

Morfologia da plântula de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. (Rubiaceae, Rubiaceae)

Rita de Cássia Violin Pietrobom, Adelita Aparecida Sartori Paoli, Angela Cristina Bieras

Instituto de Biociências, UNESP – Univ Estadual Paulista, Campus de Rio Claro,
Departamento de Botânica, CP 199, 13506-900 Rio Claro – SP, Brasil.

ABSTRACT

The objective of this work was to describe the morphological characteristics of *Psychotria hoffmannseggiana* seedlings. The initial germination had occurred approximately on the eighty-eighth day after sowing, when the primary root did appear. On the eighth day after germination, along with the root growth, the root apex, pilose region and hypocotyl exhibited a reddish colour. By the eleventh day, it was observed the emission of secondary roots and the beginning of the hypocotyl elongation. After twenty-one days, the cotyledons were released from the seminal involucre, which kept partly adherent to one of them until the twenty-eighth day. The cotyledons are leaf-like, green, petiolate, oval, opposite with pinnate venation. The presence of stipule in between the cotyledonary petioles was observed. Eophylls appeared on the twenty-sixth day, approximately; and, by the thirty-ninth day, they were expanded. The eophylls are simple, green, petiolate, elliptic, opposite with pinnate venation. Sixty-nine days after germination the first pair of metaphylls was emitted, being identical to the eophylls. The seedling is phanerocotyledonary-epigeal with green leaf-like cotyledons, characteristics considered similar to those already described for Rubiaceae.

Key words: seedling, morphology, Rubiaceae, *Psychotria*.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo descrever as características morfológicas das plântulas de *Psychotria hoffmannseggiana*. O início da germinação ocorreu cerca de 88 dias após a sementeira, com o surgimento da raiz primária. No oitavo dia após a germinação, com o crescimento da raiz, o ápice da raiz, a região pilosa e o hipocótilo apresentaram coloração avermelhada. Aos 11 dias, observou-se a emissão de raízes secundárias e o início do alongamento do hipocótilo. Após 21 dias, os cotilédones foram liberados do envoltório seminal, que permaneceu parcialmente aderido a um deles até o 28 dias. Os cotilédones são foliáceos, verdes, peciolados, ovados, opostos com venação pinada. Foi observada a presença de estípulas entre os pecíolos dos cotilédones. Os eofilos surgiram por volta do 26º dia e no 39º dia apresentavam-se expandidos. Os eofilos são simples, verdes, peciolados, elípticos, opostos de venação pinada. A emissão do primeiro par de metafílos ocorreu aos 69 dias após a germinação. A plântula é fanerocotiledonar-epígea com cotilédones foliares verdes, características comuns às plântulas de Rubiaceae.

Palavras-chave: plântula, morfologia, Rubiaceae, *Psychotria*.

INTRODUÇÃO

As informações provenientes dos primeiros estádios do ciclo de vida de uma espécie são importantes para a biologia, ecologia, agronomia e taxonomia (Carmello-Guerreiro e Paoli 1999). Além disto, o conhecimento da composição específica das comunidades de plântulas e da dinâmica de suas populações pode apontar as

perspectivas ecológicas de comunidades vegetais, como ainda fornecer informações para o reconhecimento tanto de plantas úteis quanto nocivas para as plantações e para o gado (Parra 1984).

Rubiaceae engloba cerca de 637 gêneros e 10.700 espécies. Está incluída no clado Gentianales (APGII), juntamente com Apocynaceae, Gelsemiaceae, Gentianaceae e Longaniaceae (Soltis et al. 2005). Segundo Mabberley (1997) ocupa o quarto lugar em diversidade entre as Angiospermas. No Brasil ocorrem cerca de 1.000 espécies; sendo no Estado de São Paulo, 48 gêneros e 254 espécies (Taylor 2007).

