

## Morfometria de frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

## Morphometrics of fruits and diasporas *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

Kelina Bernardo Silva<sup>1\*</sup>, Maria do Socorro de Caldas Pinto<sup>1</sup>,  
e Nelto Almeida de Souza<sup>1</sup>

**RESUMO** – O conhecimento dos aspectos morfológicos de frutos e diásporos é de grande importância para identificação e preservação das espécies vegetais, de forma que objetivou-se com esse trabalho descrever e ilustrar as características morfométricas de frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* L. Willd. Os frutos foram colhidos manualmente de doze árvores matrizes localizadas no município de Sousa - PB e conduzidos ao Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. Posteriormente foram realizadas as avaliações das características morfométricas dos frutos e diásporos. O fruto é do tipo legume nucóide, simples, seco, polispérmico, glabro, de formato linear-ondulado e tardiamente deiscente e os diásporos são estenospérmicos, de formato obovóide, ápice arredondado e base levemente arredondada. Os frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* possuem caracteres morfológicos bastante homogêneos podendo ser utilizados em estudos com a finalidade de identificação da espécie.

**Palavras-chave:** Morfologia, Biometria, Espécie nativa.

**ABSTRACT** – The knowledge of the morphological aspects of fruits and diasporas is of great importance for the identification and preservation of the species, so that we intended to describe and illustrate this work the morphometric characteristics of fruits and diasporas *Acacia farnesiana* L. Willd. The fruits were harvested manually twelve parent trees located in the city of Sousa - PB and conducted the Seed Analysis Laboratory of the Federal University of Paraíba, Areia-PB. Later evaluations were performed morphometric characteristics of the fruits and diasporas. The fruit is a legume type nucóide, simple, dry polispérmico, glabrous, linear shaped, wavy and late dehiscence and Diaporos are estenospérmicos, format obovoid, apex rounded, base slightly rounded. The fruits and diasporas *Acacia farnesiana* have quite homogeneous morphological characters can be used in studies aiming to identify the species.

**Keywords:** Morphology, Biometry, Native species.

### INTRODUÇÃO

*Acacia farnesiana* L. Willd. é um arbusto ou árvore pequena, pertencente à família Fabaceae e ao gênero *Acacia*, sendo que diversas espécies deste gênero são utilizadas como ornamental, madeira, em curtumes devido à presença de taninos, para extração de gomas, pelas essências florais empregadas em perfumaria, fixação de dunas e formação de cercas vivas com as espécies aculeadas e a flores de todas são melíferas (CORREA, 1984; BURKART, 1979).

Para as plantas silvestres, uma das maiores dificuldades encontradas pelos estudiosos é a carência de informações relacionadas à identificação das espécies, uma vez que nem sempre se encontra material botânico identificado disponível (AMARO *et al.*, 2006).

Na família Leguminosae, subfamília Mimosoideae, os caracteres vegetativos e florais, nos quais o estudo sistemático de Angiospermae é fundamentalmente baseado, nem sempre são suficientes para a caracterização de alguns taxa, motivo pelo qual os frutos e sementes vêm sendo utilizados como caracteres decisivos, sem os quais, muitas vezes torna-se difícil o reconhecimento de determinados gêneros (LIMA, 1985). Ainda segundo o autor, as descrições morfológicas de tais estruturas geralmente são muito amplas no nível de subfamília ou

encontradas de formas dispersas em breves diagnoses genéricas. A identificação morfológica de plântulas também permite caracterizar famílias, gêneros e até espécies, tendo sido aplicada nos estudos de inventário florestal em regiões de clima temperado e tropical (OLIVEIRA, 1993).

Na natureza existe uma grande diversidade morfológica de frutos, que no decorrer de sua evolução passaram por uma série de adaptações e adquiriram formas diferenciadas (BARROSO *et al.*, 1999; PAOLI & BIANCONI, 2008). Assim, a descrição dos frutos, dentro de um contexto ecológico representa um novo caminho para compreender a biologia da reprodução (LIMA, 1990). A biometria de frutos e sementes, bem como o conhecimento da morfologia e desenvolvimento das plântulas é fundamental para subsidiar estudos de germinação e produção de mudas para recomposição vegetal (LEONHARDT *et al.*, 2008).

