelas superiores a esse intervalo. Pode-se inferir que sementes de *Luetzelburgia auriculata* estão para essa classificação, agrupadas na classe das sementes de grande tamanho.

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios referentes ao comprimento ( $17,62 \pm 1,09$  mm), largura ( $9,89 \pm 0,62$  mm), espessura ( $4,37 \pm 0,47$  mm) e peso unitário das sementes ( $0,36 \pm 0,06$  g).

**Tabela 3.** Estatística descritiva das dimensões biométricas das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

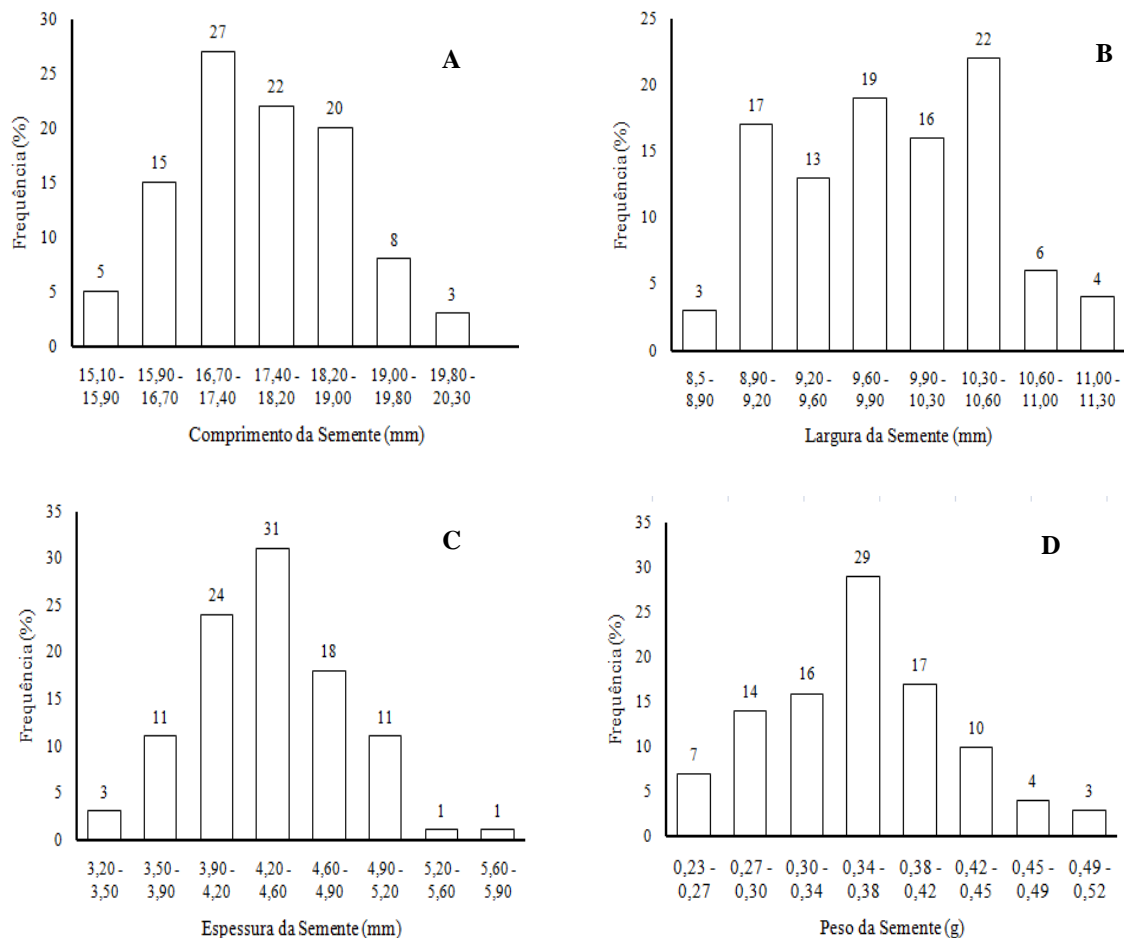
Variáveis	Parâmetros			
	Média	Desvio padrão	CV (%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	17,62	1,09	6,21	15,10 – 20,30
Largura (mm)	9,89	0,62	6,31	8,50 – 11,30
Espessura (mm)	4,37	0,47	10,79	3,20 – 5,90
Peso (g)	0,36	0,06	16,90	0,23 – 0,52

\*CV (Coeficiente de variação). Fonte: Elaboração dos autores.

