



Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Canavalia dictyota* Piper (Leguminosae, Papilionoideae)

Edmar da Silva Prado¹ & Rodrigo Schütz Rodrigues¹

¹Universidade Federal de Roraima, Centro de Estudos da Biodiversidade, Campus do Paricarana, Av. Ene Garcez 2413, CEP 69304-000, Boa Vista, RR, Brasil. E-mails: edhurameshi@hotmail.com; rodschutz@gmail.com

Recebido em : 17/01/2013. Aceito em: 21/02/2013.

RESUMO

Canavalia DC. é um gênero pantropical de Leguminosae-Papilionoideae, com cerca de 60 espécies. Este trabalho tem como objetivo descrever e ilustrar a morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Canavalia dictyota* Piper. Frutos maduros de *C. dictyota* foram coletados em Boa Vista, Roraima, Brasil. A espécie apresentou fruto do tipo legume, reto, simples e unisseriado, com 4-7 sementes por fruto. As sementes são exalbuminosas e apresentaram hilo linear. As plântulas são fanero-epígeas-armazenadoras, com eófilos do primeiro nó 1-foliolados, opostos e com estípulas inteiras ou bilobadas. Por fim, o trabalho apresenta uma breve revisão sobre plântulas de *Canavalia* e discute a variação morfológica encontrada no gênero.

PALAVRAS-CHAVE: Fabaceae, legume, Phaseoleae, desenvolvimento pós-seminal

ABSTRACT

Canavalia DC. is a pantropical genus of Leguminosae-Papilionoideae, with about 60 species. This work aims to describe and illustrate the morphology of fruits, seeds, and seedlings of *Canavalia dictyota* Piper. Mature fruits of *C. dictyota* were collected from wild populations in Boa Vista, Roraima State, Brazil. The species has a straight, simple, uniseriate legume, which has 4-7 seeds per fruit. The seeds are exalbuminous, and have a linear hilum. *Canavalia dictyota* possesses phanerocotylar seedlings with storage (reserve) cotyledons, eophylls at the first node that are 1-foliolate and opposite, and entire or bilobate stipules. This work also presents a brief revision on seedlings of *Canavalia*, and discusses the morphological variation found in the genus.

KEY WORDS: Fabaceae, legume, Phaseoleae, post-seminal development

INTRODUÇÃO

Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas são importantes para a obtenção de caracteres taxonômicos, contribuem na interpretação da fisiologia do armazenamento e germinação de sementes, sucessão ecológica, dispersão e de interações com a fauna (Garwood 1995).

Em Leguminosae, família com destacada importância ecológica e econômica (Lewis *et al.* 2005), estudos de Gunn (1981; 1984) e Kirkbride *et al.* (2003) são os trabalhos de referência para a caracterização morfológica de frutos e sementes. Por sua vez, informações sobre a morfologia de plântulas de leguminosas foram compiladas por Duke & Polhill (1981) e recentemente por Gurgel *et al.* (2012). Contudo, para o Brasil, os estudos marcadamente se concentram em táxons arbóreos (e.g. Lima 1990; Oliveira 1999; Rodrigues & Tozzi 2008), sendo pouco enfatizados grupos herbáceos (Gonçalves *et al.* 2008; Rodrigues *et al.* 2012).

Canavalia DC., pertencente à subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae, apresenta espécies herbáceas (reptantes ou trepadeiras) ou lianas, e geralmente possui flores vistosas e frutos do tipo legume (Sauer 1964; Schrire 2005). *Canavalia* apresenta distribuição pantropical com cerca de 60 espécies, das quais 33 ocorrem no Novo Mundo e 17 no Brasil (Schrire 2005; Queiroz 2012). Algumas espécies de *Canavalia* são amplamente utilizadas na agricultura como forragem, plantas de cobertura e adubo verde, sendo também utilizadas para alimentação animal pela alta concentração de proteínas assimiláveis (27%-29%) que possuem especialmente as suas sementes (Beyra *et al.* 2004; Sauer 1964).

Para Phaseoleae, Baudet (1974) apresentou uma revisão da morfologia de plântulas envolvendo 109 espécies de 25 gêneros da tribo, incluindo *Canavalia*. Dados sobre plântulas ainda são escassos para espécies de *Canavalia* (Compton 1912; Baudet 1974; Sastraprajda *et al.* (1976); Sanches & Válio

2002; Gonçalves *et al.* 2008). Para espécies neotropicais, existem descrições e ilustrações somente para *C. Canavalia ensiformis* (L.) DC. e *C. rosea* (Sw.) DC. (Baudet 1974; Gonçalves *et al.* 2008).

