

Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy¹

Morphological characterization of fruits, seeds, seedlings and germination of *Mucuna aterrima* Piper & Tracy

Haynna Fernandes Abud^{2*}, Rodrigo de Góes Esperon Reis³ e Elizita Maria Teófilo⁴

Resumo - O conhecimento da morfologia de frutos, sementes e plântulas é de suma importância na identificação e preservação das espécies vegetais. Objetivou-se com este trabalho caracterizar a morfologia de frutos, sementes e plântulas, assim como descrever e ilustrar a germinação e desenvolvimento de plântulas de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. O experimento foi realizado no Laboratório de Análises de Sementes do Centro de Ciências Agrárias/UFC, Fortaleza-CE. Caracterizou-se na semente: tamanho (comprimento, largura e espessura), morfologia e tipo de germinação e na plântula: sistema radicular, hipocótilo, epicótilo e protófilos. As medições foram realizadas com paquímetro digital e régua milimetrada. Observou-se que os frutos apresentam dimensões médias de 11,9 cm de comprimento, 0,7 cm de largura e 0,5 cm de espessura. As sementes são estenospérmicas, de formato reniforme a elíptico, e possuem dimensões médias de 13,8 mm de comprimento, 10,2 mm de largura e 7,3 mm de espessura. A germinação é hipógea criptocotiledonar, evidenciada pelos caracteres bastante homogêneos entre as plântulas selecionadas, podendo ser utilizados para identificação da referida espécie.

Palavras-chave - Morfologia. Características físicas. Propagação de plântulas.

Abstract - The understanding of the morphology of fruit, seeds and seedlings is very important on the identification and on the preservation of vegetable species. This work was aimed to study the biometry and the morphology of fruit, seeds and seedlings, as well as to describe and to illustrate the germination and seedlings development of *Mucuna aterrima* Piper & Tracy seedlings. The essay was conducted at the Laboratory of Seeds Analysis of the Federal University of Ceara, in Fortaleza-CE. It was characterized the seed size (length, breadth and thickness), the morphology and the type of germination on the seedling was characterized the root system, hypocotyl, epicotyl and foliage leaves. The measurements were done with a digital caliper and millimetered ruler. It was observed that the fruits presents 11.9 cm of length, 0.7 cm of width and 0.5 cm of thickness. The seeds are estenospermics, with form reniform to elliptic and they have 13.8 mm of length, 10.2 mm of breadth and 7.3 mm of thickness. The germination is hypogeal cryptocotylar, evidenced for characters very homogeneous among the selected seedlings, what can be used to identify this specie.

Key words - Morphology. Physical characteristics. Plants propagation.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 20/10/2008; aprovado em 17/08/2009

Pesquisa financiada pelo CNPq

²Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, bolsista do CNPq, Caixa Postal 12.168, Campus do Pici, Fortaleza-CE, Brasil, 60.356-001, hfabud@gmail.com

³Departamento de Fitotecnia/UFLA, bolsista da CAPES, Lavras-MG, Brasil, guidegoes@gmail.com

⁴Departamento de Fitotecnia, CCA/UFC, Fortaleza-CE, Brasil, elizita@ufc.br

Introdução

A mucuna preta (*Mucuna aterrima* Piper & Tracy) é uma Fabaceae anual, herbácea, rasteira, vigorosa, com ramos trepadores e desenvolvidos. É utilizada como adubação verde apresentando, normalmente, grande rendimento de massa por unidade de área, constituindo-se numa fonte importante de matéria orgânica. Possui sistema radicular bastante ramificado e profundo, o que permite extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo, podendo ser utilizada como suplemento protéico na alimentação animal (CALEGARI, 1995).

As sementes, de maneira geral, constituem importantes funções como disseminação e garantia de sobrevivência das espécies vegetais, além de possuir importante papel biológico e serem utilizadas na alimentação humana e animal (MARCOS FILHO, 2005). Apesar de serem formadas por embrião, tecidos de reserva e envoltório, na natureza, diversos fatores contribuem para que haja o desenvolvimento diferenciado dos componentes da semente, variando entre espécies e até dentro da própria espécie, através da cor, forma e tamanho.