O coeficiente de variação entre os parâmetros variou de 6,21% (comprimento) e 16,90% (peso da semente). Esta variação está relacionada com a variabilidade genética que ocorre dentro da mesma espécie (Santos et al., 2009), ou ainda, é possível que esse fato ocorra devido à distância entre as matrizes selecionadas para a coleta dos frutos/sementes.

Os resultados indicaram que 69% das sementes apresentaram comprimento variando de 16,70 a 19,00 mm. Para largura, a maioria das sementes pertence à classe de frequência 9,60 a 10,60 mm, com 57% das sementes nesta faixa. A espessura, 73% das sementes analisadas encontravam-se na frequência de 3,90 a 4,90 mm e o peso 62% das sementes encontravam-se na faixa de 0,30 a 0,42 g. Os histogramas de frequência de ocorrência de sementes quanto ao comprimento, largura, espessura e peso são apresentados na Figura 3 A–D.

**Figura 3.** Frequência do comprimento (A), largura (B), espessura (C) e peso (D) das sementes da *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.



Fonte: Elaboração dos autores.

O peso da semente representa uma forte influência no estabelecimento da planta, com sementes mais pesadas exibindo, frequentemente, maior comprimento inicial de plântulas e melhor sobrevivência sob pouca luz (Parker et al., 2006). Em geral, sementes pequenas se apresentam associadas com a presença de luz em habitat abertos e temperaturas alternadas (Jankowska & Daws, 2007).

Na Tabela 4 estão apresentados os coeficientes de correlação não paramétrico de Spearman ( $r_s$ ). Houve alta associação, significativa e positiva ( $p < 0,05$ ), entre as variáveis peso do fruto e peso da semente ( $r_s = 0,936$ ), ou seja, quando maior o peso do fruto maior será a massa fresca da semente.

**Tabela 4.** Correlação de Spearman (rS) para as variáveis biométricas dos frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

Correlações	rS
Comprimento do Fruto x Largura do Fruto	0,700*
Espessura do Fruto x Largura do Fruto	0,496*
Comprimento do Fruto x Peso do Fruto	0,531*
Peso do Fruto x Largura do Fruto	0,675*
Comprimento do Fruto x Espessura do Fruto	0,527*
Espessura do Fruto x Peso do Fruto	0,495*
Comprimento da Semente x Largura da Semente	0,699*
Largura da Semente x Espessura da Semente	0,435*
Comprimento da Semente x Peso da Semente	0,737*
Largura da Semente x Peso da Semente	0,786*
Espessura da Semente x Comprimento da Semente	0,255 <sup>ns</sup>
Peso da Semente x Espessura da Semente	0,682*
Peso do Fruto x Peso da Semente	0,936*

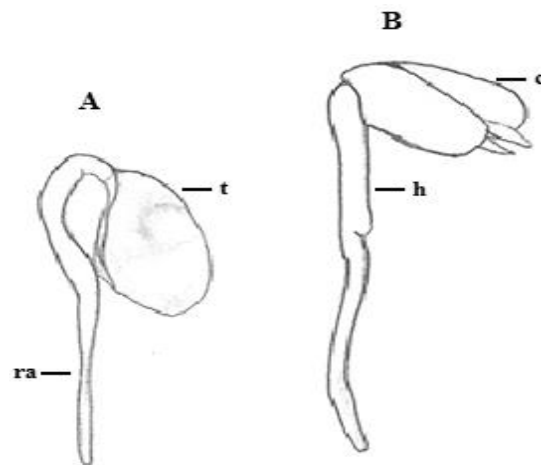
\*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo. Fonte: Elaboração dos autores.

Observou-se o mesmo para as correlações comprimento e largura da semente ( $rS = 0,699$ ), comprimento e peso da semente ( $rS = 0,737$ ), largura e peso da semente ( $rS = 786$ ) e peso e espessura da semente ( $rS = 0,682$ ), com alta associação.

Com relação à biometria dos frutos, as correlações entre espessura e largura do fruto e espessura e peso do fruto, mostram-se significativa, entretanto não houve grande associação entre os parâmetros. Segundo Araújo et al. (2013), uma associação entre parâmetros não tão alta indica que outros fatores podem contribuir no processo de desenvolvimento morfométricos dessas variáveis.

