

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE CABELO-DE-NEGRO – *Connarus suberosus* Planch. (CONNARACEAE)

Miele Tallon Matheus¹, Márcia Bacelar², Sérgio André de Souza Oliveira³, José Carlos Lopes⁴

(recebido: 9 de outubro de 2008; aceito: 28 de agosto de 2009)

RESUMO: Neste trabalho, objetivou-se estudar, descrever e ilustrar aspectos morfológicos de frutos, sementes e do desenvolvimento pós-seminal de cabelo-de-negro (*Connarus suberosus* Planch.). Os frutos foram caracterizados externamente e as sementes interna e externamente. A germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas oriundas de sementes mantidas em sementeiras foram analisadas e descritas. As observações foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópio e as medidas tomadas com auxílio de um paquímetro. Os frutos são folículos ovóides e deiscentes, ferrugíneo-amarelados, contendo uma ou duas sementes. Essas são reniformes, com testa de coloração negra, hilo circular e recoberto por arilo amarelo-alaranjado. Possuem embrião axial, invaginado, com cotilédones verdes, os quais apresentam vários pontos de pigmentação ferrugíneo-avermelhada, e eixo hipocótilo-radícula curto, reto e cilíndrico. A germinação das sementes foi classificada como hipógea e criptocotiledonar. A emissão da raiz primária ocorre no período de 3 a 10 dias, seguida pela emissão dos protófilos que se dá de 10 a 20 dias após a sementeira.

Palavras-chave: Caracterização morfológica, germinação, plântulas.

MORPHOLOGY OF FRUITS AND SEEDS AND POST-SEMINAL DEVELOPMENT OF CABELO-DE-NEGRO – *Connarus suberosus* Planch. (CONNARACEAE)

ABSTRACT: This study describe and illustrate the morphological aspects of cabelo-de-negro (*Connarus suberosus* Planch.) fruits, seeds and post-seminal development. The fruits were characterized externally, the seeds internally and externally, and the germination and initial development of the seedlings were also analyzed and described. A stereoscope microscope was used for the observations whereas the measurements were made with a pachimeter. Fruits are ovoid and dehiscent follicles, of ferruginous-yellow color, containing one or two seeds. The seed has a reniform shape, showing dark coat and a circular hilum, which is recovered by the yellow-orange arilum. Seeds have axial and invaginated embryo, with green cotyledons that show various specks of ferruginous-reddish pigmentation, and a short, straight and cylindrical hypocotyl-radicle axis. Seed germination was hypogeous and cryptocotylar. The primary root emerges after 3 to 10 days, followed by the emergence of the protophyll, which occurs from around 10 to 20 days after sowing.

Key words: Morphological characterization, germination, seedlings.

1 INTRODUÇÃO

O cabelo-de-negro, *Connarus suberosus* Planch., é uma planta decídua, heliófita, seletiva xerófila, secundária, característica e exclusiva dos cerrados e campos cerrados secos do Brasil Central. Distribui-se no Planalto Central, desde os estados da Bahia, Piauí, Maranhão, Pará, Mato Grosso do Sul e Paraná. Atinge 4 a 7 metros de altura, possui madeira leve, macia, medianamente resistente e pouco durável, usada localmente para carpintaria, serviços de torno, marcenaria e lenha. Floresce nos meses de agosto a outubro e os frutos amadurecem de novembro a fevereiro,

cujas sementes apresentam baixa taxa de germinação. Suas flores são apícolas, a casca é usada como medicamento e, quando grossa e suberosa, utilizada para exploração de cortiça. Os frutos são consumidos pelos pássaros e a planta apresenta potencial para uso ornamental (LORENZI, 2002). Aquino et al. (2007), estudando espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais do Cerrado destacaram as características e importância dessa espécie para ser utilizada como atrativo para fauna e para fins artesanais.