Espécies de *Canavalia* ocorrentes na Amazônia ainda não foram estudadas quanto à morfologia de frutos, sementes e plântulas. Uma das espécies amazônicas é *Canavalia dictyota* Piper, que ocorre nos trópicos da América do Sul, com extensão ao Caribe e América Central (Sauer 1964). No Brasil, ocorre nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, ao longo dos biomas Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica (Queiroz 2012).

Este estudo descreve e ilustra os frutos, sementes e plântulas de *Canavalia dictyota* e discute sua variação morfológica no gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de *Canavalia dictyota* (Fig. 1a) foram obtidos a partir de espécime coletado em Roraima, Brasil. Abaixo, é referido o material testemunha da origem das sementes (exemplar adulto), seguido dos respectivos testemunhas de plântulas, todos tombados no Herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR): *Flores 2163* (exemplar adulto), *Rodrigues 2181* e *Rodrigues 2182* (plântulas).

Fotografias foram tomadas com uma câmera Nikon D90, e as análises morfológicas e ilustrações foram feitas por meio de microscópio estereoscópico Nikon SMZ-800 com câmara clara. Medidas foram tomadas com uma paquímetro Mytutoyo. A terminologia descritiva de frutos e sementes seguiu Gunn (1981) e Kirkbride *et al.* (2003), exceto para “radícula”, para a qual foi adotado o termo eixo hipocótilo-radícula (Maireles & Tozzi 2008). Durante a preparação de material para dissecação, sementes foram hidratadas em água fervente por 30-90 s, dependendo da resistência da testa.

Sementes foram tratadas e germinadas em laboratório de acordo com Rodrigues *et al.* (2012). O termo plântula foi considerado segundo Parra (1984), como a fase transcorrida entre a germinação da semente até o aparecimento do metafilo. O grupo morfológico das plântulas foi classificado conforme Garwood (2009). As plantas jovens foram acompanhadas até o completo desenvolvimento da folha do terceiro nó foliar.

Foram medidas 30 plântulas de *C. dictyota*.

A terminologia morfológica foi baseada em Garwood (2009). Observações noturnas foram feitas para detectar a ocorrência de movimentos nictinásticos em folíolos (Rodrigues & Tozzi 2008).

RESULTADOS

Os frutos, sementes e plântulas de *Canavalia dictyota* são ilustrados nas figuras 1-4.

Morfologia do fruto de *Canavalia dictyota*

Fruto do tipo legume, reto, unilocular, simples, seco, com estípite 11,4-12,8 x 3,4-4,7mm (Fig. 1B, 2A-C), com 4-7 sementes unisseriadas, septado, oblanceolado, achatado, 76,8-144,1 x 22,8-30,5 x 9,6-13,2mm, com partes florais persistentes, com textura geral coriácea, não torcido, na maturidade com fissuras diagonalmente dispostas (Fig. 2B), base cuneada assimétrica, ápice com rostro curvo 7,1-10,1mm compr., as duas valvas deiscuentes ao longo de toda sutura ventral (Fig. 2D), cada valva com duas alas, as alas suturais com 0,9-1,8mm larg. e as alas valvares com 0,6-0,10mm larg. (Fig. 1B, 2B), câmaras seminíferas visíveis externamente. Exocarpo com coloração homogênea, castanho-alaranjada a marrom, esparsamente pubescente, com tricomas simples, alvos, ca. 0,3-0,6mm compr. Mesocarpo desenvolvido, ca. 0,8mm de espessura, dividido em duas camadas, uma vítrea, mais externa, 0,4mm de espessura, e outra sólida, 0,4mm de espessura (Fig. 2E). Endocarpo ca. 0,3mm de espessura, alvo, com textura papirácea, esfoliante em parte, apresentando-se fusionado ao mesocarpo e epicarpo (Fig. 1D, 2D-E); funículo 14,2-14,6 x 1,4-2,7mm, castanho-avermelhado.

