

Caracterização morfológica do fruto, semente e morfofunção de plântulas de sapoteira-preta (*Diospyros ebenaster* Retz.)

Raquel Silva Costa^{1*}, Inez Vilar de Moraes Oliveira²,

Fabiola Vitti Mõro¹, Antônio Baldo Geraldo Martins³

¹Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil. *Autor correspondente, e-mail: raqscosta@yahoo.com.br; fabiola@fcav.unesp.br

²Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil.

³Departamento de Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil.

Resumo

Diospyros ebenaster, originária do México e América Central, família Ebenaceae, é conhecida como sapota-preta. Os frutos podem ser consumidos in natura ou em sucos, como fonte de vitamina C. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a morfologia do fruto, da semente e do processo germinativo da espécie. Os frutos foram caracterizados quanto à coloração, textura, consistência e teor de água no pericarpo, deiscência, massa, partes constituintes e dimensões. Para as sementes considerou-se: massa, coloração, textura e consistência do tegumento, forma, presença e tipo de tecido de reserva e tipo, coloração, forma e posição do embrião. A descrição das plântulas foi realizada a partir da emissão da raiz primária até a expansão dos primeiros eófilos e início de fenecimento dos cotilédones. O fruto é carnoso, indeiscente, do tipo baga, polispérmico, globoso e achatado nos pólos. O epicarpo é liso, delgado e esverdeado. O comprimento médio dos frutos é 8,8 cm, o diâmetro médio 8,6 cm e a massa de 263 g. As sementes apresentam tegumento liso e cor castanho-médio. A massa de 100 sementes é 100,6 g. O comprimento médio das sementes é 2,2 cm, com 1,3 cm de largura. Possuem endosperma branco-transparente e oleaginoso. O embrião é esbranquiçado e a germinação é epigea.

Palavras-chave: Ebenaceae, baga, embrião, germinação.

Morphological characterization of fruit, seed and functional morphology of Black-sapote (*Diospyros ebenaster* Retz.) seedlings

Abstract

Diospyros ebenaster, native to México and Central America, Ebenaceae family, is popularly known as black-sapote. The fruits can be consumed freshly or as juice, as source of vitamin C. The objective of this work was to characterize the morphology of fruit, of seed and germinative process of this species. Fruits were characterized for color, texture, consistency and water content in the pericarp, dehiscence, weight, dimensions and constituent parts. For seeds it was considered: weight, color, texture and consistency of the coat, shape, presence and type of tissue and type of booking, color, shape and position of the embryo. The description of the seedlings was carried out from the primary root emission to the expansion of the first leaf and early demise of the cotyledons. The fruit is pulpy, undeiscent, bacoid type, polyspermic, round and flattened in the poles. The epicarp is plain, fine and greenish. The mean length of the fruits is 8.8 cm, the mean diameter 8.6 cm and the mass of 263 g. The seeds presents flat tegument and medium-brown color. The mass of 100 seeds is 100.6 g. The mean length of the seeds is 2.2 cm, with 1.3 cm of width. They have a white-transparent and oleaginous endosperm. The embryo is whitish and the germination is epigeal.

Key words: Ebenaceae, berry, embryo, seed germination.

Introdução

A família Ebenaceae possui cerca de três a seis gêneros e, aproximadamente, 500 espécies (Souza & Lorenzi, 2008). O gênero *Diospyros* tem ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais, enquanto *Euclea*, *Rhaphidanthe* e *Royena*, são provenientes da África e *Tetraclis* endêmica de Madagascar (Cronquist, 1981). O gênero numericamente mais significativo da família é o *Diospyros*, com cerca de 400 espécies, representado no Brasil por, aproximadamente, 35 espécies (Barroso, 1978).

A sapoteira-preta (*Diospyros ebenaster* Retz. (*D. digyna*) é uma frutífera originária do México e América Central (Donadio, 1998). No Brasil, foi introduzida e se adaptou bem na floresta Atlântica, em áreas de alta precipitação, sendo encontrada em afloramentos rochosos, ambientes úmidos e áreas degradadas (Lopes, 1999).

