

MORFO-ANATOMIA DA PLÂNTULA DE PAU-MULATO (*CALYCOPHYLLUM SPRUCEANUM* (BENTH.) HOOK. F. EX K. SCHUM. – RUBIACEAE)

Breno Marques da Silva e Silva¹, Camila de Oliveira², Agmar Gonçalves Ferreira³, Tammya de Figueiredo Pantoja⁴, Fabiola Vitti Môro⁵ & Carlos Ferreira Damião-Filho⁶

¹CAPES – Doutorando em Agronomia [Produção e Tecnologia de Sementes] – Depto. de Produção Vegetal – FCAV – UNESP Jaboticabal. E-mail: silvabms@hotmail.com

²Bióloga – Universidade de Franca.

³Mestrando em Agronomia [Genética e Melhoramento de Plantas](GMP) — Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária (DBAA) – Faculdade de Ciências de Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita-Filho” (UNESP), Jaboticabal – SP – Brasil

⁴Doutoranda em Agronomia [GMP] – DBAA - FCAV – UNESP Jaboticabal.

⁵Bolsista de Produtividade – Nível 2 - CNPq – Profa. Dra. – FCAV - UNESP Jaboticabal.

⁶Prof. Dr. – DBAA – FCAV - UNESP Jaboticabal.

Resumo - *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum., popularmente conhecido como pau-mulato, uma espécie arbórea das várzeas do Amazonas, é amplamente utilizado para produção de madeira, carvão e lenha. No entanto, são escassos os estudos morfológicos básicos sobre o pau-mulato. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo descrever morfo-anatomicamente a plântula de pau-mulato. A plântula de pau-mulato apresentam folhas simples, opostas e estipuladas; hipocótilo e epicótilo cilíndricos piloso e raízes com numerosos pêlos absorventes. A germinação das sementes de pau-mulato de pau-mulato é fanerocotiledonar epigea.

Palavras-chave: mulateiro, germinação, desenvolvimento pós-seminal, MEV.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de várzea, *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum., pertencente à família Rubiaceae, conhecida como pau-mulato ou mulateiro, é uma espécie arbórea com cerca de 35 metros de altura (LORENZI, 1992).

Atualmente, o pau-mulato é utilizado para a produção de madeira, no paisagismo ou em plantios mistos em áreas degradadas, pois é uma planta heliófita e perenifólia (VERÍSSIMO & LIMA, 1999; LORENZI, 1992).

Em virtude dos diversos usos, principalmente o madeireiro, há uma perda considerável de florestas naturais associadas à presença do pau-mulato. Desta forma, está ocorrendo diminuição populacional desta e outras espécies arbóreas (UHL & KAUFFMAN, 1990; VERÍSSIMO et al., 1992). No entanto, as informações morfo-ecológicas em populações naturais de espécies arbóreas tropicais são incipientes, sendo assim essencial o desenvolvimento de pesquisa sobre as mesmas (LEAL-FILHO & BORGES, 1992; ARAÚJO-NETO et al., 2003). Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar morfo-anatomicamente a plântula de pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. - RUBIACEAE).

MATERIAL E MÉTODOS

A sementes foram coletadas matrizes de pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.) localizadas em área de várzea contígua ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, Centro de Pesquisas Zoobotânicas e Geológicas - CPZG, em Macapá – AP - Brasil. Em seguida, as sementes foram enviadas para realização das análises morfológicas no Laboratório de Morfologia e Anatomia Vegetal - DBAA e no Laboratório de Microscopia Eletrônica - FCAV – UNESP, Jaboticabal – SP – Brasil.

Para a descrição do processo germinativo e das plântulas, 100 sementes foram colocadas para germinar *in vitro*, em tubos de ensaios, em meio de cultura, na metade da concentração salina proposta por MURASHIGE & SKOOG (1962) e 4% de carvão ativado, mantidos em sala de crescimento, sob luz intermitente e 22,2°C ± 5,06.

Foram coletados os diversos estádios da germinação, evidenciando-se o desenvolvimento da raiz primária, o surgimento de raízes secundárias e a emergência dos cotilédones, o início do crescimento da primeira folha e da gema apical conspícua e a expansão do primeiro par de folhas.

