MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS DE *Kielmeyera coriacea* Mart.

Msc. Kennya Mara Oliveira Ramos
Bióloga, Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília.
Departamento de Engenharia Florestal, CP 04357
Universidade de Brasília, Campus da Asa Norte, CEP: 70919970 - kennya@unb.br

Msc. Juliana Martins de Mesquita Matos
Engenheira Florestal, Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília.
Departamento de Engenharia Florestal, CP 04357
Universidade de Brasília, Campus da Asa Norte, CEP: 70919970 - Julianamartins21@yahoo.com.br

Dra. Rosana de Carvalho Cristo Martins
Laboratório de Tecnologia de Sementes Florestais,
Departamento de Engenharia Florestal, CP 04357
Universidade de Brasília, Campus da Asa Norte, CEP: 70919970 - rocristo@gmail.com.br

Maria Thereza Carvalho
Ilustradora Botânica, Jardim Botânico de Brasília

RESUMO – O estudo da morfologia de plântulas contribui para melhorar o conhecimento do processo reprodutivo de espécies vegetais, servindo de subsidio para a produção de mudas, além de ser fundamental para uma melhor compreensão do processo de estabelecimento da espécie em condições naturais. Foi realizado a morfologia de plântulas da espécie *Kielmeyera coriacea* Mart., desde a emergência da radícula até a emissão dos primeiros protófilos. Para esta espécie foi feita a descrição morfológica, as fotos e a prancha ilustrativa com o propósito de auxiliar e contribuir para ampliar o conhecimento da flora lenhosa do cerrado, na interpretação de testes de germinação em laboratório, na produção de mudas no viveiro, bem como, na identificação de plântulas e em estudos de regeneração natural. As características morfológicas da espécie *Kielmeyera coriacea* Mart., a semente é alada, típica de dispersão anemocórica arredondada a oblonga, com coloração castanha clara, com tegumento fino e frágil, com textura lisa. A plântula é fânero-epígea-foliácea (FEF), com os cotilédones realizando fotossíntese após a emissão dos protófilos.

Palavras-chave: pau-santo, desenvolvimento inicial, características morfológicas, germinação.

MORPHOLOGY OF THE SEEDLING *Kielmeyera coriacea* Mart.

ABSTRACT: The study of the morphology of seedlings contributes to a better understanding of the reproductive process of plant species, serving as a subsidy for the production of seedlings as well as being essential to a better understanding of the process of establishing the species under natural conditions. We carried out the morphology of seedlings of the species Kielmeyera coriacea Mart., Since the emergence of the radicle to the issuance of the first protophilus. For this kind was made the morphological description, photos and illustration board for the purpose of assisting and helping to expand knowledge of the woody flora of the cerrado, the interpretation of germination tests in the laboratory, the production of seedlings in the nursery, as well as the identification of seedlings and natural regeneration studies, work on the characterization and conservation of seedlings in their natural environments or No. morphological characteristics of the species *Kielmeyera coriacea* Mart., the seed is winged, typical dispersion anemochorous dispersion rounded to oblong, with light brown color, coat with thin and fragile, with smooth texture. The seedling is phanero-epigeal-foliaceous (ETF), with the cotyledons performing photosynthesis after the issue of protofilaments.

Keywords: rosewood, early development, morphology, germination.

INTRODUÇÃO

O período de desenvolvimento inicial de uma planta é considerado crítico no ciclo de vida de muitas espécies vegetais, e um fracasso no processo adaptativo nesse estágio pode levar a espécie à extinção (Amo-Rodrigues e Gomez-Pompa, 1976). É importante lembrar que a combinação de características da semente e do indivíduo adulto, plântula, pode fornecer numerosos indícios para a identificação das espécies no campo ou em amostras de sementes (Ng 1978, Amo 1979).

O maior problema é que, além de ser um período crítico do ciclo de vida de muitas espécies, a fase de plântula é também pouco conhecida. A necessidade de trabalhos visando ao esclarecimento da estrutura das plântulas vem sendo ressaltada desde o início do século (Compton, 1912).