Morfologia da semente de *Canavalia dictyota*

Semente com 14,8-17,5 x 9,7-12,3 x 6,3-9,3mm, simétrica, oblonga, comprimida lateralmente; testa glabra, lisa, coriácea, com coloração castanho-amarelada com manchas marrons, opaca a levemente brilhante, sem linhas de fraturas (Fig. 1C, 2F-G); lobo radicular e micrópila visíveis, lentes não discerníveis; hilo linear, lateral, 11,9-14,9 x 1,5-2,9mm, com linha fabóide (*faboid split*) (Fig. 2F-G), com arilo seco apresentando projeção laminar junto à micrópila (*tongue aril*) (Fig. 1C, 2F); endosperma ausente. Embrião com

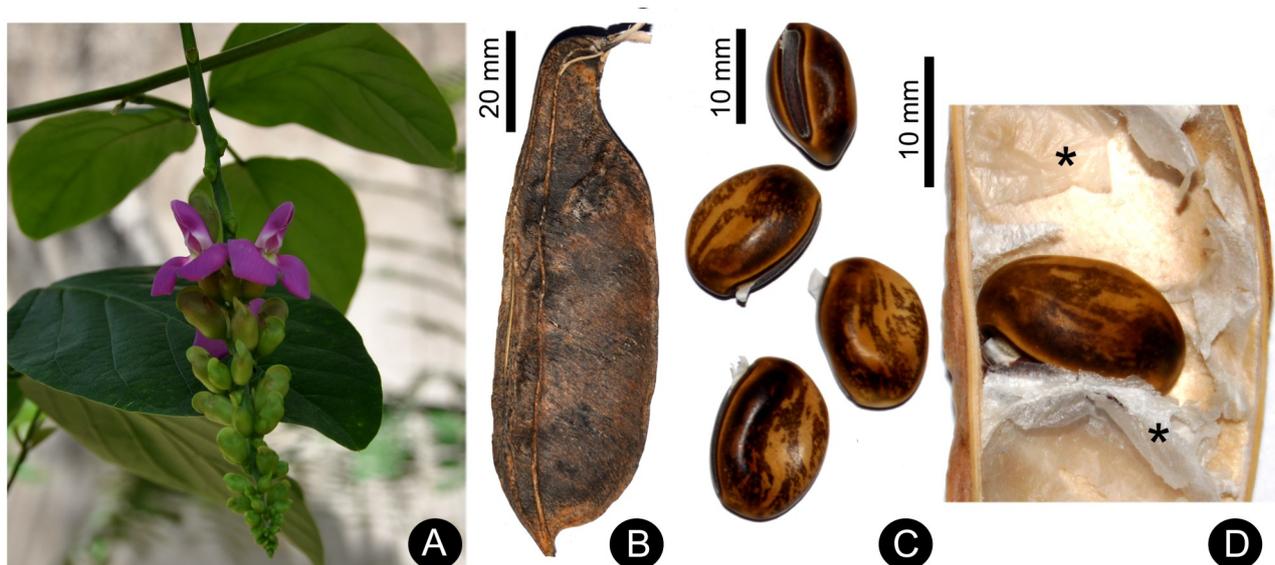


Figura 1. Morfologia de sementes e frutos de *Canavalia dictyota* Piper. A. Indivíduo adulto florido. B. Legume maduro. C. Sementes maduras. D. Detalhe de uma semente e sua posição no fruto, em destaque (asteriscos) o endocarpo com textura papirácea, esfoliante (Flores 2163, MIRR).

cotilédones lisos, glabros, oblongo-elípticos, 17,6-17,9 x 4,5-4,6mm, creme-esverdeados (Fig. 2J). Eixo hipocótilo-radícula triangular, exposto, 4,3-4,5 x 1,6-1,7mm, com menos de $\frac{1}{2}$ do comprimento dos cotilédones, disposto em ângulo de 90 graus com os cotilédones (Fig. 2H-I). Plúmula bem desenvolvida, esbranquiçada, lisa, glabra, com 2,2-2,3mm compr. (Fig. 2H).

Desenvolvimento da plântula de *Canavalia dictyota*

A partir da semente (Fig. 3A), ao serem expostas à umidade as sementes apresentaram escurecimento da testa após cinco horas, tornando-se enegrecidas e, no primeiro dia, aumentaram expressivamente seu tamanho (Fig. 3B).