Oliveira et al. (2006) enfatizaram que o conhecimento das características morfológicas das sementes é importante para manutenção da biodiversidade, bem como é uma ferramenta para a compreensão e descrição do processo germinativo. O estudo dos aspectos morfológicos da germinação, além de contribuir para a propagação das espécies, aborda a classificação da germinação em relação à posição dos cotilédones, auxiliando na interpretação e padronização dos testes de germinação, contribuindo para o conhecimento morfo-anatômico integral da espécie. A combinação dos caracteres da semente e da plântula pode fornecer subsídios necessários ao reconhecimento das espécies no campo e em amostras de sementes (BELTRATI, 1995).

A variabilidade das sementes em tamanho, forma e coloração, também têm sido utilizadas como características observadas na identificação das espécies (BELTRATI, 1995). Pietrobom e Oliveira (2004) relatam que a procura de informações sobre frutos e sementes das Fabaceas está cada vez maior, destacando que esses dados complementam aqueles provenientes dos órgãos vegetativos. A caracterização biométrica de frutos e de sementes fornece informações importantes que contribuem para a diferenciação de espécies do mesmo gênero (CRUZ et al., 2001).

Segundo Feliciano (1989) na literatura estrangeira há inúmeros trabalhos de identificação de plântulas e mudas de diversas espécies. No Brasil, esses estudos ainda são restritos, contudo alguns autores desenvolveram estudos que permitem amplas informações, como em *Copaifera*

langsdorfii (GUERRA et al., 2006), *Peltophorum dubium* e *Dalbergia nigra* (DONADIO; DEMATTÊ, 2000), *Hymenaea stigonocarpa* (BOTELHO et al., 2000), *Dinizia excelsa* e *Cedrelinga catenaeformis* (MELO; VARELA, 2006), *Dimorphandra mollis* (FERREIRA et al., 2001), *Amburana cearensis* (CUNHA; FERREIRA, 2003), *Hymenaea intermédia* (CRUZ et al., 2001), *Drimys brasiliensis* (ABREU et al., 2005), *Caryocar coriaceum* (SILVA; MEDEIROS FILHO, 2006).

Diante do exposto, objetivou-se no presente trabalho estudar a morfologia de frutos, sementes, plântulas e da germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy.

Material e métodos

Os frutos foram coletados na horta didática pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, localizada no Campus do Pici, Fortaleza-CE. Posteriormente os frutos foram levados ao Laboratório de Análises de Sementes, onde foram realizadas as determinações morfológicas da espécie.

Caracterização morfológica de frutos e sementes

Para a caracterização dos frutos, utilizaram-se 50 unidades, onde foram medidos comprimento, largura e espessura, sendo todas as medidas realizadas com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. A largura e a espessura foram medidas numa região intermediária dos frutos, enquanto o comprimento foi obtido através da medição do seu ápice a base, excluindo-se o pedúnculo.

Para a descrição da morfologia das sementes foram utilizadas 50 unidades, escolhidas aleatoriamente. Foram descritas as características externas (comprimento, largura, espessura, tipo, forma, coloração, posição do hilo e da micrópila) e internas (embrião e tecido de reserva). Os valores de comprimento, largura e espessura foram determinados com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Para as observações morfológicas internas, as sementes foram previamente imersas em água destilada por 24 horas, para amolecimento e hidratação. Vencido este período realizaram-se cortes longitudinais com lâmina e em seguida estes foram observados em lupa INALH - MLS 250.

Além das análises já descritas, foi determinado o peso de mil sementes, sendo utilizadas oito subamostras de cem sementes cada, seguindo a metodologia descrita nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992).

Caracterização de plântulas e da germinação

Para descrição e ilustração da morfologia externa da germinação e da plântula, realizaram-se a sementeira

de 50 sementes em sacos de polietileno (21 x 11 cm), contendo vermiculita e húmus como substrato, na proporção de 1:1(v/v), mantidas sob condições de casa de vegetação com 50% de sombreamento, temperatura média de 29 °C, umidade relativa de 60% e irrigação intermitente. Como as sementes de *Mucuna aterrima* apresentam dureza tegumentar (MAEDA; LAGO, 1986), antes da semeadura realizou-se o tratamento das mesmas com ácido sulfúrico (98%) por dez minutos, seguido de lavagem em água corrente e secagem a temperatura ambiente, com o intuito de quebrar a dormência e acelerar a germinação das sementes. As observações morfológicas das plântulas ocorreram diariamente, até o 10º dia após a semeadura, de acordo com o seu desenvolvimento. Para a caracterização das plântulas foram selecionadas as mais vigorosas, sendo evidenciados individualmente: a raiz principal e as secundárias, hipocótilo, cotilédones e epicótilo. As descrições foram feitas de acordo com os trabalhos de Barroso et al. (1999), Beltrati (1995), e Vidal e Vidal (2000). Dez dias após a semeadura as plântulas foram retiradas do substrato e seccionadas em parte aérea e sistema radicular, efetuando-se a medição com o auxílio de uma régua milimetrada. Os aspectos morfológicos dos frutos, sementes e plântulas foram desenhados manualmente.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as características físicas dos frutos, onde é observada a variabilidade das dimensões, com comprimento mínimo de 9,10 cm e máximo de 14,5 cm, largura mínima de 0,60 cm e máxima de 0,72 cm e espessura mínima de 0,37 cm e máxima de 0,55 cm.