Para a descrição da morfologia da plântula, foi utilizada a microscopia eletrônica de varredura, de acordo com SANTOS (1996). Foram utilizadas as terminologias empregadas por FAHN (1982) e DAMIÃO-FILHO & MÔRO (2005).

RESULTADOS

A germinação das sementes de pau-
multado inicia-se aos sete dias após a sementeira
em meio de cultura, com a protrusão da raiz
primária, cilíndrica e esbranquiçada, com grande
densidade de pêlos absorventes hialinos (Figura
1 e 2).

Figura 1 - Eletronmicrografia de varredura das
fases do desenvolvimento pós-seminal de
Calycophyllum spruceanum (Benth.) Hook. f. ex
K. Schum. (RUBIACEAE). rp – raiz primária, pa –
pêlos absorventes, hp – hipocótilo, eo – eófilo e co
– cotilédone.

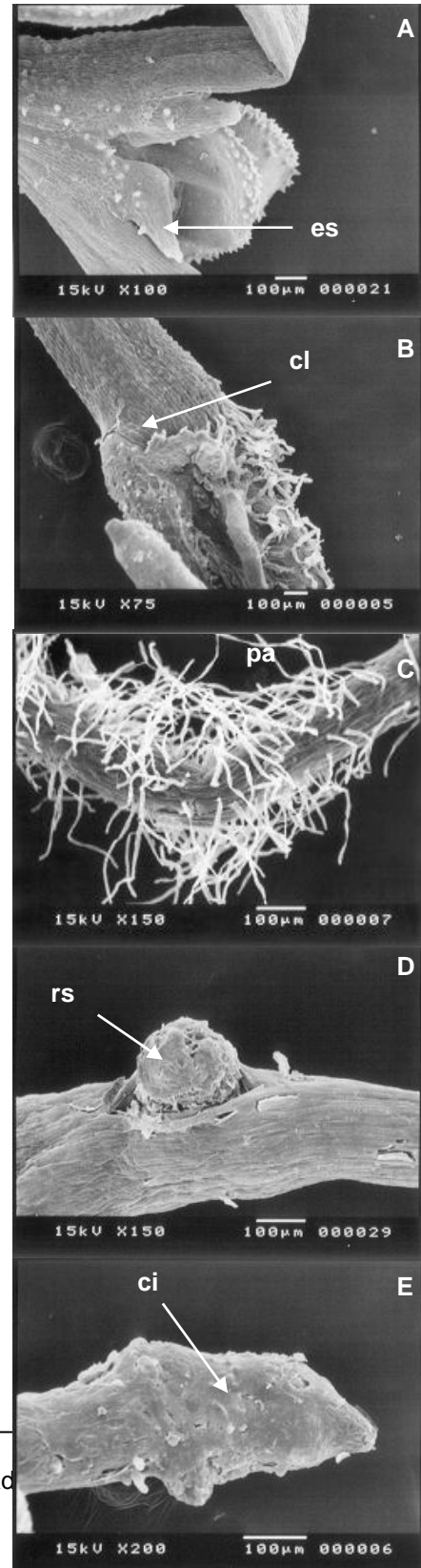
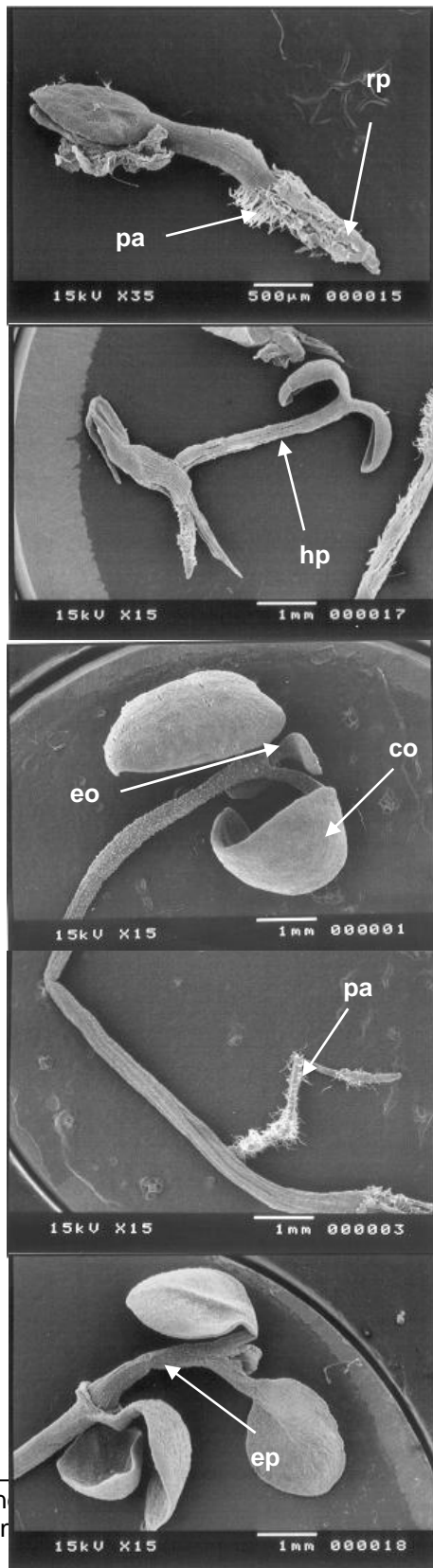