Uma grande quantidade de características taxonômicas e filogenéticas é fornecida por sementes (CUNHA & FERREIRA, 2003). Essas sementes variam em

¹Engenheiro Florestal, Mestre em Produção Vegetal – Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte/FZB-BH – Av. Otacílio Negrão de Lima, 8.000, Pampulha – 31365-450 – Belo Horizonte, MG – miele.tallon@bol.com.br

²Bióloga, Doutoranda em Biologia Vegetal – Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte/FZB-BH – Av. Otacílio Negrão de Lima, 8.000, Pampulha – 31365-450 – Belo Horizonte, MG – marciabacelar@ig.com.br

³Agrônomo, Doutorando em Biologia Vegetal – Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte/FZB-BH – Av. Otacílio Negrão de Lima, 8.000, Pampulha – 31365-450 – Belo Horizonte, MG – serandre@gmail.com

⁴Agrônomo, Professor Dr. do Centro de Ciências Agrárias/CCA da Universidade Federal do Espírito Santo/UFES – Alto Universitário, s/n – Cx. P. 16 – 29500-000 – Alegre, ES – jclopes@cca.ufes.br

tamanho, forma, coloração e no aspecto superficial da testa, sendo essas variações de grande importância na sua identificação (BELTRATI & PAOLI, 2006). Para Toledo & Marcos Filho (1977), os aspectos morfológicos de um embrião, assim como a posição que ocupa na semente, são tão distintos entre os diferentes grupos de plantas, que podem ser seguramente utilizados para a identificação de famílias, gêneros e até espécies. O estudo da morfologia interna e externa das unidades dispersoras é importante para a identificação das espécies e para o planejamento do tipo de beneficiamento da semente (GROTH & LIBERAL, 1988).

Os trabalhos sobre morfologia de plântulas têm merecido atenção há algum tempo, quer seja como parte de estudos morfoanatômicos, objetivando ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupamento sistemático de plantas, quer visando ao reconhecimento e identificação de plântulas de determinada região, dentro de estudo de ecologia de espécies (OLIVEIRA, 1993), como também para facilitar a interpretação de testes de germinação em laboratório pelos analistas de sementes.

Há grande variação morfológica das plântulas, que podem ter desde poucos milímetros até 0,5 m de altura. Salles (1987) reforça que o reconhecimento das espécies por meio de suas plântulas amplia estudos taxonômicos, individualizando-as desde a fase semente, e fundamenta trabalhos de levantamento ecológico nos aspectos da regeneração por semente em condições naturais, e no da ocupação e estabelecimento no ambiente, por qualquer espécie. Barroso et al. (1999) afirmam que tamanho, forma e tipo de deiscência dos frutos são caracteres imprescindíveis para a sua classificação.

Nesse sentido, vários autores vêm desenvolvendo estudos visando a auxiliar na identificação de espécies e nos mecanismos de propagação, como Ferreira et al. (1998) com *Dipteryx alata* Vogel; Cruz & Carvalho (2003) com *Micropholis venulosa* Mart. & Eichler; Abreu et al. (2005) com *Drimys brasiliensis* Miers; Battilani et al. (2006) com *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud; Matheus & Lopes (2007) com *Erythrina variegata* L. e Vidigal et al. (2007) com *Azadirachta indica* A. Juss..

Os conhecimentos sobre *Connarus suberosus* são incipientes e na literatura há poucas informações sobre a morfologia de seus órgãos reprodutivos e o desenvolvimento vegetativo das plântulas. Com o intuito de suprir tal deficiência, este trabalho visou a estudar, descrever e ilustrar aspectos morfológicos de frutos, sementes e do desenvolvimento pós-seminal de cabelo-de-negro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta dos frutos

Os frutos maduros de *Connarus suberosus* foram coletados na copa de quatro matrizes existentes às margens da rodovia, em uma área natural de cerrado, no município de Curvelo, estado de Minas Gerais, em dezembro de 2007, selecionadas ao acaso e, posteriormente, foram levados para o Laboratório de Sementes do Jardim Botânico da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte (JB/FZB-BH), em Belo Horizonte - MG, para condução dos estudos.