As sementes, de maneira geral têm importantes funções, a exemplo da disseminação, sobrevivência das espécies vegetais, além de possuir importante papel biológico (MARCOS FILHO, 2005). Apesar de serem formadas basicamente por embrião, tecidos de reserva e envoltório, na natureza diversos fatores contribuem para que haja desenvolvimento diferenciado dos componentes

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22 / 04 / 2014; Aprovado em 29 / 05 / 2014

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Email: [kelinabernardo@yahoo.com.br](mailto:kelinabernardo@yahoo.com.br)

da semente, variando entre e até dentro da própria espécie, através da cor, forma e tamanho (ABUD *et al.*, 2010).

Apesar da grande importância dos estudos morfológicos de frutos e sementes, no Brasil ainda são escassos os trabalhos desta natureza, principalmente no que se refere a essências florestais nativas, contudo alguns autores desenvolveram estudos que permitem importantes informações, como em *Copaifera langsdorfii* Desf. (GUERRA *et al.*, 2006), *Dinizia excelsa* Ducke e *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (MELO & VARELA, 2006), *Caryocar coriaceum* Wittm. (SILVA & MEDEIROS FILHO, 2006), *Erythrina variegata* L. (MATHEUS & LOPES, 2007), *Erythrina velutina* Willd. (SILVA *et al.*, 2008), *Tamarindus indica* L. (SOUSA *et al.*, 2010), *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) Penn. (SILVA *et al.*, 2012).

Considerando-se à carência de informações quanto às características morfométricas desta espécie, este trabalho foi realizado com objetivo de caracterizar morfometricamente frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros de *Acacia farnesiana* foram colhidos manualmente de doze árvores matrizes localizadas no município de Sousa - PB e, em seguida foram acondicionados em sacos de polietileno e conduzidos ao Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB, onde foram abertos manualmente para remoção das sementes.

Caracterização morfológica de frutos e diásporos: Para as determinações biométricas utilizou-se 100 frutos e número igual de diásporos selecionados ao acaso para medição individual do comprimento, largura e espessura utilizando-se um paquímetro digital, com precisão de 0,001 mm. O comprimento foi medido da base até o ápice, excluindo-se o pedúnculo, a largura e espessura medidas na linha mediana dos frutos e sementes; após as medições os frutos e sementes foram pesados individualmente em balança analítica com precisão de 0,001 g. Os dados das características quantitativas foram submetidos à análise descritiva, calculou com ajuda do aplicativo Excel, média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação, Tabela 1 - Características físicas dos frutos de *A. farnesiana*.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	54,47	7,36	13,52	38,61-75,88
Largura (mm)	12,52	1,07	8,57	9,82-14,98
Espessura (mm)	11,89	1,34	11,28	8,49-14,70
Peso (g)	3,06	0,75	24,52	1,018-5,493
Nº de sementes por fruto	17,89	3,77	21,05	10-27

O fruto desta espécie possui odor agradável, ondulações nas laterais e uma linha de sutura na porção ventral e dorsal a partir do pedúnculo até o ápice; base acuminada, estipado, com pedúnculo persistente e de consistência lenhosa (Figura 1A). O epicarpo é seco, opaco, com superfície levemente estriada, glabro e castanho escuro; mesocarpo, seco, castanho claro, consistência corticosa-fibrosa, dividido por falsos septos onde ficam as sementes (Figura 1B); entre o epicarpo e o

intervalo de variação e frequência relativa dos frutos e sementes.

Nos frutos foram considerados os seguintes aspectos para a descrição: peso, tipo, cor, dimensões, textura e consistência do pericarpo e número de sementes por fruto; nos diásporos as características morfológicas externas descritas foram: peso, tipo, cor, dimensões, textura e consistência dos tegumentos, forma, bordo, posição do hilo, da micrópila e rafe, enquanto as características internas observadas foram: embrião (cotilédones, eixo hipocótilo-radícula, plúmula) e presença de endosperma. Para facilitar o estudo da morfologia interna dos diásporos, os mesmos foram escarificados manualmente com lixa d'água nº80 na região oposta ao hilo e em seguida imersos em água a temperatura ambiente por um período de 24 horas.