Figura 2 - Elétronmicrografias de varredura da plântula de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. (RUBIACEAE). A. Ápice caulinar. B. Coleto. C. Pêlos absorventes. D. Raiz secundária. E. Coifa da raiz da plântula. es – estípula, cl – coleto, ci – coifa, pa – pêlos absorventes, rs – raiz secundária.

Aos dez dias, observa-se o crescimento do hipocótilo, cilíndrico, verde-claro e levemente piloso, e, concomitante, aparecimento dos cotilédones, opostos, ovóide, foliáceos, de coloração verde-clara (Figura 1). Igualmente, observa-se o desenvolvimento de raízes secundárias, sendo que a coifa e diversos pêlos absorventes são visíveis tanto na raiz primária como na secundária (Figura 2).

O primeiro par de folhas é oposto e cruzado aos cotilédones, levemente piloso, com estípulas, intrapeciolares triangulares, inteiras e levemente pilosa (Figura 1 e 2).

O surgimento dos pêlos, simples e hialinos, no hipocótilo de plântula de pau-mulato inicia-se com o crescimento e alongamento de células epidérmicas a partir da abertura dos cotilédones, cerca de oito dias após a semeadura *in vitro*, e, posteriormente, os pêlos são visíveis macroscopicamente (Figura 3).

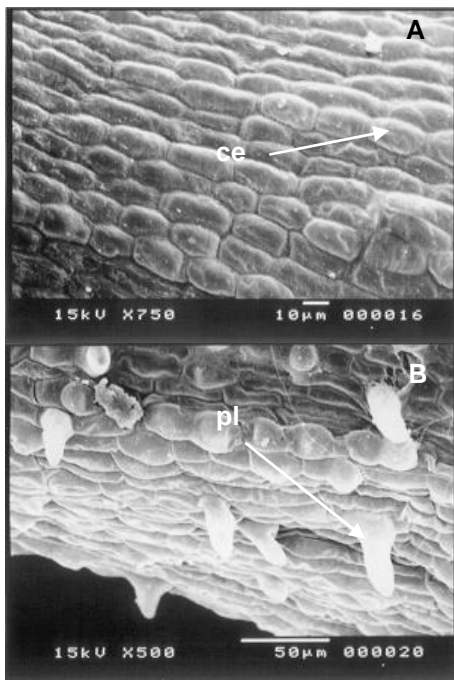


Figura 3 - Eletronmicrografias de varredura do desenvolvimento de tricomas na epiderme do epicótilo de plântulas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. (RUBIACEAE). ce – célula epidérmica, pl – pêlos.

Nos cotilédones, observa-se estômatos paracíticos, enquanto na face adaxial, não há estômatos (Figura 4).

Na margem adaxial das folhas, observa-se a presença de pêlos, enquanto, nas demais áreas da lâmina, a superfície é glabra e formada por células salientes e com paredes sinuosas. Na face abaxial, há estômatos paracíticos uniformemente distribuídos e rodeados por células similares às observadas na superfície adaxial (Figura 4).