Atualmente, porém, os dados disponíveis ainda são escassos, conforme salienta Garwood (1995). A capacidade de se reconhecerem, num dado momento, as plântulas e plantas jovens na mata podem ser de grande valor para se estabelecer a dinâmica de populações da mesma e o manejo silvicultural de muitas matas semelhantes (Silva *et al.* 1988). Pode também servir como índice para reconhecer o estágio sucessional de uma vegetação, segundo a diversidade de espécies e indivíduos que dominam o solo (Torres, 1985).

De acordo com Guerra *et al.* (2006), o estudo da morfologia de plântulas contribui para melhorar o conhecimento do processo reprodutivo de espécies vegetais, servindo para o subsídio para a produção de mudas, além de ser fundamental para uma melhor compreensão do processo de estabelecimento da planta em condições naturais de floresta (Ferreira *et al,* 2001).

A ação humana tem levado muitos ambientes naturais a alterações que os desfiguram irreversivelmente. Esta situação torna-se ainda mais grave devido ao desconhecimento das estratégias de regeneração espontânea, do crescimento de espécies primárias ou secundárias, do abortamento de sementes e da mortalidade de plântulas, das taxas de crescimento das espécies nativas e de sua fenologia (Torres, 1985). O desmatamento indiscriminado tem provocado a extinção de diversas espécies vegetais, colocando em risco numerosas outras.

No entanto, o manejo, a conservação e a reconstituição de florestas tropicais dependem da compreensão da ecologia tropical que, por sua vez, está atrelada à realização de estudos que permitam a precisa identificação das espécies vegetais a partir de suas fases juvenis. Além desses aspectos, o estudo da morfologia das plântulas em sua primeira fase de desenvolvimento, antes da produção das folhas definitivas, permite a descoberta de estruturas transitórias, primitivas ou derivadas, as quais desaparecem com o desenvolvimento da planta, mas que podem ter extraordinária importância para se estabelecer conexões filogenéticas com os grupos em que os órgãos adultos apresentem tais características (Ricardi *et al.* 1977).

No Brasil, ainda são poucos os trabalhos sobre morfologia de plântulas de espécies florestais, especialmente se levarmos em consideração a diversidade de nossa flora. Isso pode ser verificado pela revisão apresentada por Oliveira (1993). Após essa pesquisa, os estudos sobre plântulas de espécies nativas de matas continuam sendo escassos. Os estudos de morfologia de plântulas geralmente não incluem a análise estrutural de seus órgãos, o que dificulta a compreensão do processo de estabelecimento de plântulas em um determinado ambiente.

A composição arbórea de determinada área que inclui não só espécies adultas mas também plântulas que por sua vez caracterizam um processo sucessional daquela área em estudo, de acordo com Montoro (2008), a compreensão das plântulas de determinada região, levam ao melhor conhecimento dos mecanismos de manutenção desta vegetação, contribuindo nos trabalhos de manejo, inventários e conservação.

Alguns estudos para a família da espécie *Kielmeyera coriaea* Mart. – Família Clusiaeae, já foram relatados por Dionello & Basta (1980), Basta & Basta (1984) e Sadd (1988) que estudaram a morfologia, anatomia das sementes e morfologia das plântulas citado por Aguiar *et al*. 1993.

Nesse trabalho realizou-se um estudo morfológico da espécie *Kielmeyera coriacea* Mart., enfocando a estrutura de seus frutos, sementes e plântulas com o objetivo de fornecer informações sobre o tipo de germinação das sementes, bem como descrever a morfologia das plântulas, como subsídios para trabalhos taxonômicos, filogenéticos e ecológicos da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas em outubro de 2008 (Coord.:S15°46’24,8’’ WO 47°49’91,1’’) e armazenadas em condições de laboratório (temperatura em torno de 22°C e 60% de umidade)em sacos de papel Kraft.