A germinação das sementes iniciou um ou dois dias após a semente (Fig. 3C). O desenvolvimento das plântulas começou com o rompimento da testa junto à região da micropila e a emergência do eixo hipocótilo-radícula. Com dois dias, ocorreu a fragmentação e o descarte parcial da testa e o alongamento da raiz principal (Fig. 3D). Com três dias, o hipocótilo começou a se alongar e ocorreu a emissão das primeiras raízes secundárias (Fig. 3E, 4A).

Quatro a seis dias após a germinação, o epicótilo começou a se alongar juntamente com um par de eófilos do primeiro nó (E1) (Fig. 3F-G). Inicialmente os eófilos estavam envolvidos pelos cotilédones (Fig. 3F-G), que mantiveram uma disposição perpendicular em relação ao

solo, até cerca de cinco a oito dias após a germinação.

A total exposição e a posição horizontal dos cotilédones em relação ao solo se completaram seis a nove dias após a germinação. A completa expansão do epicótilo e do E1 se deu após 9-12 e 11-20 dias, respectivamente. (Fig. 3H-I). Concomitantemente, entre 15 a 19 dias, os cotilédones começaram sua senescência, deixando na plântula uma cicatriz no nó cotiledonar (Fig. 3I). Em resumo, em *C. dictyota*, as observações revelaram que, entre a germinação e o completo desenvolvimento do E1, decorreram 20 dias. Subsequentemente, os primeiros metafilos, 3-foliolados e alternos, começaram sua expansão. A completa expansão dos metafilos do terceiro nó se deu em 30-40 dias após a germinação.

Morfologia da plântula de *Canavalia dictyota*

Plântula PER (fanero-epígea-reserva) (Fig. 3H). Raiz principal castanho-clara, não tuberizada. Hipocótilo 62-100 x 1,5-3mm, cilíndrico, verde, glabro (Fig. 4B). Cotilédones 19-25 x 11,8-16 x 5,5-7mm, armazenadores, carnosos, sésseis, obovados, plano-convexos, com base auriculada, não nictinásticos, verdes (Fig. 3G-H, 4B). Epicótilo 44,3-134,9 x 1,5-2,6mm, cilíndrico, verde-claro, glabro (Fig. 4B). E1 1-foliolados, opostos, os metafilos subsequentes alternos e 3-foliolados (Fig. 3I). Estípulas do E1 2,9-6 x 3,6-6mm, inteiras ou bilobadas no ápice (Fig. 3I, 4C). E1 com pecíolo 12,4-59,4 x 1,1-1,6mm, pulvino 2,1-