Psychotria L. é o maior gênero da subfamília, representado mundialmente por cerca de 1.000 espécies, das quais, 46 encontradas no Estado de São Paulo (Taylor 2007). É considerado taxonomicamente complexo devido ao tamanho e à ausência de caracteres morfológicos disponíveis para a definição dos grupos (Nepokroeff et al. 1999).

Robbrecht (1988) afirmou que pouco se sabe sobre a germinação e morfologia das plântulas de Rubiaceae, e que essas informações podem ser valiosas para a taxonomia da família. Dentre os estudos publicados sobre as plântulas da família destacam-se o de De la Mensbrughe (1966) que estudou a germinação de 30 espécies de Rubiaceae, o de Vogel (1980) que caracterizou as plântulas de nove gêneros, o de Robbrecht (1988) que observou a formação da plântula de 15 gêneros, o de Andrade et al. (2000) que acompanharam a germinação de sementes de *Genipa americana* e o de Lima et al. (2010) que descreveram a morfologia da plântula de *Guettarda platypoda*.

Nesse estudo, acompanhou-se o desenvolvimento pós-seminal de *Psychotria hoffmannseggiana*, espécie arbustiva encontrada nas áreas de cerrado do Estado de São Paulo, com o intuito de conhecer os primeiros estádios do desenvolvimento das plântulas, auxiliando o reconhecimento da espécie no campo

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. Ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. foram coletadas de 10 indivíduos localizados nas áreas de cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, no município de Mogi Guaçu (SP), sob a responsabilidade do Instituto de Botânica/SMA (SP).

Uma amostra de 100 sementes foi colocada para germinar em caixas do tipo gerbox, sobre papel de filtro umedecidas com água destilada, e mantidas em germinador a $25^{\circ}\text{C} \pm 1$, sob iluminação branca contínua (1000 lux, luz do dia). Foram efetuadas observações diárias, com a finalidade de registrar: o início da germinação, determinado pela emergência da raiz primária, e o desenvolvimento das plântulas até a formação dos primeiros eófilos.

Para o estudo da venação, cotilédones e eófilos inteiros foram mergulhados em solução de NaOH 5% até apresentarem coloração amarelada. Posteriormente, foram lavados em água corrente e colocados em solução de hipoclorito de sódio 20%, até clarificar, corados com safranina aquosa 0,5% e submetidos a uma série etílica crescente, nas concentrações 50%, 70%, 80%, 90% e 100% por 10 minutos em cada solução. A montagem foi efetuada em gelatina glicerínada (Kraus e Arduim 1997).

Para a descrição das fases iniciais do desenvolvimento das plântulas foram confeccionados desenhos com o auxílio de câmara clara acoplada ao microscópio estereoscópico.

A terminologia adotada para a descrição das plântulas foi a mesma empregada por Miquel (1987), Duke (1965, 1969) e Leaf Architecture Working Group (1999). Neste trabalho, considerou-se plântula a fase compreendida entre a emissão da raiz primária até a completa expansão do primeiro par de eofilos.