A germinação da semente é do tipo epígea, ou seja, os cotilédones se elevam acima da superfície do solo, forma mais comum de germinação encontrada na maioria das leguminosas (Duke & Polhill, 1981). Têm início a partir do intumescimento da semente que aumenta de volume e após a ruptura do tegumento, próximo a região hilar, ocorre à protrusão da radícula no terceiro dia após a semeadura (Figura 4 A). Os cotilédones de reserva apresentam coloração esverdeada, rugosos e glabros, carnosos e margens irregulares. Com o alongamento da radícula coloração branca e cônica, é possível diferenciar o hipocótilo de coloração branco-esverdeado (Figura 4 B).

**Figura 4.** Aspectos germinativos – tegumento (t), cotilédones (c), hipocótilo (h) e radícula (ra) – de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.



Fonte: Elaboração dos autores.

A germinação no intervalo de dois a cinco dias, enquadrando-se no critério de germinação rápida (= ou < uma semana), quando não há necessidade de tratamento para quebra de dormência (Barbosa, 2008), critério que corrobora com a germinação das sementes de pau-mocó. Espera-se que a germinação rápida para espécies vegetais da Caatinga seja vantajosa para o aproveitamento das condições ambientais favoráveis, que no semiárido Nordeste, pode ser a ocorrência das primeiras chuvas e o aproveitamento do curto período chuvoso para o estabelecimento da planta.

Ao sexto dia após a germinação, as plântulas apresentavam raiz com comprimento médio de 4,65 cm, de coloração esbranquiçada, hipocótilo verde-claro, desprovido de pelos, medindo 2,40 cm em média. Com a abertura dos cotilédones foi possível observar a emissão do primeiro par de protófilos e o epicótilo de 1,26 cm de comprimento. A região do coleto era delimitada por uma protuberância lateral, medido em média 2,07 mm de diâmetro. Os cotilédones livres do tegumento apresentavam coloração verde-escuro, opostos e com a mesma forma da semente (Tabela 5, Figura 5 A).

No décimo segundo dia após a germinação, a *L. auriculata* apresentava comprimento médio de plântula de 13,83 cm, raiz principal de 7,20 cm de comprimento, com superfície lisa e surgimento de finas raízes secundárias de coloração branco-amareladas. Hipocótilo com comprimento médio de 3,53 cm e epicótilo com comprimento médio de 3,10 cm, com coloração verde-escuro. O coleto nessa fase apresentava um diâmetro médio de 2,53 mm (Tabela 5, Figura 5 B).

**Tabela 5.** Valores médios dos parâmetros mensurados em diferentes períodos do crescimento da plântula de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.a partir do estágio inicial.

<b>Período (dias)</b>	<b>Comp. plântula (cm)</b>	<b>Comp. parte aérea (cm)</b>	<b>Compr. da Raiz (cm)</b>	<b>Diâmetro Coletó (mm)</b>
6	8,31	3,66	4,65	2,07
12	13,83	6,63	7,20	2,53
18	19,17	8,57	10,60	3,03
24	22,08	9,25	12,83	3,33
30	25,21	10,24	14,97	3,47

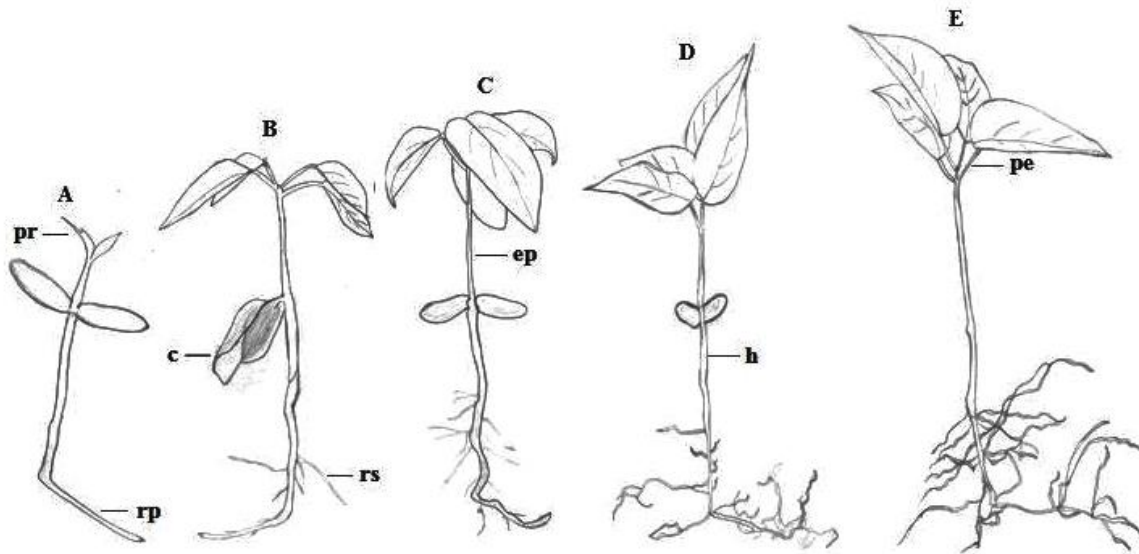
Fonte: Elaboração dos autores.