Os resultados das análises dos frutos (Figura 1) evidenciaram que 62% apresentaram comprimento variando de 10,90 a 11,80 cm, 68% apresentaram largura variando de 0,64 a 0,68 cm, e 94% apresentaram espessura variando de 0,43 a 0,52 cm.

Amaro et al. (2006) estudando a morfologia de frutos de janaguba (*Himatanthus drasticus*) observou

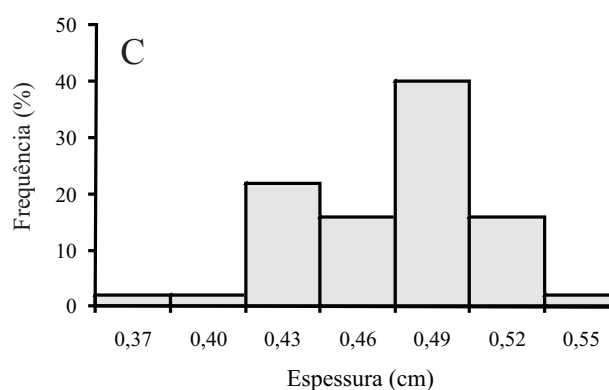
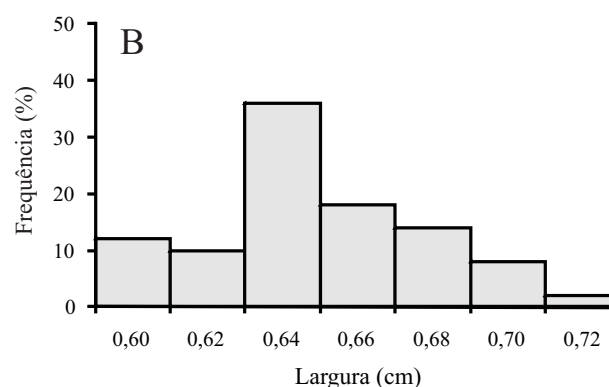
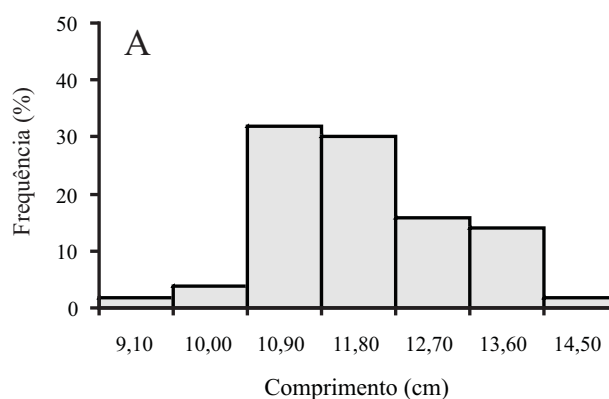


Figura 1 - Distribuição de frequências relativas de comprimento, largura e espessura, em centímetros, de frutos de *Mucuna aterrima*

Tabela 1 - Características físicas de frutos de *Mucuna aterrima*

Dimensões	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Intervalo de Variação
Comprimento (cm)	11,9	1,2	10,08	9,10-14,5
Largura (cm)	0,7	0,03	4,29	0,60-0,72
Espessura (cm)	0,5	0,04	8,00	0,37-0,55

desuniformidade de tamanho, com comprimento variando entre 12 a 30 cm, largura variando entre 1,8 a 3,0 cm, e espessura variando entre 2,0 a 2,9 cm.