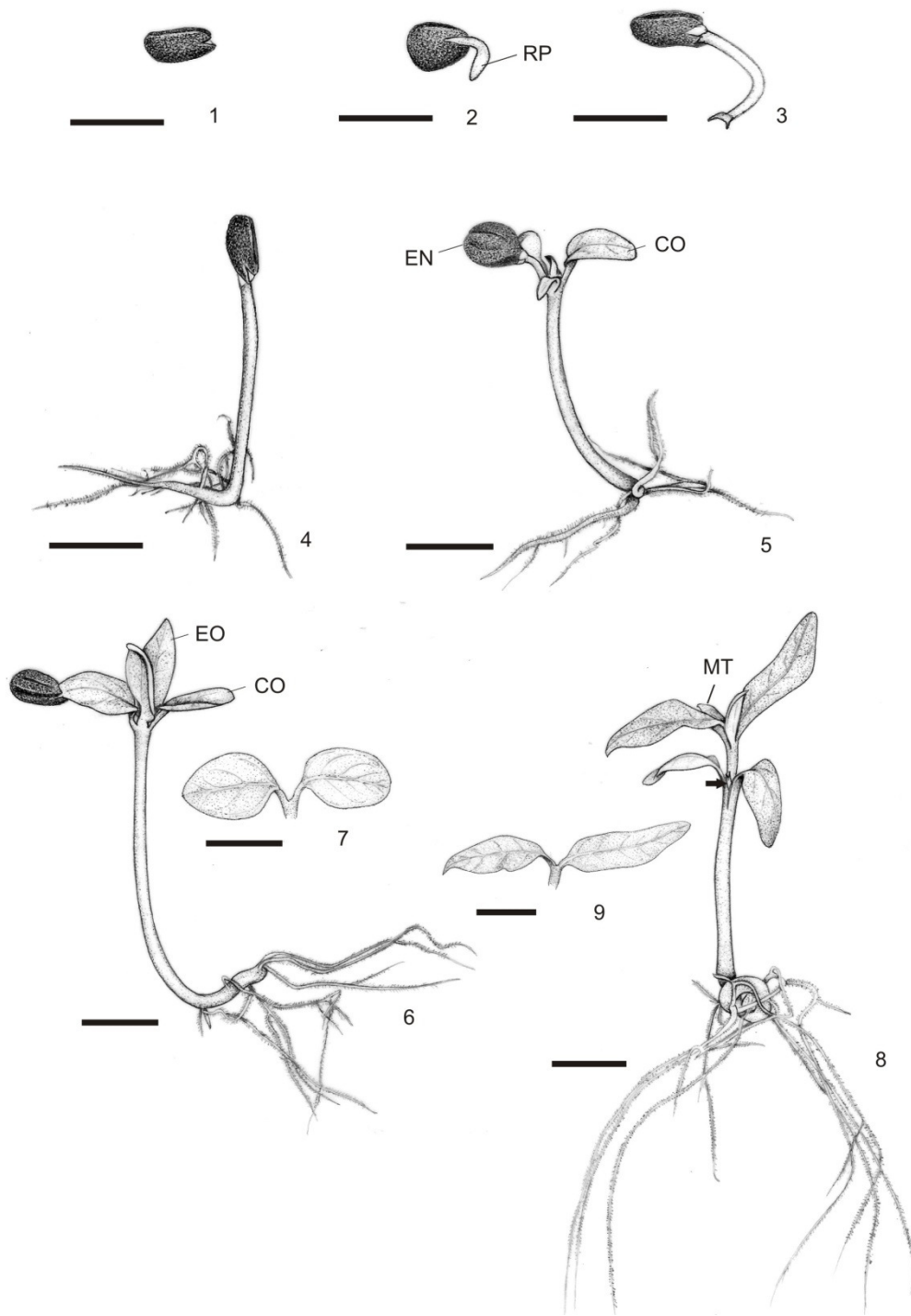
RESULTADOS

A germinação de *Psychotria hoffmannseggiana* é epígea e a plântula é fanerocotiledonar com cotilédones foliares verdes. O início da germinação ocorreu cerca de oitenta e oito dias após a sementeira, com o surgimento da raiz primária de coloração branca (figuras 1-2). Aos 11 dias, observou-se a emissão de raízes secundárias e o início do alongamento do hipocótilo (figura 4). Após 21 dias, os cotilédones foram liberados do envoltório seminal, que permaneceu parcialmente aderido a um deles até o 28º dia (figuras 5-6). Os cotilédones são foliáceos, verdes, peciolados, ovados, opostos (figura 7) e apresentam venação pinada, broquidródoma. Os eofilos surgiram por volta do 26 dias (figura 5) e no 39º dia apresentavam-se expandidos (figuras 8-9). Os eofilos são simples, verdes, peciolados, elípticos, opostos, com venação idêntica a dos cotilédones (figura 9). A emissão do primeiro par de metafílos (figura 8) ocorreu aos 69 dias após a germinação.