Os testes foram conduzidos em novembro de 2010, no viveiro Florestal da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, as descrições e fotografias foram conduzidos no Laboratório de Sementes Florestais no Departamento de Engenharia Florestal, localizado na Faculdade de Tecnologia na Universidade de Brasília

Foram selecionadas 40 sementes para análise morfológica, que não receberam nenhum tratamento e foram semeadas uma a uma, cobertas com 1 cm de substrato, em 40 sacos plásticos de polietileno preto de 15X30 cm. O lote de saquinhos foram registrados com o nome da espécie, data de semeadura, data da emergência da radícula, todas as observações foram feitas a cada 24 horas (Montoro, 2008).

O substrato utilizado foi composto de latossolo vermelho (Reatto *et al.* 1998), misturado com esterco de gado curtido na proporção 3:1, indicado também por Felfilli *et al.* 2007, para espécies nativas do cerrado.

Os saquinhos semeados foram mantidos no viveiro com luminosidade natural, sem sombrite e irrigação artificial duas vezes ao dia (às 6 da manhã e às 17 da tarde) por cerca de 8 a 10 minutos cada irrigação.

Posteriormente com a análise morfológica das sementes e o desenvolvimento das plântulas, foram tomadas as medidas com ajuda de um paquímetro digital de marca: JOMARCA e resolução 0,01mm / 0,0005'' e foram analisadas até a formação do primeiro nó para as descrições, fotografias e ilustrações.

Análise morfológica das plântulas – O sistema utilizado para análise morfológica das plântulas foi o mesmo proposto por Miquel (1987) e Hladik & Miquel (1990), revisado pela Garwood (1996), também utilizado por Montoro (2008). O sistema utiliza-se três características morfológicas dos cotilédones de grande importância ecológica: exposição, posição e textura (**Figura 1**). A combinação destes termos dicotômicos pode gerar oito tipos morfofuncionais de plântulas, somente cinco deles foram relatados tanto em regiões paleotropicais como neotropicais. Os caracteres selecionados foram referenciados por letras maiúsculas: fanerocotiledonar (**F);** criptocotiledonar (**C**); epígeo (**E**) ou hipógeo (**H**); e foliáceo (**F**) ou de reserva (**R**). Assim os cinco tipos morfofuncionais adotados para a classificação de plântulas do Cerrado sentido restrito são representados por três letras maiúsculas, todos referenciados em português:

(**FEF**) – fanerocotiledonar - epígeo – foliáceo; (**FER**) – fanerocotiledonar - epígeo - de reserva; (**FHR**) – fanerocotiledonar - hipógeo - de reserva; (**CER**) – criptocotiledonar - epígeo - de reserva e (**CHR**) – criptocotiledonar - hipógeo - de reserva.