Durante o décimo oitavo dia após a germinação, o pau-mocó, apresentava raiz axial com comprimento médio de 10,60 cm, de coloração amarelo-creme e desenvolvimento das ramificações secundárias. O hipocótilo com média de 4,11 cm de comprimento, de cor verde-claro e epicótilo com comprimento médio de 4,46 cm. Foi possível verificar dois pares de protófilos unifoliolados, opostos, com coloração verde-escuro em ambas as faces e o coletó com média de 3,03 mm (Tabela 5, Figura 5 C).

Em se tratando do vigésimo quarto dia após a germinação, as plântulas de pau-mocó apresentavam comprimento médio de 22,08 cm, raiz principal com comprimento médio de 12,83 cm, com coloração amarelo-creme/marrom. O hipocótilo visivelmente herbáceo e cilíndrico, com comprimento médio de 4,32 cm e o epicótilo com comprimento médio de 4,93 cm. O coletó apresenta diâmetro médio de 3,33 mm (Tabela 5, Figura 5 D).

Já no trigésimo dia, a plântula apresentava comprimento médio de 25,21 cm, a raiz principal em média de 14,97 cm de comprimento, com ramificações secundárias e terciárias bem desenvolvidas. A parte aérea apresenta comprimento médio de 10,24 cm, levemente curva, com coloração verde-escuro. Nessa fase é possível verificar a queda dos cotilédones e o coletó possui diâmetro médio de 3,47 mm (Tabela 5, Figura 5 E). Os protófilos apresentam comprimento variando de 3,50 a 5,10 cm e 2,50 a 3,10 cm de largura, de coloração verde escuro e nervação penínervia, bem evidente na fase adaxial. O pecíolo de coloração verde possui comprimento variando de 1,30 a 2,00 cm.

**Figura 5.** Fases dos diferentes períodos de desenvolvimento da plântula de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke., a partir do estágio inicial.



Legenda: c - cotilédones; ep – epicótilo; h – hipocótilo; p – pecíolo; pr - protófilo; rp - raiz primária; rs – raiz secundária.

Fonte: Elaboração dos autores.

De acordo com Garwood (1996), o desenvolvimento pós-seminal das plântulas que *Luetzelburgia auriculata* se caracteriza como sendo do tipo PER, ou seja, epígea-fanerocotiledonar, com cotilédones carnosos que possuem função de reserva. Essa informação, juntamente com a descrição morfológica das plântulas, contribui para identificação e diferenciação da espécie em viveiro, em trabalhos de banco de sementes do solo e reconhecimento da planta no campo, e estão associados a fatores ecológicos, como forma de vida da planta, capacidade de dispersão das sementes e estratégia de regeneração.

#### 4. Conclusões

Os frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* apresentam variabilidade para os parâmetros biométricos e alta correlação significativa e positiva entre o peso da semente e seu comprimento, largura e espessura.

A germinação inicia três dias após a sementeira e é do tipo epígea, com cotilédones elevados acima do nível do solo.

Os aspectos morfológicos das plântulas descritos e ilustrados mostram-se homogêneos e podem ser utilizados para a identificação da espécie nos estágios iniciais de desenvolvimento.

## Referências

- Arango, H. G. (2005). *Bioestatística – Teórica e Computacional*. Editora Guanabara Koogan, 2ª edição, Rio de Janeiro/RJ.
- Araújo, L. H. B., Pinto, M. G. C., Silva, A. C. F., Nóbrega, C. C., & Souto, J. S. (2013). Biometria De Sementes E Frutos De Catingueira. *Anais... IV Coneflor – III Seeflor*, Vitória da Conquista (BA), 1-6.
- Ayres, A. A. S. (2007). *BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biométricas*. Versão 5.3. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq.
- Barbosa, D. C. A. (2008). Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. 625-656. In: Leal, R., Tabarelli, M., Silva, J. M. C. (Eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife, Editora Universitária da UFPE.
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para Análise de Sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 398p.
- Bonner, F. T. (1984). Tolerance limits in measurement of tree moisture. *Seed Science and Technology*, 12, 789-794.
- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/>> Acesso em: 28 de mai de 2020.
- Córdula, E., Morin, M. P. & Alves. M. (2014). Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 65 (2), 605-616.
- Cosmo, N. L., Nogueira, A. C., Lima, J. G., & Kuniyoshi, Y. S. (2010). Morfologia de fruto, semente e plântula de *Sebastiania commersoniana*, Euphorbiaceae. *Floresta*, 40 (2), 419-428.
- Duke, J. A., & Polhill, R. M. (1981). Seedlings of Leguminosae. In: Polhill, R. M.; Raven, P. H. *Advances in legumes systematics*. Kew: Royal Botanic Garden, 941-949.