Além das análises descritas acima determinou-se o peso de mil sementes, sendo utilizadas oito subamostras de 100 diásporos cada, seguindo a metodologia descrita nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009a).

Os métodos e termos empregados para descrever os aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de *A. farnesiana* basearam-se nos trabalhos de Beltrati (1995), Barroso *et al.* (1999), Vidal & Vidal (2003) e Brasil (2009b); as características morfológicas dos frutos, sementes, germinação e plântulas foram desenhadas manualmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização morfológica do fruto: O fruto de *A. farnesiana* é do tipo legume nucóide, simples, seco, polispérmico (variando de 10 a 27 sementes), glabro, de formato linear-ondulado e tardiamente deiscente; em relação a biometria observa-se comprimento médio de 54,47 mm (variando de 38,61 a 75,88 mm), largura média de 12,52 mm (variando entre 9,82 a 14,98 mm), espessura média de 11,89 mm (variando de 8,49 a 14,70 mm) e peso médio de 3,06 g (variando entre 1,018 a 5,493 g) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Nogueira *et al.* (2010) que estudando a morfologia do fruto de pau-violeta (*Dalbergia cearensis* Ducke) observaram desuniformidade de tamanho, com comprimento variando de 30,61 a 47,57 mm, largura entre 7,83 a 10,88 mm e espessura de 2,94 a 4,95 mm.

mesocarpo observa-se uma substância pegajosa de coloração amarelada.

Ao estudar a morfologia de frutos de *Erythrina velutina* Willd. Silva *et al.* (2008) observaram resultados semelhantes quanto ao tipo de fruto e coloração; da mesma forma Abud *et al.* (2009) avaliaram a morfologia de frutos de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy e obtiveram dados similares em relação ao tipo de fruto, epicarpo e número de sementes por fruto.

O fruto do tipo legume é originado de ovário súpero, unicarpelar, deiscente no ponto de junção das bordas do carpelo e na região dorsal sobre a nervura mediana, formando duas valvas, característico apenas da família Leguminosae, cuja deiscência ocorre longitudinalmente, com abertura nas suturas ventral e dorsal, causando a separação das valvas, que se mantêm unidas na base (BARROSO *et al.*, 1999).

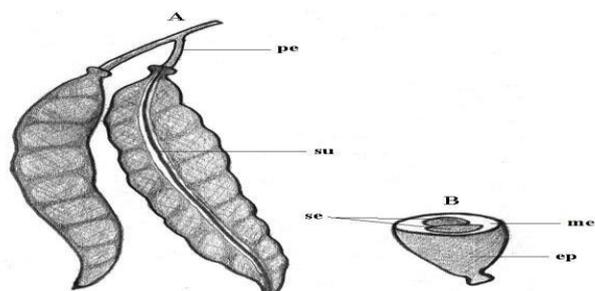
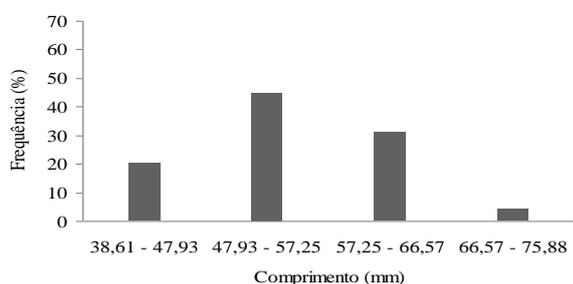


Figura 1 - Aspectos da morfologia externa do fruto de *A. farnesiana*. A - fruto; B - corte transversal do fruto (pe -

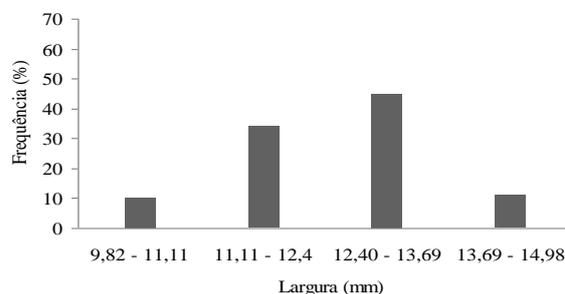
pedúnculo; su - sutura; se - diásporo; ep - epicarpo; me - mesocarpo).