2.2 Biometria e aspectos morfológicos do fruto e da semente

Antes do início da deiscência, foram coletados aleatoriamente diversos frutos, homogeneizados e separadas quatro repetições de 10 frutos e quatro repetições de 10 sementes, inteiramente ao acaso, para a avaliação das características botânicas e medição individual do comprimento (da base ao ápice), largura e espessura das sementes (medidas na linha mediana das sementes) com auxílio de um paquímetro digital, marca King Tools, com precisão de 0,01 mm. A extração das sementes foi feita manualmente, após abertura espontânea dos frutos mantidos à sombra durante 24 a 48 horas, em ambiente com temperatura média diária de 24°C e umidade relativa do ar de aproximadamente 72%.

Para a visualização do embrião, os tegumentos foram removidos com auxílio de um bisturi, não sendo necessária a imersão prévia das sementes em água para o amolecimento destes. As seções longitudinais e transversais foram feitas exatamente na porção mediana das sementes (GROTH & LIBERAL, 1988), utilizando-se bisturi, objetivando a adequada observação do embrião. As descrições foram feitas com auxílio de uma lupa e um microscópio estereoscópio, marca Olympus, com aumento de 20 vezes.

2.3 Caracterização da germinação e de plântulas

A caracterização da germinação e descrição morfológica das plântulas foi feita semeando-se 100 sementes, escolhidas inteiramente ao acaso, e separadas em quatro replicatas de 25 sementes, em sementeira com dimensões de 1,20 m x 10,0 m, contendo como substrato areia de rio lavada, em casa-de-vegetação coberta com tela sombreada 50%, com temperatura média de 22°C e umidade relativa do ar de 69,8%. Efetuaram-se duas irrigações diárias, sendo uma no início da manhã e outra no final da tarde.

Diariamente, foram feitas observações e descritos os estádios de desenvolvimento e os aspectos morfológicos das plântulas. Ao final de 35 dias, avaliou-se a porcentagem de emergência das plântulas. A primeira fase foi caracterizada pelo intumescimento da semente até o aparecimento da raiz primária. Na segunda fase, os protófilos formados caracterizaram a plântula normal.

O uso de alguns termos referentes à análise morfológica dos frutos, sementes e plântulas foi baseado em Barroso et al. (1999), Groth & Liberal (1988) e Vidal & Vidal (2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de *Connarus suberosus* são folículos ovóides, convexos e deiscentes, com margem espessada e extremidade apiculada. São ferrugíneo-amarelados, pilosos e pedunculados, com o pedúnculo ferrugíneo e também

piloso. Na base do pedúnculo, são encontrados resquícios do perianto, concordando com o observado por Denardi (2008), que afirma haver persistência do cálice no fruto maduro. Os frutos possuem pericarpo seco, com epicarpo, mesocarpo e endocarpo soldados, observando-se mesocarpo e endocarpo foliáceos, glabros, com coloração amarelo-pálida (Figura 1A). Lorenzi (2002) classifica o fruto dessa espécie como cápsula, embora Barroso et al. (1999) também o considere folículo.

As sementes ocorrem em número de uma ou duas por fruto. Apresentam formato reniforme, medindo em média 10,9 mm ($\pm 0,88$) de comprimento; 4,6 mm ($\pm 0,52$) de largura e 6,5 mm ($\pm 0,71$) de espessura. São bitementadas, com testa de coloração negra, superfície lisa, lustrosa e glabra. A testa e o tégma são adnatos entre si e aos cotilédones, ambos membranáceos. O tégma apresenta coloração castanha. Hilo basal, heterócromo, de coloração castanha,