Garwood, N. C. (1996). Functional morphology of tropical tree seedlings. In: Swaine, M. D. (Ed.). The ecology of tropical forest tree seedlings. Paris, UNESCO, 59-129.

Guerra, M. E. C., Medeiros Filho, S., & Gallao, M. I. (2006). Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae). *Cerne*, 12 (4), 322-328.

Jankowska, B. M., & Daws, M. I. (2007). Impact of red: far red ratios on germination of temperate forest herbs in relation to shade tolerance, seed mass and persistence in the soil. *Functional Ecology*, 21, 1055-1062.

Lima, B. G. (2011). *Caatinga: espécies lenhosas e herbáceas*. Mossoró-RN: EdUfersa, 258p.

Lima, H. C. (1990). Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Papilionoideae) – Morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 30, 1-42.

Lorenzi, H. (2008). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. São Paulo: Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2, 352p.

Maia, G. N. (2004). *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. 1.ed. São Paulo: Dez Computação Gráfica e Editora, 315-319.

Maia-Silva, C., Silva, C. I.; Hrcir, M., Queiroz, R. T., & Fonseca, V. L. (2012). *Guia de Plantas: Visitadas por abelhas na Caatinga*. Fortaleza, 196, 495p.

Nogueira, F. C., Medeiros-Filho, S., & Gallões, M. I. (2010). Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. *Acta Botânica Brasileira*, 24 (4), 978-985.

Nogueira, F. C. B., Silva, J. W. L., Bezerra, A. M. E., & Filho, S. M. (2012). Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Alemão) Ducke – Fabaceae. *Acta Botânica Brasileira*, 26 (4), 772-778.

Oliveira, A. K. M., Schleder, E. D. & Favero, S. (2006). Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. *Revista Árvore*, 30 (1), 25-32.

Oliveira, A. N., Queiroz, M. S. M. & Ramos, M. B. P. (2000). Estudo morfológico de frutos e sementes de tefrósia (*Tephrosia candida* DC. - Papilionoideae) na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Sementes*, 22 (2), 193-199.

Paoli, A. A. S. & Bianconi, A. (2008). Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pseudima frutescens* (Aubl.). Radlk. (Sapindaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 30, 146-155.

Parker, W. C., Noland, T. L. & Morneault, A. E. (2006). The effects of seedmass on germination, seedling emergence, and early seedling growth of eastern White pine (*Pinus strobus* L.). *New Forests*, 32, 33-49.

Puerta-Romero, J. (1961). *Varietades de judias cultivadas em Espanha*. Madrid: Ministério de Agricultura/INIA, 798p. (Monografia, 11).

Roderjan, C. V. (1983). *Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com araucária*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 148p.

Santos, F. S., Paula, R. C., Sabonaro, D. Z. & Valadares, J. (2009). Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.). Standl. *Scientia Forestalis*, 37 (82), 163-173.

Silva, L. M. M., Matos, V.P., Pereira, D. D. & Lima, A. A. (1995). Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Luetzelburgia auriculata* Ducke (Pau-Serrote) e *Pterogyne nitens* Tul (Madeira Nova do Brejo) - Leguminosae. *Revista Brasileira de Semente*, 17, 154-159.

Silva, R. S. M., Chaves, L. J. & Naves, R. V. (2001). Caracterização de frutos e árvores de cagaita (*Eugenia Dysenterica* DC.) no sudeste do estado de Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2 (23), 330-334.

Souza, P. F., Nery, M. C., Pires, R. M. O., Pinto, N. A. V. D., & Soares, B. C. (2014). Caracterização morfológica e composição química de sementes de espécies florestais. *Enciclopédia Biosfera*, 10 (18), 875-884.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Danilo Dantas da Silva – 30%

Maria do Socorro de Caldas Pinto – 20%

Rayane Nunes Gomes – 20%

Angleib Justino Figueiredo de Freitas – 10%

Fabício da Silva Aguiar – 10%

Marília Gabriela Caldas Pinto – 10%