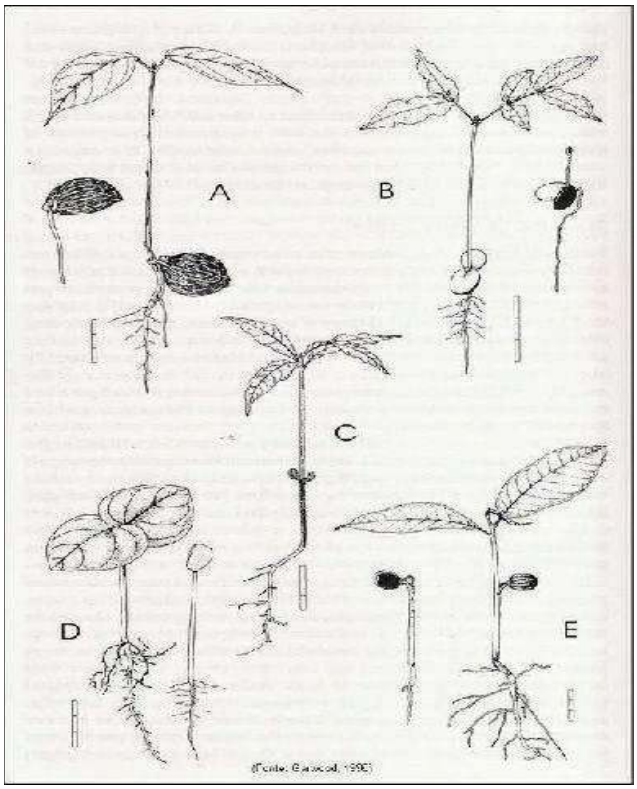


Figura 1: Tipos morfofuncionais de plântulas adotados. A. tipo CHR em *Quararibeia pterocalyx* Hemsl. (Malvaceae); B. tipo FHR em *Pithecellobium rufescens* (Benth.) Pitt. (Fabaceae); C. tipo FER em *Pouteria unilocularis* (Dom. Sm.) Baehni (Sapotaceae); D. tipo FEF em *Tocoyena pitteri* (Standl.) Standl. (Rubiaceae); E. tipo CER em *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae).(Fonte: Garwood, 1996 traço barra 1cm).

A morfologia das plântulas foi analisada desde a emergência de qualquer estrutura acima do solo até a emissão dos protófilos, ou até a formação das folhas do 1º nó que até então foi considerada plântula (figura 2).

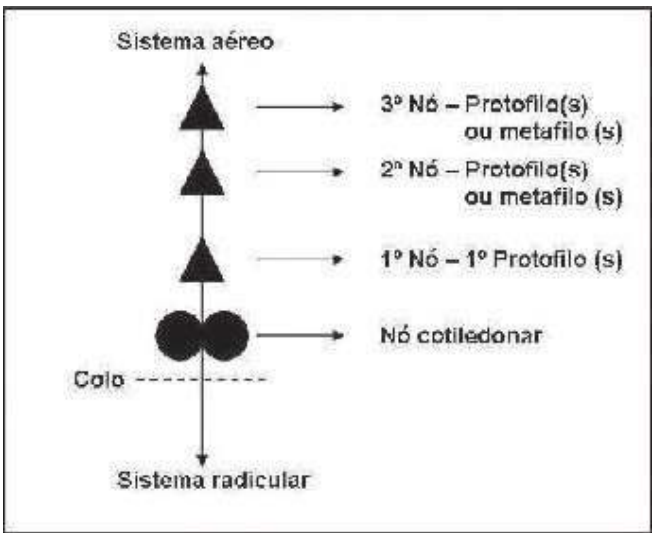


Figura 2: Padrão de análise das plântulas.

Para caracterização e descrição morfológica das sementes e plântulas de *Kielmeyera coriacea* Mart., foram utilizadas as mesmas terminologias utilizadas por Santoro (2008), que seguem abaixo:

A- Raiz primária → início da formação da raiz principal, ocasionado pelo alongamento e divisão celular a partir do meristema apical da raiz. Ocorrendo posteriormente a formação de pêlos absorventes e até mesmo pequenas raízes secundárias.

B- Colo → região de transição entre a raiz primária e o hipocótilo, onde não mais ocorrem pêlos absorventes.

C- Hipocótilo → é a região que eleva ou não os cotilédones; distingui-se da raiz pela sua maior espessura, terminando exatamente no nó dos cotilédones.

D- Cotilédones → folhas modificadas que se formam entre o hipocótilo e o epicótilo, podendo apresentar limbo e pecíolo, sendo fonte imediata de nutrientes para a plântula, seja pela realização de fotossíntese, foliáceo, ou pela quebra de reservas acumuladas em seus tecidos, carnoso ou de reserva.

E- Epicótilo → formado acima do nó dos cotilédones; é o "primeiro *entrenó",* posicionado entre o nó dos cotilédones e o nó do primeiro protófilo, pode apresentar várias dimensões, pilosidades e pigmentações.

F- Protófilo → às vezes denominado eofilo, é caracterizado como a(s) primeira(s) folha(s) na plântula dispostas após o nó dos cotilédones, podem ocorrer em número de uma ou duas por nó, em função da filotaxia.