Os resultados das análises de frequência dos frutos (Figura 2 A-E) evidenciaram que 45% possuem comprimento de 47,93 a 57,25 mm; 45% largura entre 12,40 a 13,69 mm; 39% espessura variando de 11,59 a 13,14 mm e 58% com peso entre 2,137 a 3,256 g, sendo que quanto ao número de sementes por fruto observa-se que 40% dos frutos possuem entre 14 a 18 unidades.

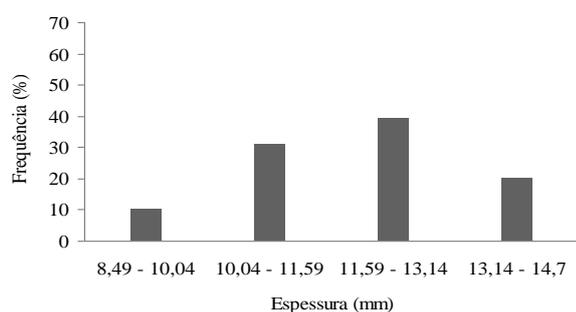
Em espécies da caatinga as condições de estresse hídrico ocasionada pela seca desencadeia alterações funcionais, dentre as quais modificações anatomo-morfológicas que incluem aprofundamento do sistema radicular, diminuição no tamanho da folha, expansão caulinar e perda de folhas (TROYÃO *et al.*, 2007). Portanto acredita-se que modificações no tamanho de frutos e sementes não estejam apenas relacionadas ao patrimônio genético, mas também às condições determinadas pelo meio ambiente.



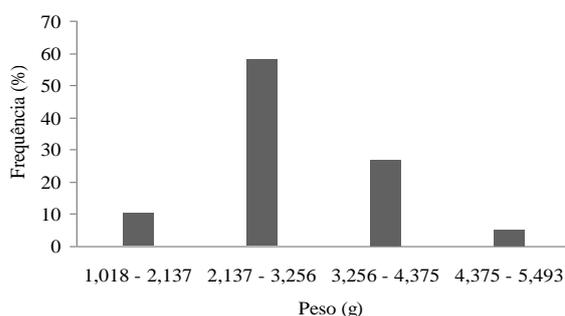
A



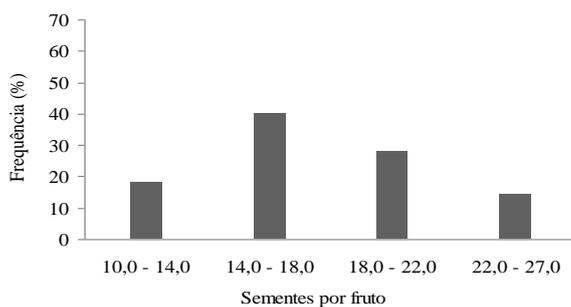
B



C



D



E

Figura 2 - Distribuição de frequências relativas de frutos de *A. farnesiana*

Caracterização morfológica dos diásporos: Os diásporos de *A. farnesiana* são estenospermicos, de formato obovóide, ápice arredondado e base levemente arredondada (Figura 3A); a forma obovóide também foi mencionada por Barroso *et al.* (1999) para sementes espécies de *Acacia*. A testa é lisa, de coloração castanho escura, consistência pétrea quando desidratada e coriácea quando hidratada, o que está de acordo com Gunn (1981) quando relatou que a testa das sementes nas espécies leguminosas geralmente possui coloração marrom ou preta.

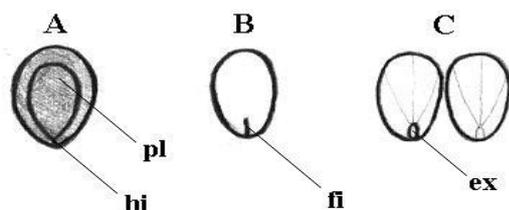


Figura 3 - Aspectos da morfologia externa do diásporo de *A. farnesiana*. A: diásporo; B-C: embrião (pl - pleurograma; hi - hilo; fi - fissura; ex - eixo hipocótilo-radícula).