DISCUSSÃO

O termo plântula permanece até o momento sem uma definição precisa. A seguir algumas definições encontradas na literatura. Para Mensbruge (1966), plântula inclui desde o desenvolvimento do embrião após a germinação até o aparecimento das primeiras folhas. Hess (1975) considerou plântula, os estádios iniciais da germinação até o aparecimento do sistema fotossintetizante, entretanto este autor não determinou quais as estruturas formadoras desse sistema. Para Alexandre (1977), plântula é o resultado da germinação da semente enquanto for dependente das reservas seminais e não apresentar estruturas fotossintetizantes. Segundo Ferri et al. (1981), plântula é o embrião vegetal que começa a desenvolver-se com a germinação da semente formando uma planta recém nascida. Parra (1984) considerou plântula a fase compreendida entre a germinação da semente até o aparecimento do primeiro nófilo semelhante à folha da planta adulta. Neste trabalho, considerou-se plântula a fase compreendida entre a emissão da raiz primária até a completa expansão do primeiro par de eofilos.

As primeiras classificações morfológicas das plântulas foram baseadas em um critério distintivo: comprimento do hipocótilo. Guillaumin (1910) definiu dois tipos: epígea, aquelas com hipocótilo desenvolvido, e hipógea, com hipocótilo reduzido. Etimologicamente, hipógea significa semente enterrada, nestas plântulas, o hipocótilo reduzido, faz com que os cotilédones permaneçam sob o solo e a elevação da plúmula ocorre pelo crescimento do epicótilo. Já o termo epígea significa, semente acima da superfície do solo, nestas o hipocótilo alonga-se e assim os cotilédones são elevados (Vogel 1980, Beltrati e Paoli 2003).



Figuras 1-9. Desenvolvimento pós-seminal de *Psychotria hoffmannseggiana*. 1. Abertura do envoltório da semente. 2. Emergência da raiz primária aos 88 dias após a semeadura. 3. Plântula no oitavo dia após a germinação. 4. Início do alongamento do hipocótilo. 5. Expansão dos cotilédones. 6. Surgimento dos eofilos. 7. Detalhe dos cotilédones. 8. Planta jovem após o aparecimento dos metafilos, mostrando a presença de estípula (seta) na base dos cotilédones. 9. Detalhe dos eofilos expandidos. (CO: cotilédone, EN: envoltório da semente, EO: eofilos, MT: metafilos, RP: raiz primária). Barras de escala = 5 mm.

Outro critério utilizado para a classificação das plântulas foi a exposição dos cotilédones (Duke 1965). Nas plântulas criptocotiledonares, os cotilédones permanecem

encerrados na semente e nas fanerocotiledonares, os cotilédones emergem do envoltório (Duke 1965). Além disto, Ng (1978) considerou: epígea (fanerocotiledonar-epígea), semi-hipógea (fanerocotiledonar-hipógea), hipógea (criptocotiledonar-hipógea) e durio (criptocotiledonar-epígea).

Vogel (1980) propôs uma classificação na qual criou 16 classes de plântulas baseadas nos aspectos morfológicos da semente, nas fases de repouso do desenvolvimento e na filotaxia. Esta classificação é considerada pouco viável no campo devido à necessidade de observações de longa duração e de estudos morfoanatômicos.

Posteriormente, Miquel (1987) utilizou três características observadas em campo: a exposição dos cotilédones, o desenvolvimento do hipocótilo e a natureza dos cotilédones (foliares ou carnosos). Assim, as plântulas podem ser: epígea-foliácea (fanerocotiledonar-epígea, cotilédones foliáceos), epígea-carnosa (fanerocotiledonar-epígea, cotilédones carnosos), hipógea (criptocotiledonar-hipógea) e durio (criptocotiledonar-epígea). Esta classificação é considerada a mais completa, por levar em conta tanto as características morfológicas, quanto as funcionais. De acordo com essa classificação, a plântula de *P. hoffmannseggiana* é epígea-foliácea. Assim como a espécie estudada, as Rubiaceae, em geral, apresentam plântulas do tipo epígea-foliácea. Esta uniformidade foi confirmada em 13 espécies por De la Mensbruge (1966), em 15 gêneros por Robbrecht (1988), em 9 gêneros por Vogel (1980), em *Genipa americana* por Andrade et al.(2000) e por Lima (2010) no gênero *Guettarda*. Para Robbrecht (1988), a morfologia das plântulas de Rubiaceae possui valor taxonômico principalmente nos níveis abaixo de subfamília.