Nas sementes, observou-se intensa variabilidade nas características físicas em todos os parâmetros analisados, com comprimento médio de 13,8 mm, variando de 10,47 a 16,41 mm, largura média de 10,2 mm, variando de 7,27 a 11,89 mm, espessura média de 7,3 mm, variando 5,93 a 8,45 mm, e peso de mil sementes de 83,48 g (Tabela 2).

Os resultados das análises das sementes (Figura 2) indicaram que 76% apresentaram comprimento variando de 12,45 a 14,43 mm, 82% da largura variando de 9,58 a 11,12 mm, e 68% da espessura variando de 7,19 a 8,03 mm.

Silva et al. (2003) estudando a morfologia de sementes de *Bauhinia forficata* cita que o tamanho variou entre 0,5 a 1,0 cm de comprimento e 0,3 a 0,5 cm de largura.

Na Figura 3 são apresentadas as características morfológicas dos frutos e das sementes de *Mucuna aterrima*. Conforme mostra a Figura 3A, a mucuna-preta apresenta fruto do tipo legume, de pericarpo seco, deiscente, polispérmico, alongado, apresentando ápice e base levemente arredondados, com bordo inteiro ou levemente ondulado, que apresentam tamanhos variados, e coloração acinzentada. Matheus e Lopes (2007) estudando a morfologia de frutos de *Erythrina variegata* L. observou resultados semelhantes quanto ao tipo de fruto, pericarpo, deiscência e número de sementes por fruto.

Em relação às sementes, estas são exalbuminosas, sendo a maioria de formato reniforme a elíptico. Apresenta tegumento de coloração uniforme em tom escuro, liso e brilhante. A semente é bitegumentada, com tegumentos fortemente aderidos aos cotilédones. É estenospérmica, pois é uma espécie que possui pouca variabilidade entre sementes (BELTRATI, 1995). É uma semente hilar, onde o hilo é ventral (Figura 3B-F), pois ocupa grande parte da circunferência da semente, apresenta coloração amarelada, e este é circundado pelo arilo, de coloração branca. É classificado como heterócromo, por possuir uma coloração diferente do restante da testa, de formato elíptico (Figura 3B). A micrópila mostra-se como um

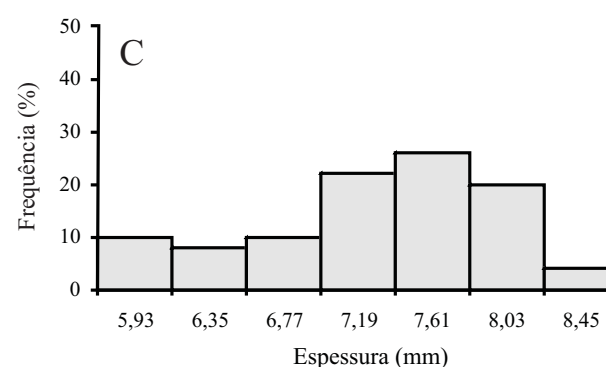
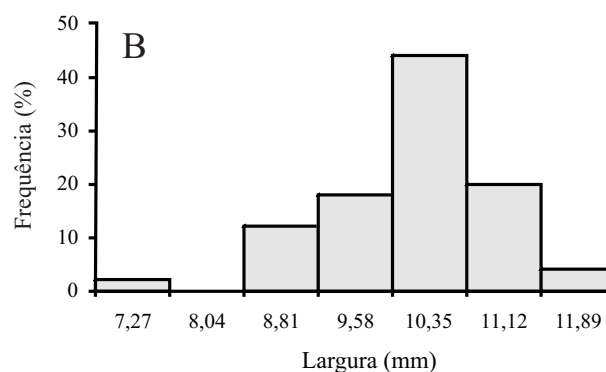
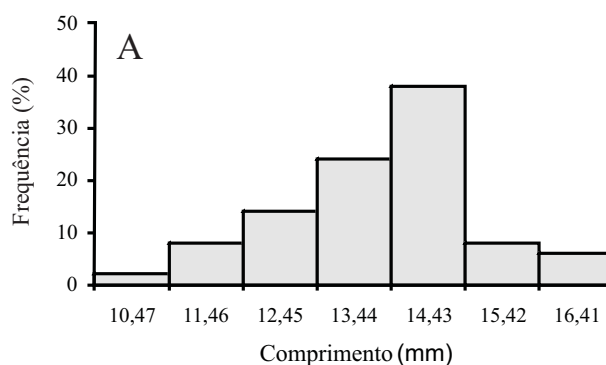