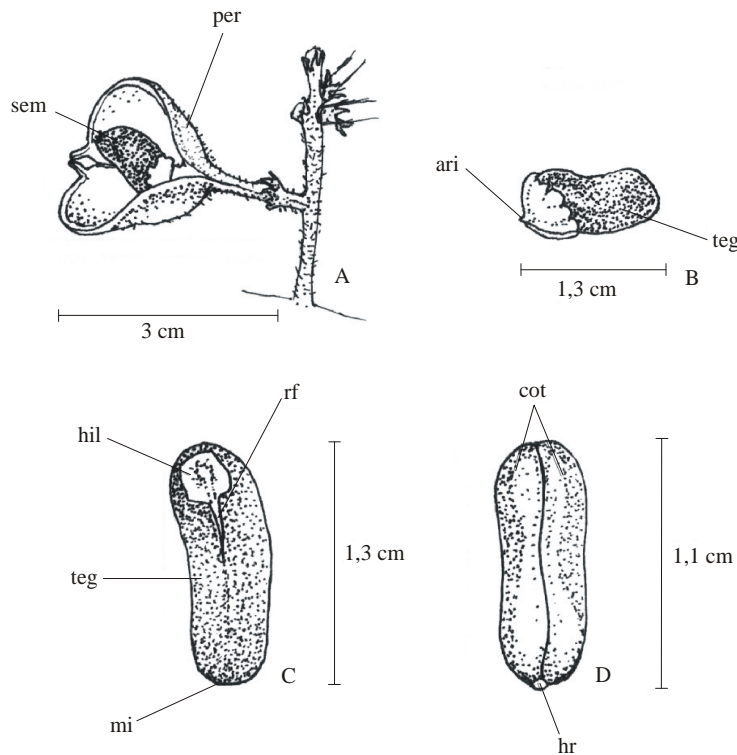


Figura 1 – Aspectos morfológicos do fruto e da semente de *Connarus suberosus* Planch. A – fruto; B-C – vista externa da semente com ou sem o arilo; D – embrião. Legenda: per = pericarpo; sem = semente; ari = arilo; mi = micrópila; teg = tegumento; hil = hilo; rf = rafe; cot = cotilédone e hr = eixo hipocótilo-radícula.

Figure 1 – Morphological aspects of fruit and seed of *Connarus suberosus* Planch. A – fruit; B-C – external view of seed showing or not the arilum; D – embryo. Legend: per = pericarp; sem = seed; ari = arilum; mi = micropyle; teg = tegument; hil = hilum; rf = raphe; cot = cotyledon e hr = hypocotyl-radicle axys.

circular, com cerca de 3 mm de diâmetro, recoberto por arilo amarelo-alaranjado (Figura 1B; C). De acordo com Flores (2002), o contraste entre a coloração da testa da semente, do arilo e da superfície do fruto aberto em *Connarus* sp. atrai os pássaros, que se alimentam do arilo e dispersam as sementes. A rafe é linear, ventral e apresenta coloração similar à do hilo. A micrópila é conspícua, localizada na porção apical da semente. De acordo com Corner (1976) e Denardi (2008), entre as principais características das sementes de Connaraceae destaca-se o grande distanciamento entre a micrópila e o hilo. O contorno da radícula, estrutura citada por Barroso et al. (1999), está presente, mostrando-se como uma discreta saliência do tegumento, na extremidade oposta à do hilo.

O embrião é cotiledonar, axial, invaginado, com cotilédones em número de dois, simétricos, plano-convexos, crasso-carnosos, semielípticos a reniforme, verdes, com vários pontos de pigmentação ferrugíneo-avermelhada. Eixo hipocótilo-radícula curto, de coloração similar à dos cotilédones, reto, cilíndrico, localizado na extremidade oposta à do hilo. Hilo basal e eixo embrionário em posição

voltada para o ápice da semente também foram descritos por Corner (1976) e Denardi (2008). A plúmula é inconspícua (Figura 1D).