Os frutos podem ser consumidos *in natura* ou misturados a outros frutos ou sucos, como boa fonte de vitamina C. A propagação usual é por sementes, mas pode ser utilizada a enxertia (Donadio, 1998), processo que deve ser recomendado, pois além de conferir uniformidade à cultura, resulta em plantas mais precoces.

A espécie floresce em diversas épocas do ano, tendo picos nos meses de maio e novembro, frutificando em fevereiro, abril a junho e novembro (Lopes, 1999). As sementes de *Diospyros ebenaster* germinam numa faixa de temperatura entre 20 e 30°C, sendo que temperaturas constantes de incubação, até 30°C, não inibem a germinação (Oliveira et al., 2005). Os melhores substratos para a germinação de sementes da sapoteira-preta são: mistura de solo, fibra-de-coco® e plantimax® (Oliveira et al., 2006).

As características morfológicas manifestam-se por componentes estruturais das plantas e, quando são constantes, oferecem grande valor e confiança na identificação de espécies (Lawrence, 1973). Os aspectos morfológicos da planta podem ser usados em estudos taxonômicos, contribuir na interpretação de testes de germinação em laboratório, ampliar o conhecimento sobre os métodos de produção de mudas e identificação da espécie no campo e auxiliar nos trabalhos de regeneração natural, facilitando o seu reconhecimento nos estádios iniciais de crescimento (Botelho et al., 2000).

Conforme Oliveira & Pereira (1984) e Araújo et al. (2004) a morfologia do fruto e das sementes é necessária devido à importância dessa estrutura na identificação botânica. De acordo com Faria & Davide (1993) e Rodrigues & Tozzi (2007), a morfologia de frutos e de sementes é importante na identificação das espécies e no estudo do meio de dispersão e regeneração. Para Silva et al. (1993), as características das sementes são importantes, além de auxiliar na interpretação dos testes de germinação em

laboratório, por serem tão seguras quanto as demais características das plantas para uma identificação taxonômica.

Quanto aos frutos a descrição e a classificação constituem um item complexo na área de morfologia vegetal, pois, tanto as descrições como as conceituações são em geral restritas e imperfeitas (Vidal, 1978). A caracterização morfológica de frutos e sementes é importante devido ao uso dessas estruturas na identificação botânica, principalmente nos locais onde se recebe apenas frutos e sementes para as análises de rotina (Oliveira & Pereira, 1984).

No que se diz respeito às sementes, uma grande quantidade de características taxonômicas e filogenéticas são fornecidas por estas. De maneira geral, os caracteres internos são de maior interesse na classificação (Souza & Oliveira, 2004). Tem importância particular a presença ou não de endosperma, forma e posição do embrião, número e posição dos cotilédones (Lawrence, 1973). De acordo com Gunn (1972), tanto as características externas, quanto as internas das sementes são pouco modificadas pelo ambiente, sendo um critério bastante seguro para a identificação.

As estruturas morfológicas de um embrião maduro, bem como sua posição na semente são muito distintas entre os diferentes grupos de plantas, podendo ser seguramente utilizadas para a identificação de famílias, gêneros e até espécies (Toledo & Marcos-Filho, 1977). O estudo da morfologia do desenvolvimento pós-seminal fornece importantes informações, sob o ponto de vista taxonômico, no que diz respeito ao conhecimento das estruturas essenciais da plântula ao longo do seu desenvolvimento, caracterizando a espécie (Paoli & Santos, 1998).

O aumento no consumo e comercialização de espécies exóticas, que vem ocorrendo no Brasil nas últimas décadas, impõe a necessidade de estudos morfológicos dos diversos órgãos destas plantas para que possam ser empregados em outras áreas, como na fruticultura.