Figura 2 - Distribuição de frequências relativas de comprimento, largura e espessura, em milímetros, de sementes de *Mucuna aterrima*

Tabela 2 - Características físicas das sementes de *Mucuna aterrima*

Medições	Média	Desvio Padrão	CV (%)	Intervalo de Variação
Comprimento (mm)	13,8	1,3	9,4	10,47-16,41
Largura (mm)	10,2	0,9	8,8	7,27-11,89
Espessura (mm)	7,3	0,6	8,2	5,93-8,45
Peso mil sementes (g)	83,48	-	-	-

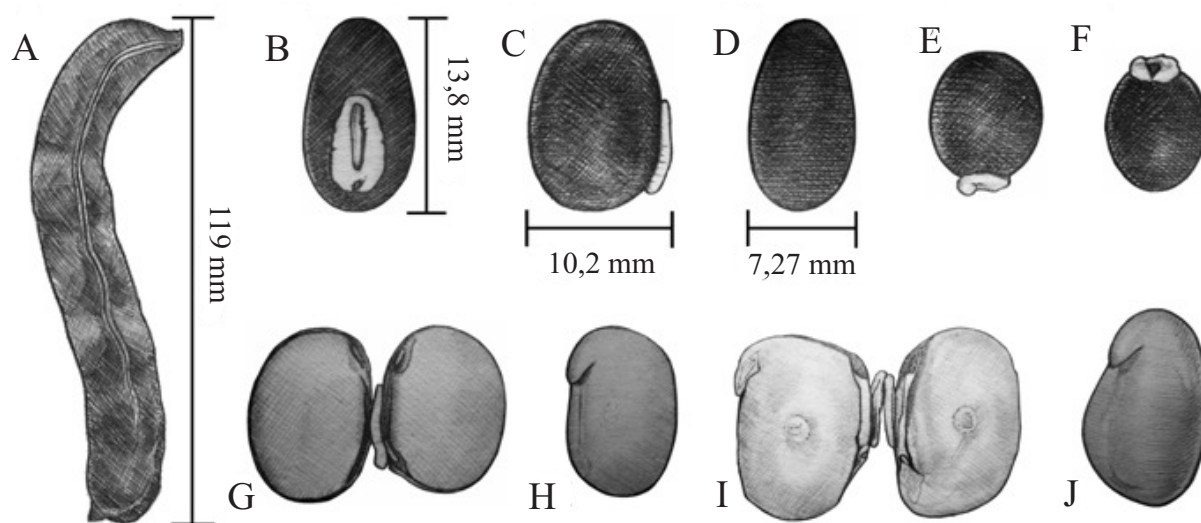


Figura 3 - Aspectos morfológicos do fruto e da semente de *Mucuna atterrima*. A - fruto; B - vista da região ventral da semente, evidenciando o hilo e o arilo; C - vista do bordo lateral da semente; D - vista da região dorsal da semente; E - vista da região anterior; F - vista da região posterior; G - corte longitudinal da semente seca; H - vista da semente seca sem tegumento, evidenciando o eixo-hipocótilo-radícula; I - corte longitudinal da semente hidratada; J - vista da semente hidratada sem tegumento, evidenciando o eixo-hipocótilo-radícula

orifício circular pequeno, visível com lupa, localizado acima do hilo, na região apical da semente, apresentando coloração amarelada.

A semente apresenta tecido de reserva cotiledonar, de coloração amarelada, com consistência firme, crassos, lisos, de formato semi-elíptico, opostos e iguais. O embrião ocupa uma posição axial e é invaginado. O eixo hipocótilo-radícula é curto, localizado na região ventral da semente, de coloração amarelada (Figura 3H-J).

Após 24 horas da semente já se encontravam intumescidas, e a protrusão radicular foi evidenciada a partir do segundo dia após a semente na base da semente, próximo à região do hilo (Figura 4A). A radícula é curta, espessa, glabra, de cor branca e ápice pontiagudo (Figura 4B). A raiz primária apresenta um expressivo desenvolvimento, é cilíndrica, tenra, inicialmente engrossada sofrendo leve afinamento na extremidade, de coloração branco-amarelada (Figura 4C-D). A germinação foi caracterizada como hipógea criptocotiledonar (Figura 4E-J) e as sementes apresentam fotoblastismo neutro, como verificado por Nascimento et al. (2002) em sementes de bacurizinho (*Rhedia acuminata*). Esta característica, também, foi observada por Melo et al. (2007) em seis espécies do gênero *Protium*. Polhill

et al. (1981) afirmam que nas Faboideae prevalece a germinação hipógea, que exibem cotilédones carnosos. Oliveira (2001) estudando a morfologia de plântulas e plantas jovens de espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae observaram dois tipos de plântulas: epígeo-carnosa e hipógea.