Com relação aos aspectos morfológicos da germinação, após 35 dias da semente em leito de areia, as plântulas de *C. suberosus* apresentavam 70% de emergência. A germinação das sementes foi classificada como hipógea e criptocotiledonar. A germinação hipógea é aquela na qual os cotilédones permanecem no interior do solo (BRASIL, 1992; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; MARCOS FILHO, 2005; SOUZA, 2003). De acordo com Souza (2003), a plântula criptocotiledonar é aquela que mantém os cotilédones envolvidos pelo tegumento seminal.

A protrusão da raiz primária ocorreu a partir do terceiro dia após a semente, com o rompimento do tegumento e surgimento da radícula do lado oposto ao hilo, finalizando no décimo dia (Figura 2A). Durante o processo de germinação da semente, o início do desenvolvimento da plântula é marcado pela protrusão da radícula (SOUZA, 2003). Nessa fase, a raiz primária se

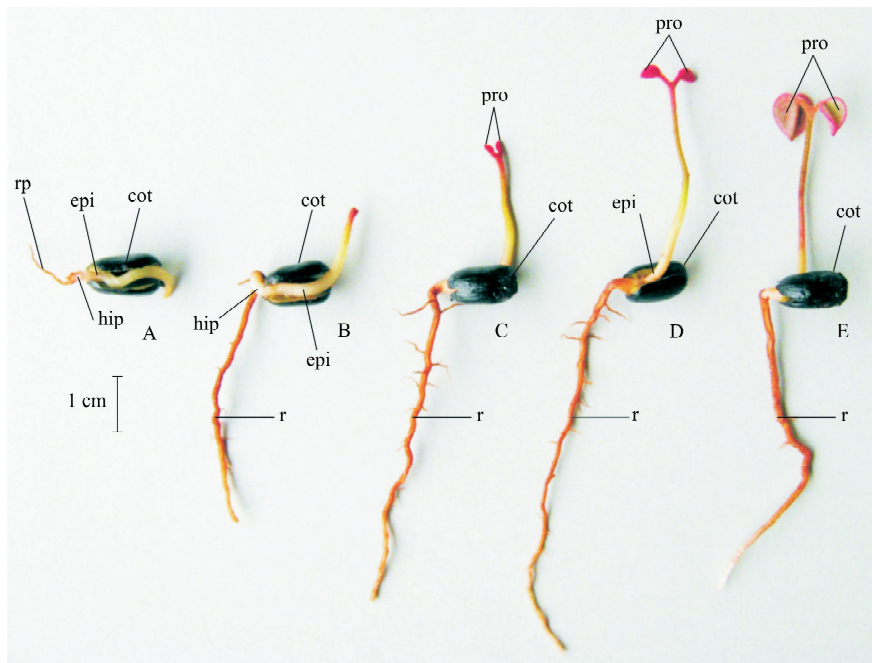


Figura 2 – Aspectos do desenvolvimento pós-seminal de *Connarus suberosus* Planch. A – protrusão da raiz primária; B-E – emissão dos protófilos. Legenda: rp = raiz primária; hip = hipocótilo; epi = epicótilo; cot = cotilédono; r = raiz e pro = protófilo.

Figure 2 – Post-seedling development aspects of *Connarus suberosus* Planch. A – primary root emergence; B-E – protophyll emission. Legend: rp = primary root; hip = hypocotyl; epi = epicotyl; cot = cotyledon; r = root and pro = protophyll.

apresentou ferrugínea, sinuosa, delgada, com alguns poucos primórdios de raízes laterais. Simultaneamente à protrusão da raiz primária, observou-se o alongamento do hipocótilo, ainda rudimentar, de coloração branco-rosada e um pouco mais espesso que a raiz primária. Acima do ponto de união do hipocótilo com os cotilédones, observou-se o epicótilo, verde-esbranquiçado, piloso, evidenciando, no ápice, um par de folhas rudimentares pilosas e rosadas.