Estudos sobre espécies exóticas têm atraído a atenção de alguns pesquisadores, porém, muitas vezes são relacionados à ecologia (Figueiredo et al., 2008). Assim, diante do fato de que há no Brasil uma carência de trabalhos sobre aspectos morfológicos de frutíferas exóticas, o presente trabalho objetivou confirmar e acrescentar caracteres morfológicos dos frutos e apresentar alguns aspectos morfológicos de sementes e morfologia de plântulas de *Diospyros ebenaster*, a fim de contribuir na identificação e propagação da espécie.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no laboratório de Morfologia Vegetal, Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade

de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP, campus de Jaboticabal-SP.

Foram utilizados 50 frutos maduros de sapoteira-preta, de plantas existentes no Banco Ativo de Germoplasma da FCAV, introduzidas por sementes pelo professor Luiz Carlos Donadio. Dessas plantas, selecionou-se aquela com características agrônômicas mais interessantes do ponto de vista comercial (frutos vistosos, com grande quantidade de polpa) para o presente estudo. Os frutos foram coletados de toda a copa, misturados e retirados 50 como amostra. A caracterização foi feita segundo Barroso et al. (1999), considerando-se: coloração, textura, consistência e teor de água no pericarpo, deiscência, peso, partes constituintes e dimensões (comprimento e diâmetro).

Foram retiradas, aleatoriamente, 100 sementes dos 50 frutos descritos anteriormente, que foram caracterizadas antes da semeadura, de acordo com Barroso et al. (1999) e Damião Filho & Môro (2005), sendo considerados: massa (de 100 sementes), coloração, textura e consistência do tegumento, forma, presença e tipo de tecido de reserva e tipo, coloração, forma e posição do embrião. Foram ilustradas com auxílio de câmara-clara, acoplada em estereomicroscópio. O número de frutos e sementes utilizados foi baseado no trabalho de Cosmo et al. (2009). A massa dos frutos e sementes foi obtida com auxílio de balança, com precisão de 0,5 g e as dimensões com paquímetro digital, com precisão de 0,5 μ m.

A descrição do processo germinativo foi feita segundo Oliveira (1993). A documentação das fases da germinação foi realizada utilizando-se de 100 sementes, retiradas aleatoriamente dos frutos, as quais foram lavadas em água corrente, secas à sombra por 24 horas e semeadas em uma bandeja contendo substrato a base de casca de *Pinus*, vermiculita e turfa (indicado por Oliveira et al., 2006 como sendo um dos melhores substratos para a espécie), em temperatura ambiente (cerca de 30 °C).

Foram feitas observações diárias para a coleta e observação de 25 amostras e, posterior escolha das que melhor representavam as fases seqüenciais da germinação, que foram ilustradas a olho nu ou com auxílio de câmara-clara acoplada em estereomicroscópio. A descrição do processo germinativo foi realizada a partir da emissão da raiz primária até a fase de plântula com os primeiros eófilos totalmente expandidos e cotilédones em início de fenecimento.

A caracterização morfológica dos frutos e sementes foi feita com o material a fresco e a do processo germinativo, com o material fixado em álcool 70%.

Foi feita a contagem diária da emergência de plântulas, desde o início até a sua estabilização, utilizando-se de 100 sementes, em temperatura ambiente.

Resultados e discussão

Morfologia dos frutos

O fruto é carnoso, indeiscente, do tipo baga, polispérmico, globoso, achatado nos pólos, com cálice persistente (Figura 1 A). O epicarpo é liso, delgado, de coloração esverdeada mesmo enquanto maduro, fase em que o mesocarpo e o endocarpo mudam da coloração amarelada e consistência firme para a coloração castanho-escuro e consistência gelatinosa (Figura 1 A e B). Na região central do fruto, encontram-se dispostos, radialmente, oito lóculos. A descrição dos frutos, apresentada neste trabalho, corrobora com a caracterização dos frutos feita por Ferrão (1999) e León (2000). Lopes (1999), relata que em ovários de *D. ebenaster* foram encontrados oito lóculos e oito óvulos, porém nos frutos foi visto que o número de sementes é variável entre um e oito, pois alguns óvulos não são convertidos em sementes.