O diásporo de *A. farnesiana* possui impresso nas duas faces um pleurograma apical-basal que ocupa cerca de 85% do seu comprimento; o hilo é pequeno, de formato circular, localizado na base da semente (Figura 3A); a micrópila possui formato punctiforme e localiza-se logo abaixo do hilo, sendo pouco perceptível a olho nu e a rafe é ausente. O tecido de reserva é cotiledonar, de coloração esbranquiçada, consistência firme, crassos, lisos, de formato obovado, opostos e iguais; na base dos cotilédones encontra-se uma pequena fissura, com aproximadamente 1 mm de comprimento (Figura 3B). O eixo hipocótilo-radícula é curto, reto e não ultrapassa os cotilédones (Figura 3C), a plúmula não é visível e a semente madura é desprovida de endosperma, estando todo o material de reserva armazenado nos cotilédones, de forma que os mesmos ocupam todo o comprimento da semente.

As variações de forma, cor e tamanho de diásporos foram documentadas para algumas espécies da caatinga (BARBOSA, 2008; ARAÚJO *et al.*, 2007); todavia, para Araújo *et al.* (2007) há poucas informações sobre estudos

descritivos sobre as variações morfológicas das sementes da caatinga, impossibilitando uma discussão mais ampla sobre a importância destas variações para o sucesso da germinação das sementes e do estabelecimento das plântulas.

O comprimento médio é de 6,97 mm (variando de 4,69 a 8,20 mm); largura média de 5,43 mm (variando entre 3,95 a 7,11 mm); espessura média de 3,49 mm (variando de 2,90 a 4,50 mm); peso médio de 0,11 g (variando entre 0,062 a 0,152 g) e peso de mil diásporos de 105,6 g (Tabela 2), tais resultados são semelhantes aos obtidos por Battilani *et al.* (2011) estudando a morfologia de *Guibourtia hymenifolia* (Morici.) J. Leonard.

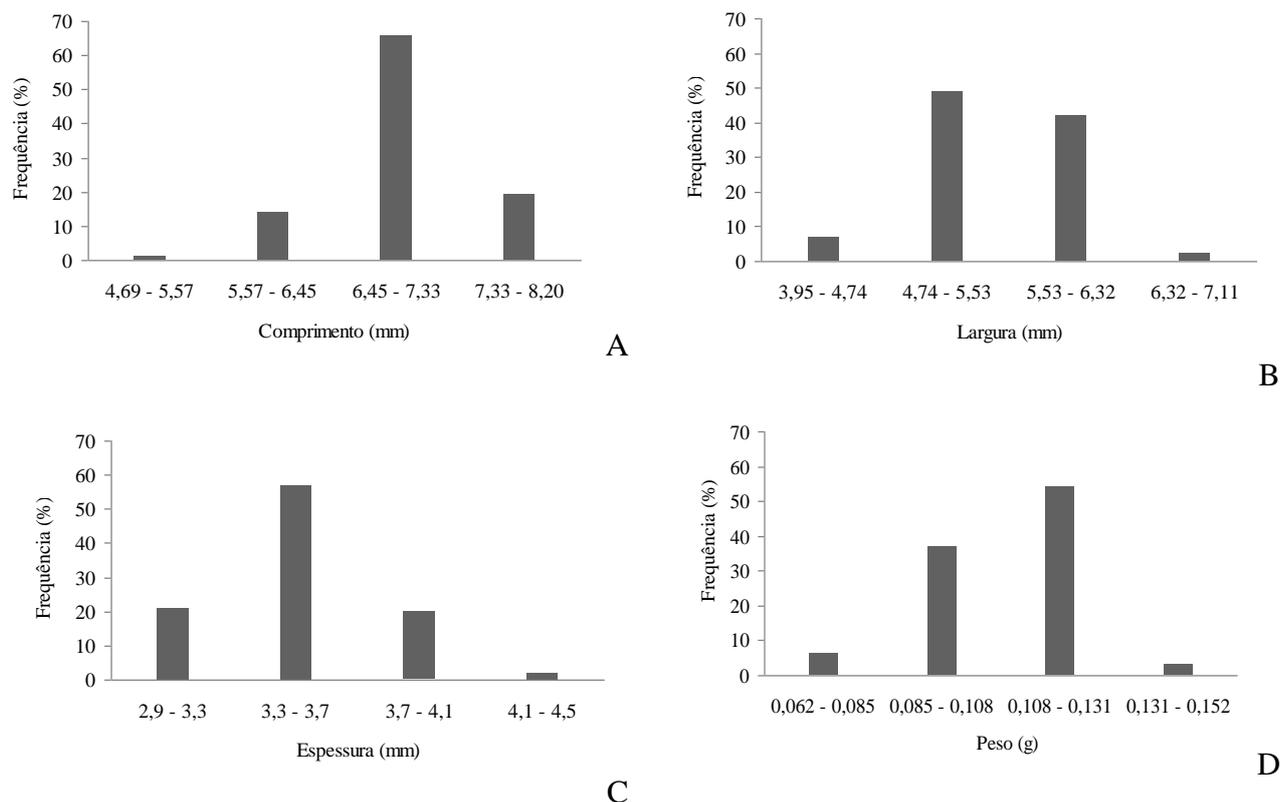
Os resultados das análises de frequência dos diásporos (Figura 4 A-D) indicaram predominância de 66% com comprimento variando entre 6,45 a 7,33 mm, 49% com largura variando de 4,74 a 5,53 mm, 57% com espessura variando entre 3,3 a 3,7 mm e 54% do peso variando de 0,108 a 0,131 mm.