Os cotilédones de reserva são elípticos, amarelados, sésseis e apresentam consistência firme. O hipocótilo é curto, de coloração esbranquiçada (Figura E). A emissão do epicótilo se dá por volta do quinto dia após a semente. Este é curto, cilíndrico, tenro, glabro e de coloração verde-arroxeadado e na região do colo apresenta-se com coloração esbranquiçada (Figura E-J). Em seu ápice são evidenciados os protófilos, podendo ser observados a partir do sexto dia após a semente. Estes são opostos, simples, de ápice agudo, com coloração verde na parte adaxial e arroxeadado na parte abaxial (Figura F-J).

Em relação à plântula, 10 dias após a semente esta apresenta sistema radicular axial, raiz principal pivotante longa, cilíndrica, flexível e de coloração branco-amarelada. As raízes secundárias são finas, longas, cilíndricas, e da mesma cor da raiz primária. As plântulas apresentaram sistema radicular com comprimento médio de 22,9 cm e parte aérea com comprimento médio de 22,31 cm.

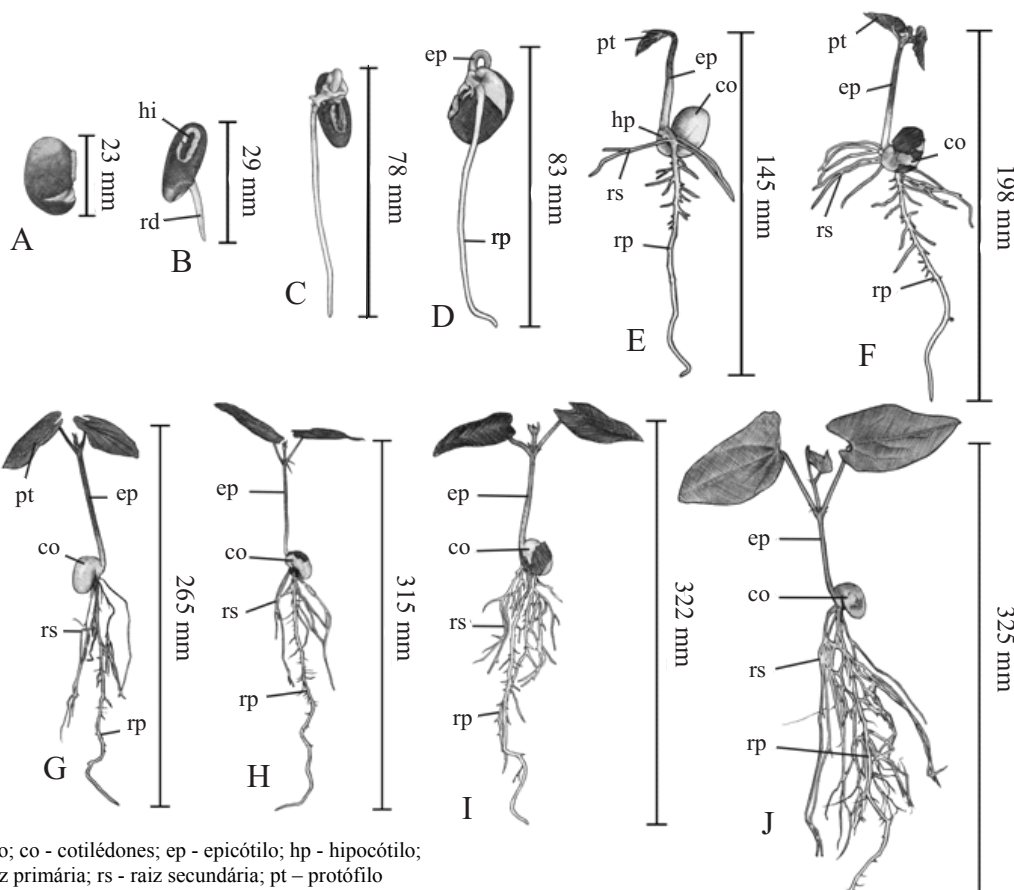


Figura 4 - Aspectos morfológicos da germinação da semente e desenvolvimento de plântulas de *Mucuna aterrima*. A - início da protrusão da radícula; B - alongamento da raiz principal; C/D - início do desenvolvimento do epicótilo; E - crescimento de epicótilo, hipocótilo, raízes secundárias e protófilos; F - desenvolvimento de protófilos; G/H/I - desenvolvimento de protófilos e raízes secundárias; J - plântula formada