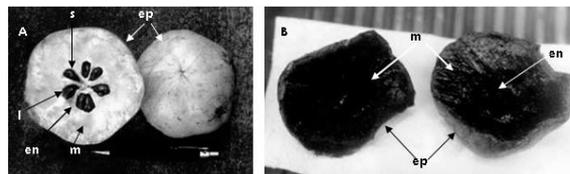


Figura 1. Sapoteira-preta. A) Fruto imaturo, em corte transversal e fechado, evidenciando: epicarpo (ep), mesocarpo (m), endocarpo (en), lóculos (l) e sementes (s). B) Fruto maduro, onde se pode observar o mesocarpo (m) escuro.

Segundo Barroso et al. (1999), o fruto do gênero *Diospyros* é originário de ovário súpero, séssil, tetra ou pentalocular, com dois óvulos pêndulos em cada lóculo. Além disso, afirmam que o fruto desse gênero é do tipo campomanesóidio, ou seja, apresentam pericarpo carnoso, com a cavidade central cheia de tecido polposo uniforme, em cuja porção central dispõem-se, radialmente, lóculos estreitos que encerram as sementes. Donadio et al. (1998) definem o fruto da sapoteira-preta como sendo ovalado, de cor verde escuro externamente e com polpa preta, quando maduro. A propagação usualmente é realizada através de sementes, porém a enxertia também é praticada. Martins & Pereira (1989) relatam que, o fruto do caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) apresenta diversas formas: ovóide, globoso, quadrático, achatado, tronco de cone e outras que podem variar, segundo o cultivar. A cor da casca, quando madura, varia de amarelo a vermelha e a polpa, geralmente, é amarelada, podendo também variar.

O comprimento médio da sapoteira-preta é de 8,8 cm, com uma amplitude de 7,4 a 10,1 cm, e o seu diâmetro médio é de 8,6 cm, variando de 7,9 a 9,7 cm, pesando, em média, 263 g, com variação de 215 a 346 g. Os frutos do mabolo (*Diospyros discolor* Willd), frutífera pertencente à família Ebenaceae, são achatados, com altura de 5 a 6 cm e diâmetro de 8 a 10 cm, recoberto externamente por epiderme pilosa de coloração laranja-avermelhado a marrom-escuro (Meletti,

2000) e a polpa é branca, cremosa e contém 8 ou mais sementes de coloração marrom-escuro (Donadio et al., 1998). É de grande importância o conhecimento e confirmação da caracterização do material do banco de germoplasma utilizado, para que o mesmo possa servir à outros trabalhos que envolvam tais frutos.

Morfologia das sementes

As sementes de sapota-preta são ovóides, plano-convexas, estenospérmicas, com testa lisa, de coloração castanho-escuro (Figura 2 A). O hilo está localizado no ápice do eixo das sementes (Figura 2 B). A massa de 100 sementes é de 100,6 g e as sementes possuem comprimento médio de 2,2 cm, variando de 1,9 a 2,5 cm, e largura média de 1,3 cm, com amplitude de 1,1 a 1,6 cm.

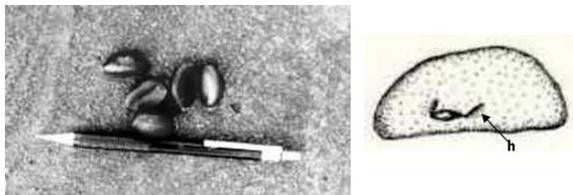


Figura 2. Sementes de sapota-preta. A) Vista geral. B) Vista superior, evidenciando o hilo (h).