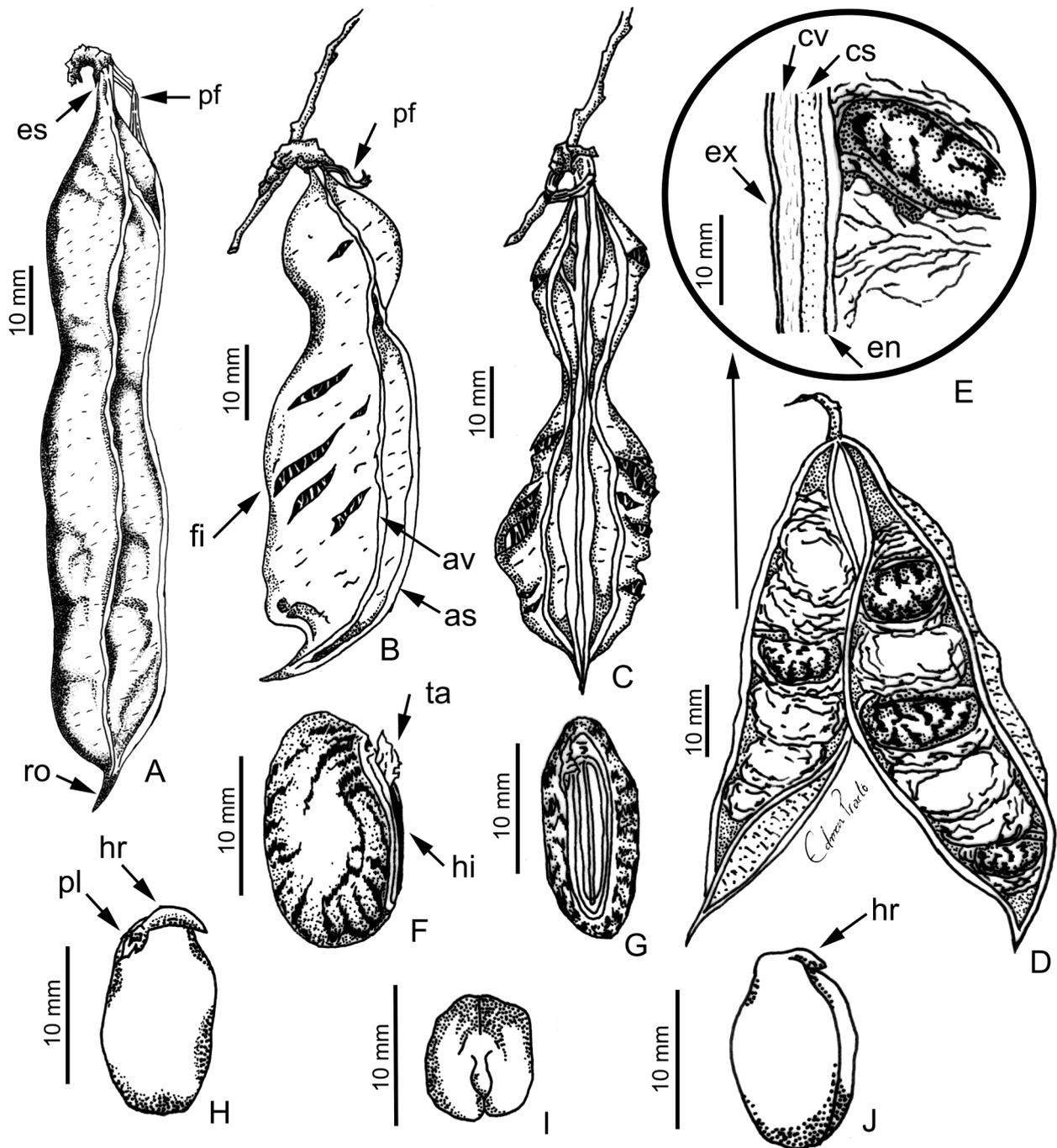


Figura 2. Morfologia de sementes e frutos de *Canavalia dictyota* Piper. A-B. Vista lateral dos legumes. C. Vista ventral do legume. D. Legume após sua deiscência. E. Detalhe de uma semente e sua posição no fruto. F-G. Semente. H. Embrião (com um cotilédone retirado). I-J. Embrião. as= ala sutural; av= ala valvar; cs= camada sólida do mesocarpo; cv= camada vítrea do mesocarpo; eixo hipocótilo-radícula; en=endocarpo; es= estípite; ex=exocarpo; fi= fissuras no exocarpo; hi=hilo; pf= partes florais persistentes; pl=plúmula; ro= rostro; ta= *tongue aril*, arilo seco e com projeção laminar junto à micrópila (*Flores 2163*, MIRR).