A emissão dos protófilos se deu com 10 a 20 dias após a sementeira, por meio do alongamento do epicótilo e desenvolvimento do par de folhas antes rudimentar. Nessa fase, a raiz principal permaneceu ferrugínea, sinuosa, medindo, em média, 6,5 cm de comprimento, com poucas raízes laterais ferrugíneas e delgadas. O hipocótilo permaneceu branco-rosado, com as mesmas dimensões da fase anterior (emissão da raiz primária), e sua transição com a raiz, isto é, a região do colo, se destacou por meio de uma curvatura que formava aproximadamente um ângulo reto. O epicótilo era piloso e apresentava coloração amarelada no terço inferior, avermelhada no terço médio e esverdeada no terço superior. Em sua extremidade superior pôde-se observar um par de pecíolos esverdeados e pilosos, entre os quais foi evidenciada a gema apical, de aspecto avermelhado e piloso. Cada pecíolo sustentava um protófilo. Foram observados protófilos sub-cordiformes, pilosos, com a face abaxial verde-rosada e a adaxial esverdeada. Ambas faces eram margeadas por um bordo liso, inteiro e de coloração rosa (Figura 2B-E).

4 CONCLUSÕES

O fruto de cabelo-de-negro, *Connarus suberosus* Planch., é do tipo folículo e apresenta uma ou duas sementes.

A germinação dessa espécie é hipógea e criptocotiledonar.

A protrusão da raiz primária nas condições ambientais apresentadas durante as avaliações ocorre entre três e 10 dias.

A emissão dos protófilos nas condições ambientais apresentadas durante as avaliações ocorre em até 20 dias.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao estudante de Biologia Fernando Campos, pela coleta e cessão do material botânico; à Ilustradora Chris Fantoni, pelas ilustrações; à Prof^ª Dr^ª Denise Maria Trombert de Oliveira, pelas valiosas

contribuições dirigidas a este trabalho; e ao Engenheiro Florestal Fernando Moreira Fernandes, pela fotografia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D. C. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; MEDEIROS, A. C. S.; NOGUEIRA, A. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. - Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 67-74, 2005.

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais do cerrado, Balsas, MA. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 147-149, 2007. Suplemento.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 443 p.

BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T. Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (*Moraceae*). **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 581-589, 2006.

BELTRATI, C. M.; PAOLI, A. A. S. Semente. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. p. 399-424.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

CORNER, E. J. H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: University of Cambridge, 1976. v. 1, 311 p.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis venulosa* Mart. & Eichler – Sapotaceae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 33, n. 3, p. 389-398, 2003.

CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith – cumaru – Leguminosae-Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.

- DENARDI, J. D. **Estrutura e ontogênese de órgãos reprodutivos de *Connarus suberosus* Planch. (Connaraceae) e *Oxalis cytisoides* Zucc. (Oxalidaceae)**. 2008. 155 p. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel – baru (Leguminosae-Papilionoideae). **Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 73-87, 1998.
- FLORES, E. M. Seed biology. In: VOZZO, J. A. **Tropical tree seed manual**. Washington, DC: USDA Forest Service, 2002. p. 13-118.
- GROTH, D.; LIBERAL, O. H. T. **Catálogo de identificação de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 183 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 3, p. 8-15, 2007.
- OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coords.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 175-214.
- SALLES, H. G. Expressão morfológica de sementes e plântulas I. *Cephalocereus fluminensis* (Miq) Britton & Rose (*Cactaceae*). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 1, p. 73-81, 1987.
- SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula**. Ponta Grossa: UEPG, 2003. 259 p.
- TOLEDO, F. F. D.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: CERES, 1977. 224 p.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia**. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2003. 124 p.
- VIDIGAL, D. S.; BRASILEIRO, B. G.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; BHERING, M. C. Germinação e morfologia do desenvolvimento pós-seminal de sementes de nim-indiano (*Azadirachta indica* A. Juss. – Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 3, p. 35-41, 2007.