O endosperma é de consistência córnea, de coloração branco-transparente e oleaginoso. O embrião é esbranquiçado, não havendo distinção de cor entre o eixo-embrionário e os dois cotilédones. O embrião é do tipo axial-contínuo, espatulado, com eixo hipocótilo-radícula espessado e mais alargado na base. Os cotilédones são finos e apresentam forma simples, laminar e mais ou menos linear (Figura 3). De acordo com Oliveira (1993) os cotilédones fazem parte do embrião e nesta fase apresentam forma e número definidos nas espécies. Diz ainda que eles são caracteres hereditários estáveis muito úteis nas diagnoses de estudos taxonômicos intraespecíficos.

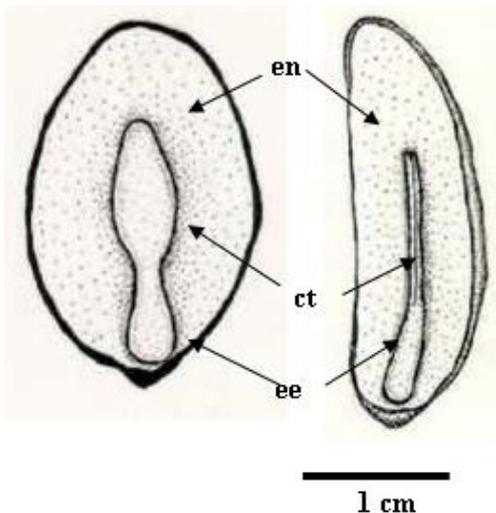


Figura 3. Semente de sapota-preta em cortes longitudinais evidenciando: embrião (eixo-embrionário (ee), cotilédones (ct)) e endosperma (en).

Morfofunção da plântula

Em *Diospyros ebenaster* a primeira fase da germinação é marcada pelo rompimento do tegumento da semente e aparecimento da raiz primária de coloração castanho-escuro (Figura 4 A-C). Posteriormente, evidencia-se o início de crescimento da raiz primária, de coloração negra, a qual se torna flexuosa e não ramificada (Figura 4 D e E). Paralelamente ao desenvolvimento do sistema radicular, há maior crescimento do hipocótilo (de coloração castanho-avermelhado) em relação ao epicótilo (de coloração negra), formando uma alça cotiledonar, caracterizando uma germinação epígea (Figura 4 F e G). As características do hipocótilo são úteis na delimitação de gênero e na identificação de espécies (Oliveira, 1993).

Quando a raiz primária atinge tamanho considerável (mais ou menos 6 cm), surgem as raízes secundárias, também de coloração negra (Figura 4 F-H). Ocorre, a seguir, a expansão dos cotilédones e o desprendimento do tegumento da semente, evidenciando a germinação fanerocotiledonar. Os cotilédones de coloração verde são do tipo paracotilédones, com função de órgão assimilador (Figura 4 G). Segundo Oliveira (1993), existindo ou não endosperma na semente, a quantidade de reserva alimentícia nos paracotilédones é suficiente tão somente para suprir a expansão desses órgãos até a sua exposição, após o que, a plântula torna-se dependente da fotossíntese.