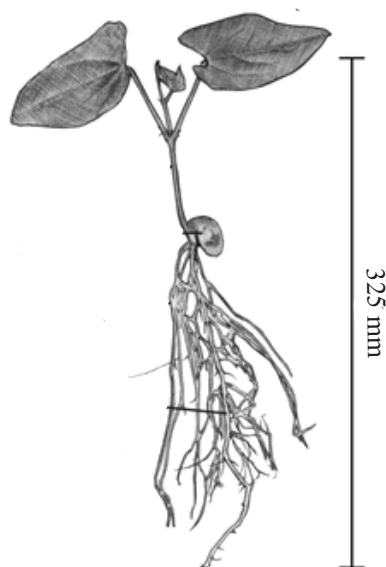


Figura 5 - Aspectos morfológicos de plântula de *Mucuna aterrima* 10 dias após a sementeira

Conclusão

As sementes e plântulas de *Mucuna aterrima* apresentam caracteres morfológicos bastante homogêneos podendo ser utilizados em estudos com a finalidade de identificação de lotes de sementes, teste de germinação em laboratório, produção e reconhecimento das plantas nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Referências

- ABREU, D. C. A. *et al.* Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Mier. - Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 02, p. 67-74, 2005.
- AMARO, M. S. *et al.* Morfologia de frutos, sementes e de plântulas de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel.

- Apocynaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 01, p. 63-71, 2006.
- BARROSO, G. M. *et al.* **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.
- BELTRATI, C. M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: Departamento de Botânica / Instituto de Biociências / UNESP, 1995. 112 p. Apostila.
- BOTELHO, S. A. *et al.* Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex Hayne) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 144-152, 2000.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/ DNDV/CLAV, 1992, 362 p.
- CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (Circular, 80).
- CRUZ, D. E.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 02, p. 161-165, 2001.
- CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento de plantas jovens de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C.Smith - Cumaru - Leguminosae Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 02, p. 89-96, 2003.
- DONADIO, N. M. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.)-Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 64-73, 2000.
- FELICIANO, A. L. P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino**. 1989. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- FERREIRA, R. A. *et al.* Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. - faveira (Leguminosae - Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 03, p. 303-309, 2001.
- GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M. I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae Caesalpinoideae). **Cerne**, v. 12, n. 04, p. 322-328, 2006.
- MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Germinação de sementes de mucuna-preta após tratamentos para superação da impermeabilidade do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 08, n. 01, p. 79-84, 1986.
- 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**, v. 29, n. 03, p. 8-15, 2007.
- MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação de plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (Angelim-Pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Cedrorana)-Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 01, p. 54-62, 2006.
- MELO, M. F. F.; MACEDO, S. T.; DALY, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de nove espécies de *Protium* Burm. f. (Burseraceae) da Amazônia Central, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 21, n. 03, p. 503-520, 2007.
- NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. Caracterização morfológica da semente e plântula de bacurizinho (*Rheedia acuminata* (Ruiz et Pav) Pleachon et Triana - Crusiaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 02, p. 555-558, 2002.
- OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de *Phaseoleae*, *Sophoreae*, *Swartzieae* e *Tephrosieae*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 01, p. 85-97, 2001.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v. 30, n. 01, p. 25-32, 2006.
- PIETROBOM, R. C. V.; OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia e ontogênese do pericarpo de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Fabaceae, Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 04, p. 767-779, 2004.
- POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H.; STIRTON, C. H. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H.(Ed.) **Advances in legume systematics**. Kew: RBG, 1981. p. 1-26.
- SILVA, G. M. C. *et al.* Morfologia do fruto, semente e plântula de Mororó (ou pata-de-vaca) - *Bauhinia forficata* Linn. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 03, n. 02, 2003.
- SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S. Morfologia do fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 03, p. 320-325, 2006.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica Organografia**. Viçosa: UFV, 2000. 124 p.