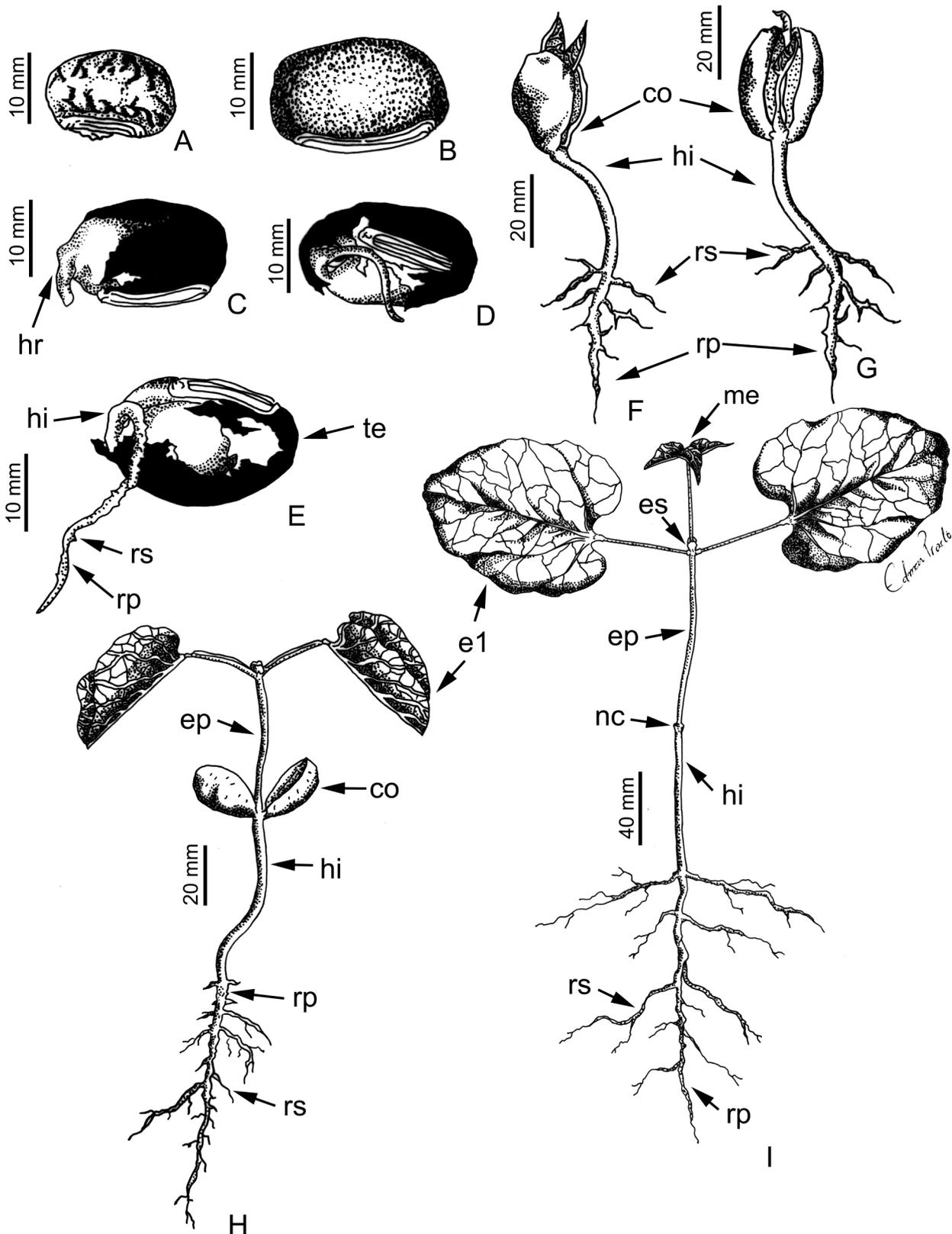


Figura 3. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de *Canavalia dictyota* Piper. A. Semente. B. Semente com tamanho aumentado (1 dia). C. Germinação, com emissão do eixo hipocótilo-radícula (2 dias). D. Fragmentação e o descarte parcial da testa e o alongamento da raiz principal. E. Alongamento do hipocótilo e início da emissão das raízes secundárias (3 dias). F-G. Alongamento do epicótilo e do par de eofilos do primeiro nó (6 dias). H. Completa expansão do epicótilo (12 dias). Completa expansão do par de eofilos do primeiro nó (20 dias). co= cotilédone; e1= eofilo do primeiro nó; ep= epicótilo; es= estípula; hi= hilo; hi= hipocótilo; hr= eixo hipocótilo-radícula; me= metafilo; nc= nó cotiledonar; rp= raiz principal; rs= raiz secundária; te= testa (Rodrigues 2181 MIRR).