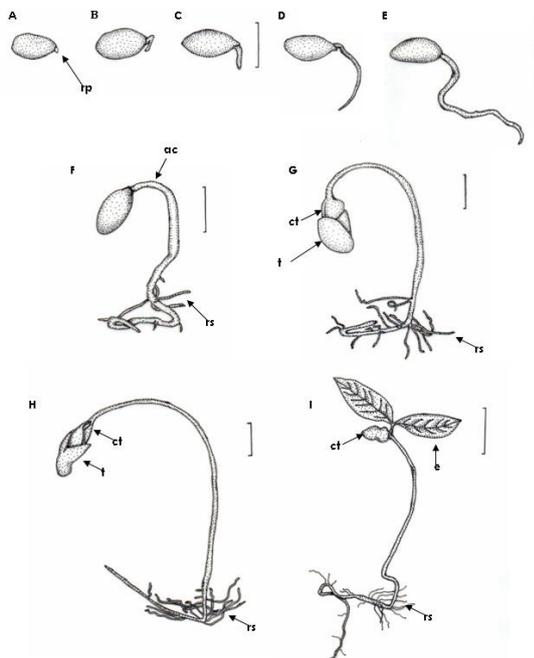


Figura 4. Germinação de sementes de sapoteira-preta. A-E) Raiz primária (rp) em desenvolvimento, F) Emissão de raízes secundárias (rs) e presença da alça cotiledonar (ac), G-H) Desprendimento do tegumento (t) da semente e início da exposição dos cotilédones (ct), I) Primeiros eófilos (e) totalmente expandidos e cotilédones em fenecimento. Escala = 2 cm.

O desenvolvimento epígeo, fanerocotiledonar e a presença de paracotilédones, que possibilitam um rápido estabelecimento da plântula evidenciam uma espécie que necessita de muita luz para o seu desenvolvimento (Wright et al. 2000; Ressel et al. 2004) e a combinação destas características é muito comum entre as espécies que dependem da abertura de clareiras para seu estabelecimento (Ibarra-Manríquez et al. (2001),

Em seguida, há o início do crescimento da folha primária e gema apical conspicua, com os cotilédones em início de fenecimento. Os eófilos são do tipo simples e opostos, com padrão de nervação pinada e margem lisa (Figura 4 H).

A germinação das sementes de sapoteira teve início aos 45 dias e estabilizou-se aos 110 dias com uma porcentagem final de 97%.

Conclusão

Os frutos de *D. ebenaster* são bacóides, polispérmicos, globosos, achatados nos pólos e, com cálice persistente, confirmando as caracterizações encontradas na literatura. Possuem, em média, 8,8 cm de comprimento, 8,6 cm de diâmetro e 263 g.

As sementes são ovóides, plano-convexas, estenospérmicas, com testa lisa e de coloração castanho-escura.

A germinação é epígea fanerocotiledonar. Nas plântulas, a raiz primária e as secundárias têm coloração negra, o hipocótilo tem coloração castanho-avermelhado e o epicótilo tem coloração negra. Os cotilédones são do tipo paracotilédones e os eófilos são simples e opostos com padrão de nervação pinada.

Os aspectos morfológicos apresentados pelos frutos, sementes e plântulas da sapoteira-preta mostraram-se constantes, podendo ser utilizados na identificação da espécie em campo ou no reconhecimento de plântulas normais em testes de germinação.

Referências

Araújo, E.C., Mendonça, A.V.R., Barroso, D.G., Lamônica, K.R., Silva, R.F. 2004. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. *Revista Brasileira de Sementes* 26: 104-109.

Barroso, G.M. 1978. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. LTC/EDUSP, São Paulo, Brasil. 255 p.

Barroso, G.M., Morim, M.P., Peixoto, A.L., Ichaso, C.L.F. 1999. *Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. UFV, Viçosa, Brasil. 443 p.

Botelho, S.A., Ferreira, R.A., Malavasi, M.M., Davide, A.C. 2000. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) - Fabaceae. *Revista Brasileira de Sementes* 22: 144-152.

Cosmo, N. L., Gogosz, A.M., Nogueira, A.C.B., Bona, C., Kuniyoshi, Y.S. 2009. Morfologia do fruto, da semente e morfo-anatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). *Acta Botânica Brasílica* 23: 389-397.

Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, New York, Estado Unidos. 519 p.

Damião-Filho, C. F., Moro, F.V. 2005. *Morfologia vegetal*. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, 172 p.

Donadio, L.C., Nachtigal, J.C., Sacramento, C.K. 1998. *Frutas exóticas*. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 279 p.

Faria, M.R., Davide, A.C. 1993. Aspecto morfológico do fruto, sementes e plântulas de 4 espécies florestais nativas. *Informativo ABRATES* 3: 113.

Ferrão, J.E.M. 1999. *Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, Portugal. 621 p.