As plântulas fanerocotiledonar-epígeas com cotilédones foliáceos geralmente desenvolvem-se de sementes pequenas, e ocorrem em locais abertos nos trópicos e em regiões temperadas (Duke, 1965; Rizzini, 1965; Vogel, 1980). Tendem a apresentar dois períodos de repouso. No primeiro, os cotilédones permanecem inclusos na testa da semente e no segundo, depois da expansão dos cotilédones e antes do crescimento do epicótilo; os eofilos são alternos e semelhantes aos metafílos (Vogel, 1980).

A partir do oitavo dia após a germinação, a raiz e o hipocótilo da plântula de *P. hoffmannseggiana* tornaram-se avermelhados. Esta característica foi descrita por Vogel (1980) apenas em dois gêneros de Rubiaceae, *Guettarda* e *Morinda*. Em geral, a morfologia da raiz não é utilizada na identificação das plântulas (Oliveira 1993), mas no caso de *P. hoffmannseggiana*, esta característica pode auxiliar o reconhecimento das plântulas no campo.

Os cotilédones na fase de embrião apresentam forma e número definidos nas espécies, são caracteres hereditários estáveis e muito úteis nas diagnoses de estudos taxonômicos para as Angiospermas de uma maneira geral (Vogel 1980, Oliveira 1993). Em *P. hoffmannseggiana* os cotilédones são foliáceos (fotossintetizantes), essa característica parece ser comum às Rubiaceae (De la Mensbruge 1966, Vogel 1980, Robbrecht 1988).

A presença de estípulas interpeciolares nas plântulas parece ser regra somente para as Rubiaceae, porém existem relatos em algumas espécies de Caesalpinioideae e Mimosoideae (Vogel 1980, Oliveira 1993). Em *P. hoffmannseggiana*, foram observadas estípulas interpeciolares nos cotilédones, nos eofilos e nos metafílos. Vogel (1980) relatou a presença de estípulas interpeciolares nas plântulas de 9 gêneros de Rubiaceae, incluindo *Psychotria*. Robbrecht (1988) destacou a importância dos aspectos

morfológicos das estípulas para estudos taxonômicos e para a identificação das Rubiaceae no campo. *P. hoffmannseggiana* apresenta estípulas com a base fundida e ápice bifido, para Robbrecht (1988) este tipo é considerado derivado para Rubiaceae.