Na maioria dos habitats, o tamanho de sementes varia de dez ordens de magnitude, embora dentro da mesma espécie esse tamanho represente menos da metade dessa variação (LEISHMAN *et al.*, 2000), assim, espécies com sementes grandes possuem maior persistência e estabelecimento sobre ampla faixa de condições ambientais, enquanto espécies com sementes de tamanho pequeno são mais dependentes de perturbação (BURKE & GRIME, 1996), pois as sementes grandes aumentam a sobrevivência de plântulas, porém, para essa relação ser compreendida se faz necessário entender como as reservas da semente são utilizadas durante a germinação e estabelecimento inicial da plântula (KITAJIMA & FENNER, 2000).

Em relação ao peso dos diásporos, este representa uma forte influência no estabelecimento da planta, uma vez que as sementes mais pesadas, frequentemente originam plântulas com maior comprimento inicial e melhor sobrevivência em ambientes com pouca luz (PARKER *et al.*, 2006). Por outro lado, para Harper *et al.* (1970) sementes pequenas possuem maior facilidade em obter água para germinação do que sementes grandes, devido à maior razão superfície/volume. Dessa forma, os diásporos de *A. farnesiana* por serem pequenos possuem uma característica vantajosa para as condições semiáridas do Nordeste brasileiro, uma vez que a disponibilidade de água está restrita a uma curta estação chuvosa.

Tabela 2 - Características físicas de diásporos de *A. farnesiana*

Variável	Média	Desvio Padrão	CV(%)	Intervalo de variação
Comprimento (mm)	6,97	0,52	7,44	4,69-8,20
Largura (mm)	5,43	0,44	8,15	3,95-7,11
Espessura (mm)	3,49	0,29	8,24	2,90-4,50
Peso (g)	0,11	0,01	13,00	0,062-0,152
Peso de mil sementes (g)	105,6	-	-	-



**Figura 4** - Distribuição de frequências relativas de comprimento, largura, espessura e peso de diásporos de *A. farnesiana*.

## CONCLUSÕES

Os frutos e diásporos de *Acacia farnesiana* possuem caracteres morfológicos bastante homogêneos podendo ser utilizados em estudos com a finalidade de identificação da espécie.

## REFERÊNCIAS

- ABUD, H.F.; REIS, R.G.E.; TEÓFILO, E.M. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.40, n.4, p.563-569, 2009.
- ABUD, H.F.; GONÇALVES, N.R.; REIS, R.G.E.; GALLÃO, M.I.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.41, n.2, p.259-265, 2010.
- AMARO, M.S.; FILHO, S.M.; GUIMARÃES, R.M.; TEÓFILO, E.M. Morfologia de frutos, sementes e de plântulas de janaguba - *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel. (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.1, p.63-71, 2006.
- ARAÚJO, G.M.; ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; RAMOS, E.M.N.F.; LEITE, F.V.A.; PIMENTEL, R.M.M. Resposta germinativa de plantas leguminosas da caatinga. **Revista de Geografia**, Recife, v.24, n.1, p.139-153, 2007.
- BARBOSA, D.C.A. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. In: LEAL, I.R, TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C (Ed.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife, Editora Universitária (UFPE), 2008. p. 625-656.
- BARROSO, G.M., AMORIM, M.P., PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999. 443p.
- BATTILANI, J.L.; SANTIAGO, E.F.; DIAS, E.S. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Guibourtia hymenifolia* (Moric.) J. Leonard (Fabaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.5, p.1089-1098, 2011.
- BELTRATI, C.M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: Departamento de Botânica/Instituto de Biociências/UNESP, 1995. 112p. (Apostila).

- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009a. 399p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário ilustrado de morfologia**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 405p.
- BURKART, A. Leguminosas - mimosóideas. In: **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: P. Raulino Reits, , 1979. v.1, p.17-48.
- BURKE, M.J.W.; GRIME, J.P. An experimental study of plant community invisibility. **Ecology**, local, v.77, n.3, p.776-790, 1996.
- CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e exógenas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. v.1, p.16-310.
- DUKE, J.A.; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; GARWOOD, N.C. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M.D. (Ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**, Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, 1981. p.59-129.
- GUERRA, M.E.C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLAO, M.I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Cernea**, Lavras, v.12, n.4, p.322-328, 2006.
- GUNN, C.R. Seed topography in the Fabaceae. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.9, n.3, p.737-757, 1981.
- HARPER, J.L.; LOVEL, P.H.; MOORE, K.G. The shapes and sizes of seeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**, local, v.1, n., p.327-356, 1970.
- KITAJIMA, K.; FENNER, M. Ecology of seedling regeneration. p.331-359. In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds - the ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford, CAB International, p.331-359, 2000.
- LEISHMAN, M.R.; WRIGHT, I.J.; MOLES, A.T.; WESTOBY, M. The evolutionary ecology of seed size. In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds - the ecology of regeneration in plant communities**. Wallingford, CAB International, p.31-57, 2000.
- LEONHARDT, C. BUENO, O.L.; CALIL, A.C.; BUSNELLO, A.; ROSA, R. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da bacia hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v.63, n.1, p.5-14, 2008.
- LIMA, M.P.M. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae - Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.37, n.62, p.53-78, 1985.
- LIMA, H.C. Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Papilionoideae) - morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, local, v.30, n.1, p.1-42, 1990.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.29, n.3, p.8-15, 2007.
- MELO, M.F.F.; VARELA, V.P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (angelim pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.1, p.54-62, 2006.
- NOGUEIRA, F.C.B.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M.I. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) - Fabaceae. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.24, n.4, p.978-985, 2010.
- OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Ed.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.175-214.
- OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de *Phaseoleae*, *Sophoreae*, *Swartzieae* e *Tephrosieae*. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.85-97, 2001.
- PAOLI, A.A.S.; BIANCONI, A. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk. (Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.30, n.2, p.146-155, 2008.
- PARKER, W.C.; NOLAND, T.L.; MORNEAULT, A.E. The effects of seed mass on germination, seedling emergence, and early seedling growth of eastern White pine (*Pinus strobus* L.). **New Forests**, local, v.32, n., p.33-49, 2006.
- SILVA, M.A.P.; MEDEIROS FILHO, S. Morfologia do fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n.3, p.320-325, 2006.
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; MATOS, V.P.; GONÇALVES, E.P. Morfologia de frutos,

sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae - Papilionideae, **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.30, n.3, p.104-114, 2008.

TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A.; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.3, p.307-311, 2007.

SOUSA, D.M.M.; BRUNO, R.L.A.; DORNELAS, C.S.M.; ALVES, E.U.; ANDRADE, A.P.; NASCIMENTO, L.C. Caracterização morfológica de frutos e sementes e Desenvolvimento pós-seminal de

*tamarindus indica* L. - Leguminosae: caesalpinioideae. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.6, p.1009-1015, 2010.

SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; MATOS. Caracterização morfológica de frutos, sementes e germinação de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) Penn. (Sapotaceae), **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.1, p.59-64, 2012.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica-organografia**: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4.ed., Viçosa: UFV, 2003. 124p.