Figueiredo, R.A. de, Oliveira, A.A. de, Zacharias, M.A., Barbosa, S.M., Pereira, F.F., Cazela, G.N., Viana, J.P., Camargo, R.A. de. 2008. Reproductive ecology of the exotic tree *Muntingia calabura* L. (Muntingiaceae) in southeastern Brazil. *Revista Árvore* 32: 993-999.

Gunn, C.R. 1972. Seed collecting and identification. In: Kozlowski, T.T. *Seed biology*. Academic Press, New York, Estados Unidos. p. 55-143.

Ibarra-Manríquez, G., Ramos, M.M., Oyama, K. 2001. Seedling functional types in a lowland rain forest in Mexico. *American Journal of Botany* 88: 1801-1812.

Lawrence, G.H.M. 1973. *Taxonomia das plantas vasculares*. Fundação Caluste Gulbekian, Lisboa, Portugal. 296 p.

León, J. 2000. *Botánica de los cultivos tropicales*. Editorial Agroamérica, Texas, USA. 522 p.

- Lopes, R. C. 1999. Ebenaceae Vent. do Estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 50: 85-107.
- Martins, F.P., Pereira, F.M. 1989. *Cultura do caqui*. Funep, Jaboticabal, Brasil. 71 p.
- Meletti, L. M. M. (Coord.). 2000. *Propagação de frutíferas tropicais*. Agropecuária, Guaíba, Brasil. 239 p.
- Oliveira, E. C. 1993. Morfologia de plântulas. In: Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.M.C., Figliolia, M.B. (Coord.) *Sementes florestais tropicais*. ABRATES, Brasília, Brasil. p. 175-213.
- Oliveira, E.C., Pereira, T.S. 1984. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae – Caesalpinioideae – *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. *Rodriguésia* 36: 35-42.
- Oliveira, I.V.M., Cavalcante, Í.H.L., Beckmann, M.Z., Martins, A.B.G. 2005. Temperatura na germinação de sementes de sapota preta. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 5: 1-7.
- Oliveira, I.V.M., Cavalcante, Í.H.L., Martins, A.B.G. 2006. Influência do substrato na emergência de plântulas de sapota preta. *Revista Caatinga* 19: 383-386.
- Paoli, A.A.S., Santos, M.R.O. 1998. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). *Revista Brasileira de Sementes* 20: 385-391.
- Ressel, K., Guilherme, F.A.G., Schiavini, I., Oliveira, P.E. 2004. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 311-323.
- Rodrigues, R.S., Tozzi, A.M.G.A. 2007. Morphological analysis and re-examination of the taxonomic circumscription of *Acosmium* (Leguminosae, Papilionoideae, Sophoreae). *Taxon* 56: 439-452.
- Silva, L.M.M., Matos, V.P., Lima, A.A. 1993. Morfologia do fruto, da semente e da germinação de espinheiro (*Machaerium angustifolium* Mart.) - Leguminosae. *Informativo ABRATES* 3: 113.
- Souza, V. C., Lorenzi, H. 2008. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Editora Plantarum, Nova Odessa, Brasil. 704 p.
- Souza, L.A. de, Oliveira, J.H.G. de. 2004. Morfologia e anatomia das plântulas de *Tabebuia avellanedae* Lor. ex Griseb e *T. chrysotricha* (Mart. ex Dc.) Standl. (Bignoniaceae). *Acta Scientiarum* 26: 217-226.
- Toledo, F.F., Marcos-Filho, J. 1977. *Manual de sementes, tecnologia da produção*. Ceres, São Paulo, Brasil. 224 p.
- Vidal, V.N. 1978. Considerações sobre as sâmaras que tem ala paranuclear. *Rodriguésia* 30: 109-168.
- Wright, I.J., Clifford, H.T., Kidson, R., Reed, M.L., Rice, B.L., Westoby, M. 2000. A survey of seed and seedling characters in 1744 Australian dicotyledon species: cross-species trait correlations and correlated trait-shifts within evolutionary lineages. *Biological Journal of the Linnean Society of London* 69: 521-547.