Os estudos publicados por De la Mensbruge (1966), Vogel (1980), Robbrecht (1988), Andrade et al. (2000) e Lima et al. (2010) apontaram como características comuns às plântulas de Rubiaceae a germinação do tipo epígea-fanerocotiledonar, os cotilédones foliáceos e a presença de estípulas semelhantes as das plantas adultas. As características encontradas na plântula de *P. hoffmannseggiana*, corroboram essas afirmações.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de doutorado concedida à primeira autora e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa para a segunda autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, D.Y. Essai de définition morphologique de la plantule. Orstom: Multigraphie, 1977.
- ANDRADE, A.C.S., SOUZA, A.F., RAMOS, F.N., PEREIRA, T.S., CRUZ, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.3, p.609-615, 2000.
- BELTRATI, C.M., PAOLI, A.A.S. Semente. In: APEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GERREIRO, S.M. (Eds). Anatomia Vegetal. Viçosa: UFV, p.399-424, 2003.
- CARMELO-GUERREIRO, S.M., PAOLI, A.A.S. Morfologia e desenvolvimento pós-seminal de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem. e *Astrnium graveolens* (Jacq.) Anacardiaceae. Naturalia, v.24, p.127-138, 1999.
- DE LA MENSBRUGE, G. La germination et les plantules des essences arborées de la forêt dense humide de la Côte d' Ivoire. Centre Technique Forestier Tropical, v.26, p.112, 1966.
- DUKE, J.A. Keys for the identification of the seedlings of some prominent wood species in eight forest types in Puerto Rico. Annals of the Missouri Botanical Gardens, v.52, n.3, p.314-50, 1965.
- DUKE, J.A. On tropical seedlings. I. Seeds, seedlings, systems and systematics. Annals of Missouri Botanical Gardens, v.56, n.2, p.125-161, 1969.
- FERRI, M.G., MENEZES, N.L., MONTEIRO, W.R. Glossário ilustrado de Botânica. São Paulo: Nobel, 1981.
- GUILLAUMIN, A. Létude des germinatios appliquées à la calssificatios des genres et à la phyllogénie dès groupes. Rev. Gén. Bot., v.22, p.449-468, 1910.
- HESS, D. Plant physiology: molecular biochemical and physiological fundamentals of metabolism and development. New York: Springer-Verlag, 1975.
- KRAUSS, J.E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro: EDUR, 1997.
- LEAF ARCHITECTURE WORKING GROUP. Manual of leaf architecture: morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous Angiosperms. Washington: Smithsonian Institution, 1999.
- LIMA, L.F., LIMA, P.B., ALMEIDA, J.E.B., ZICKEL, C.S. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Guettarda platypoda* DC. (Rubiaceae). Biota Neotropica, v.10, n.1, p.155-160, 2010.

- MABBERLEY, D.J. The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- MENSBRUGE, G. DE LA. La germination et les Plantules de la Forêt Dense Humide de la Cote d'Ivoire. Centre Technique Forestier Tropical. Nogent-Sur-Marne, n.26, 1966.
- MIQUEL, S. Morphologie fonctionnelle de plantule d'espèces forestières du *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, v.9, n.1, p.101-121, 1987.
- NEPOKROEFF, M., BREMER, B., SYTSMA, K.J. Reorganization of the genus *Psychotria* and tribe Psychotrieae (Rubiaceae) inferred from ITS and rbcL sequence data. *Systematic Botany*, v.24, n.1, p.5-27, 1999.
- NG, F.S.P. Strategies of establishment in Malayan Forest Trees. In: TOMLISON, P.B., ZIMMERMANN, M.H. (Eds). *Tropical trees as living systems*. Cambridge: University Press, p.406-437, 1978.
- OLIVEIRA, E.C. Morfologia de Plântulas. In: AGUIAR, I.B. PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, p.175-213, 1993.
- PARRA, P. Estudio de la morfología externa de plantulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)*, v.13, n.1-4, p.311-350, 1984.
- RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedling development of Cerrado wood plants. *Annals Missouri Botanical Garden*, v.52, p.410-426, 1965.
- ROBBRECHT, E. Tropical woody Rubiaceae. *Opera Botanica Belgica*, v.1, p.1-271, 1988.
- SOLTIS, D.E., SOLTIS, P.S. ENDRESS, P.K., CHASE, M.W. *Phylogeny and evolution of Angiosperms*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, INC Publishers, 2005.
- TAYLOR, C.M. Rubiaceae. In *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* (MELHEM, T.S., WANDERLEY, M.G.L., MARTINS, S.E., JUNG-MENDAÇOLLI, S.L., SHEPHERD, G.J., & KIRIZAWA, M. eds.). Fapesp: São Paulo, 2007.
- VOGEL, E.F. *Seedlings of dicotyledons*. Wageningen: Pudoc, 1980.



Naturalia – eISSN:2177-0727 - ISSN: 0101-1944 - UNESP, Rio Claro, SP, Brasil
 Licenciada sob [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)