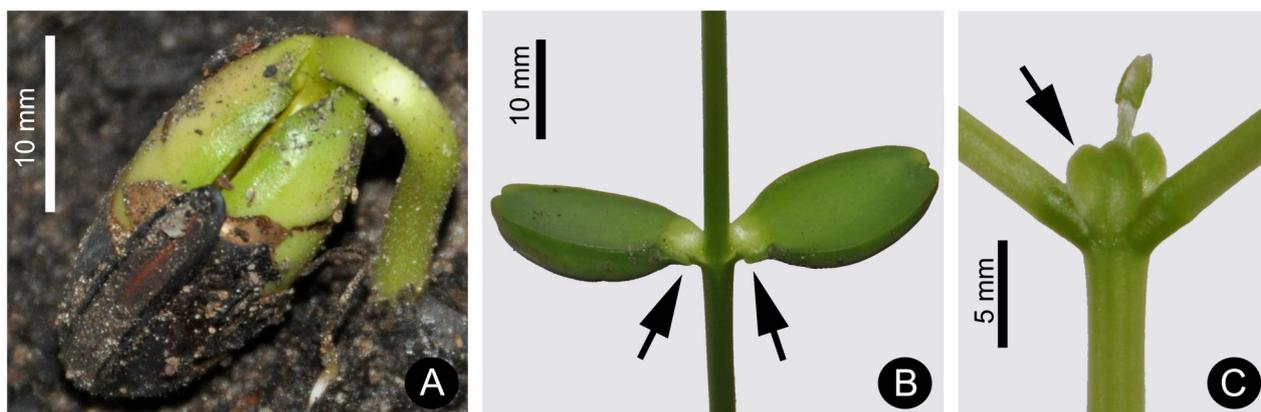


Figura 4. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de *Canavalia dictyota* Piper. A. Plântula (3 dias). B. Detalhe da plântula, em destaque (setas) as aurículas na base dos cotilédones. C. Detalhe (seta) das estípulas bilobadas dos eófilos do primeiro nó.

2,3mm compr. e pulvínulo 1,6-1,9mm compr.; lâmina do folíolo 65,2-130 x 60-110mm, oval, base lobada, ápice arredondado, glabros a glabrescentes em ambas as faces, não nictinásticos (Fig. 3I). Estípulas dos metafilos (até o terceiro nó foliar) 1,5-3 x 1,4-3,2mm, inteiras ou bilobadas no ápice. Metafilos com pecíolo 30-40 x 1,5-1,7mm, pulvino 4-5 mm compr. e pulvínulo 3-4mm compr.; lâmina do folíolo terminal 70-80 x 35-40mm, dos laterais 50-65 x 30-35mm, elíptica, base e ápice arredondados, glabros a glabrescentes em ambas as faces, não nictinásticos.

DISCUSSÃO

No que se refere aos frutos e sementes, nossos resultados concordam com a variação encontrada para o gênero, de acordo com Kirkbride *et al.* (2003).

A germinação de *Canavalia dictyota* se deu num período inferior a quatro semanas, sendo considerada como uma germinação imediata (Garwood 1995). Adicionalmente, o início da germinação de *Canavalia dictyota* é semelhante ao observado para *C. rosea* (Gonçalves *et al.* 2008).

Com relação às plântulas de *Canavalia*, Sastraprajda *et al.* (1976) realizaram um trabalho comparativo entre a variação morfológica dos caracteres de plântulas de espécies de *Canavalia* ocorrentes na ilha de Java (Indonésia). Neste trabalho, todas as seis espécies estudadas (*C. gladiata* (Jacq.) DC., *C. ensiformis*, *C. microcarpa* (DC.) Piper, *C. virosa* (Roxb.) Wight & Arn, *C. maritima* (Aubl.) Thouars e *C. sp.*) foram diagnosticadas como do grupo PER. Os principais caracteres

que permitiram a distinção entre estas espécies foram a forma e as dimensões dos primeiros eófilos e, adicionalmente, a forma das estípulas e o comprimento do hipocótilo. Entretanto, para os neotrópicos existem dados comparáveis para somente três espécies, *C. ensiformis* (Baudet 1974), *C. rosea* (Gonçalves *et al.* 2008) e *C. dictyota* (presente trabalho). Para *C. parviflora* Benth., somente é mencionada informação sobre suas o grupo morfológico de suas plântulas (PER) (Sanches & Válio 2002). Assim, com exceção do epicótilo pubescente em *C. ensiformis* e glabro em *C. rosea* e *C. dictyota*, não foram encontradas outras características distintivas na morfologia de plântulas destas três espécies.

Com o presente trabalho e os dados de Compton (1912), Baudet (1974), Sastraprajda *et al.* (1976), Sanches & Válio (2002) e Gonçalves *et al.* (2008), existem dados de morfologia de plântulas para nove espécies de *Canavalia* cujas principais características são: plântulas PER, E1 1-foliolados, opostos, com base lobada, cordada ou truncada e estípulas simples (com ápice inteiro ou bifido); epicótilo glabro ou pubescente, com tricomas simples; estípulas ausentes no E1; e metafilos 3-foliolados.