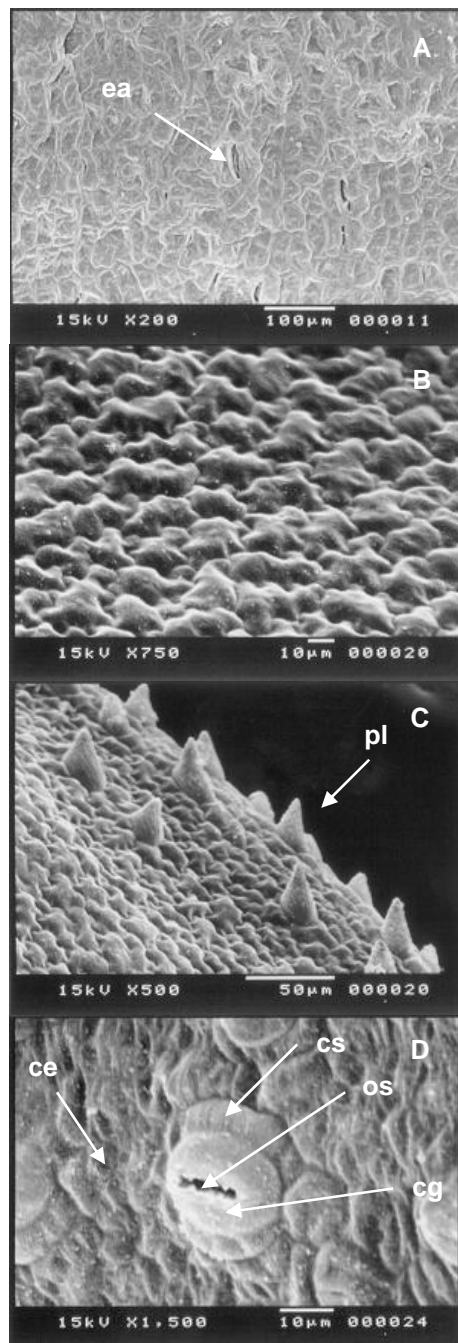


Figura 4. Elétronmicrografias de varredura de plântulas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. (RUBIACEAE). A. epiderme adaxial do cotilédone. C. Epiderme adaxial da folha. D. Pêlos da margem adaxial da folha. F. Estômato na face abaxial das folhas ea – estômato, pl – pêlos, os – ostíolo, cg – célula guarda, cs – célula subsidiária, ce – célula epidérmica fundamental.

DISCUSSÃO

De acordo com Barroso et al., as espécies de Rubiaceae apresentam folhas simples e opostas com estipulas inter ou intrapeciolar.

CONCLUSÃO

A caracterização mais acurada das estruturas da plântula de pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum - RUBIACEAE) auxiliarão significativamente em sua identificação e diferenciação de espécies do *Calycophyllum* DC.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes e *Acacia polyphylla* D.C.. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2003.

BARROSO, G.M.; MORIN, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. Frutos e sementes – Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. 1ª Edição, Viçosa, UFV, 1999, 443p.

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

DAMIÃO-FILHO, C.F.; MÔRO, F.V. 2005. Morfologia Externa das Espermatófitas. In: DAMIÃO-FILHO, C.F.. 2005. Morfologia Vegetal. 2ª Edição. Jaboticabal. FUNEP. p. 1-99.

FAHN, A. **Plant anatomy**. 3ª Ed. New York, SA: Pergamon Press Ltd. 544p. 1982.

LEAL FILHO, N.; BORGES, E.E.L. 1992. Influência da temperatura e da luz na germinação de sementes de canudo de pito (*Mabea fistulifera* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**. 14:57-60.

LORENZI, H.. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 1º Ed. Editora Plantarum. Nova Odessa, 1992, 352p.

SANTOS, J.M. **Microscopia eletrônica de varredura aplicada às ciências biológicas**.

Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.18-26.

SCHUMANN, K. Rubiaceae. In: MARTIUS, C.F.P. von; EICHLER A.G.; URBAN, A. *Flora Brasiliensis*. Brasília: v. 6, Part. 6, Fasc. 104, Coluna 191-192, 1889.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Loggin impacts prospects for sustainable forest management in an old Amazon frontier: the case of Paragominas. In: *Forest Ecology and Management*, v. 72, p. 39-60, 1992.

VERÍSSIMO, A.; LIMA, E. Caracterização dos pólos madeireiros da Amazônia legal. Documento Inteiro. Imazon. 1999.

UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. 1990. Deforestation affects on fire susceptibility and the potential response of tree species to fire in the rain forest of the eastern Amazon. *Ecology*. 71:437-449.