Em conclusão, *Canavalia dictyota* têm suas plântulas descritas pela primeira vez e os dados aqui apresentados ampliam o conhecimento disponível na literatura para o gênero. Desta forma, o tipo morfológico de plântulas, número de folíolos e ausência de estípulas no E1 parecem ser conservativos em *Canavalia*, o que não ocorre em alguns outros gêneros da tribo Phaseoleae, como por exemplo, em *Centrosema* Benth., *Phaseolus* L. e *Rhynchosia* Lour. (Baudet 1974; Rodrigues *et al.* 2012).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte da monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas-UFRR (ênfase em Biologia Vegetal) do primeiro autor. Os autores agradecem ao CBio/UFRR pelas facilidades ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baudet, J.C. 1974. Signification taxonomique des caracteres blastogéniques dans la tribu des Papilionaceae –Phaseoleae. *Bulletin du jardin botanique national de Belgique* 44: 259-293.
- Beyra, A.; Reyes, G.; Hernández, L. & Herrera, P. 2004. Revisión taxonómica del género *Canavalia* DC. (Leguminosae - Papilionoideae) en Cuba. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 28: 157-175.
- Compton, R.H. 1912. An investigation of the seedling structure in the Leguminosae. *The Journal of the Linnean Society (Botany)* 41: 1-122.
- Duke, J.A. & Polhill, R.M. 1981. Seedlings of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & Raven, P.H. (Ed.). *Advances in Legume Systematics*, Part 2. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 941-949.
- Garwood, N.C. 1995. Studies in Annonaceae. XX. Morphology and ecology of seedlings, fruits and seeds of selected Panamanian species. *Botanische Jahrbücher und Systematik* 117: 1-152.
- Garwood, N.C. 2009. *Seedlings of Barro Colorado Island and the Neotropics*. Comstock Publishing Associates, Ithaca, 645p.
- Gonçalves, I.P.; Gama, M.C.; Correia, M.C.R. & Lima, H.A. 2008. Caracterização dos frutos, sementes e germinação de quatro espécies de leguminosas da restinga de Maricá, Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 59: 497-512.
- Gunn, C.R. 1981. Seeds of Leguminosae. In: Polhill, R.M. & Raven, P.H. (Ed.). *Advances in Legume Systematics*, Part 2. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 913-925.
- Gunn, C.R. 1984. Fruits and seeds of genera in the subfamily Mimosoideae (Fabaceae). *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* 1681: 1-194.
- Gurgel, E.S.C.; Santos, J.U.M.; Lucas, F.C.A. & Bastos, M.N.C. 2012. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. *Rodriguésia* 63: 65-73.
- Kirkbride, J.H.; Gunn, C.R. & Weitzman, A.L. 2003. Fruits and seeds of genera in the subfamily Faboideae (Fabaceae). *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* 1890: 1-1208.
- Lewis, G.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. *Legumes of the World*. Royal Botanic Gardens, Kew, 577p.
- Lima, H.C. 1990. Tribo Dalbergieae (Leguminosae Papilionoideae) - Morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 30: 1-42.
- Meireles, J.E. & Tozzi, A.M.G.A. 2008. Seed and embryo morphology of *Poecilanthus* (Fabaceae, Papilionoideae, Brongniartieae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 158: 249-256.
- Oliveira, D.M.T. 1999. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Leguminosae. *Acta Botanica Brasilica* 13: 263-269.
- Oliveira, D.M.T. 2001. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 85-97.
- Parra, P. 1984. Estudio de la morfología externa de plântulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)* 13: 311-350.
- Queiroz, L.P. 2012. *Canavalia* (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022854>). Acesso em 10/12/2012.
- Rodrigues, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2008. Systematic relevance of seedling morphology in *Acosmium*, *Guianodendron*, and *Leptolobium* (Leguminosae, Papilionoideae). *Brittonia* 60: 287-296.
- Rodrigues, R.S.; Hirt, A.P.M. & Flores, A.S. 2012. Morfologia de plântulas das espécies de *Rhynchosia* (Leguminosae, Papilionoideae) de Roraima, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 26: 585-592.
- Sanches, M.C. & Válio, I.F.M. 2002. Seed and seedling survival of some climber species in a southeast Brazilian tropical forest. *Biotropica* 34: 323-327.
- Sauer, J. 1964. Revision of *Canavalia*. *Brittonia* 16: 106-181.
- Schrire 2005. Tribo Phaseoleae. In: Lewis, G.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. *Legumes of the World*. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 393-431.