G- Metáfilo → às vezes denominado nomofilo são todas as folhas que apresentam morfologia encontrada em indivíduos adultos.

Registro fotográfico e Ilustrações – Foi utilizada câmera digital com resolução (Sony Cyber-shot, 7,2 mega pixels), com fundo azul claro e quadriculado preto de 1x1 cm para as fotos.

A ilustração botânica foi realizada a mão livre e a olho nu, com auxílio de lupa de mão e microscópio estereoscópio binocular. O papel utilizado foi policarbonato (A-4) com tinta nanquim em escala de 1:1 e, quando necessário, ampliada ou reduzida 1 ou 2 vezes para melhor visualização das estruturas. Posteriormente, as ilustrações foram escaneadas em Scanner Jet 3400C,seguindo a metodologia utilizada por Montoro (2008).

Para a espécie *Kielmeyera coriacea* Mart. formou-se uma ficha composta da caracterização do grupo morfofuncional, identificando-se as variações juntamente com as características morfológicas das sementes, plântulas e protófilos juntamente com o registro fotográfico, prancha ilustrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição morfológica da espécie *Kielmeyera coriacea* Mart.

Espécie: *Kielmeyera coriacea* Mart. / **Família:** Guttiferae / **Nome popular:** Pau santo

Semente: No fruto são encontradas de 60 a 80 sementes, com dispersão anemocórica. A semente varia de arredondada a oblonga, alada nas extremidades; de cor castanha-clara, possui tegumento fino e frágil; com textura lisa; as dimensões variam de 4,3-5,6 cm de comp., 1,3-1,9 cm de larg. e 0,2-0,5 cm de esp. O peso individual da semente variou de 0,112-0,128g. Em viveiro a emissão da radícula ocorreu com 7 dias e a taxa de germinação foi de 90%.

Plântula: Com germinação fanerocotiledonar – epígea – foliácea (FEF), com o eixo e os cotilédones opostos. Esses são fotossintetizantes, discolor, membranáceos e de forma reniforme. Hipocótilo: reduzido (1,7 a 2,9 cm de comp.); bege, circular e carnoso. A proporção hipocótilo para raiz é de 2:11. Epicótilo: curto (0,2 a 0,6 cm de comp.) de cor verde. O tamanho da plântula variou de 15, 7 a 24,3 cm de comp., com três meses de vida. Apresentou raiz principal com tubérculo, para armazenamento de água e presença de raízes adventícias.

Protófilos (primeiro par de folhas): São opostos confirmando os dados obtidos por (Montoro, 2008). É discolor, formato elíptico, apresenta borda discolor, lâmina foliar levemente assimétrica, ápice agudo, base aguda normal, textura cartácea, margem inteira, ausência de glândulas, possui venação broquidódroma. Não apresenta exudação quando se separa o protófilo da plântula, apresenta odor quando macerado.

De acordo com a revisão de Oliveira (1993), os estudos de morfologia de plântulas geralmente não incluem a análise estrutural de seus órgãos, o que dificulta a compreensão do processo de estabelecimento de plântulas em um determinado ambiente.

Em razão disso, muitos estudos sobre plântula têm merecido atenção dos pesquisadores, principalmente aqueles relacionados a sua morfologia e à germinação de sementes, as quais fornecem subsídios úteis para os trabalhos em viveiros, sobre armazenamento de sementes, e

regeneração de florestas (Ng, 1978). O estudo morfológico de plântulas também é importante para seu reconhecimento em matas, visando ao estabelecimento da dinâmica de populações em florestas e manejo silvicultural.

As fotos e a prancha ilustrativa da espécie *Kielmeyera coriacea* Mart. têm o propósito de auxiliar e contribuir para ampliar o conhecimento da flora lenhosa do cerrado, na interpretação de testes de germinação em laboratório, na produção de mudas no viveiro, bem como, na identificação de plântulas e em estudos de regeneração natural, trabalhos sobre a caracterização e conservação de plântulas em seus ambientes naturais ou não.

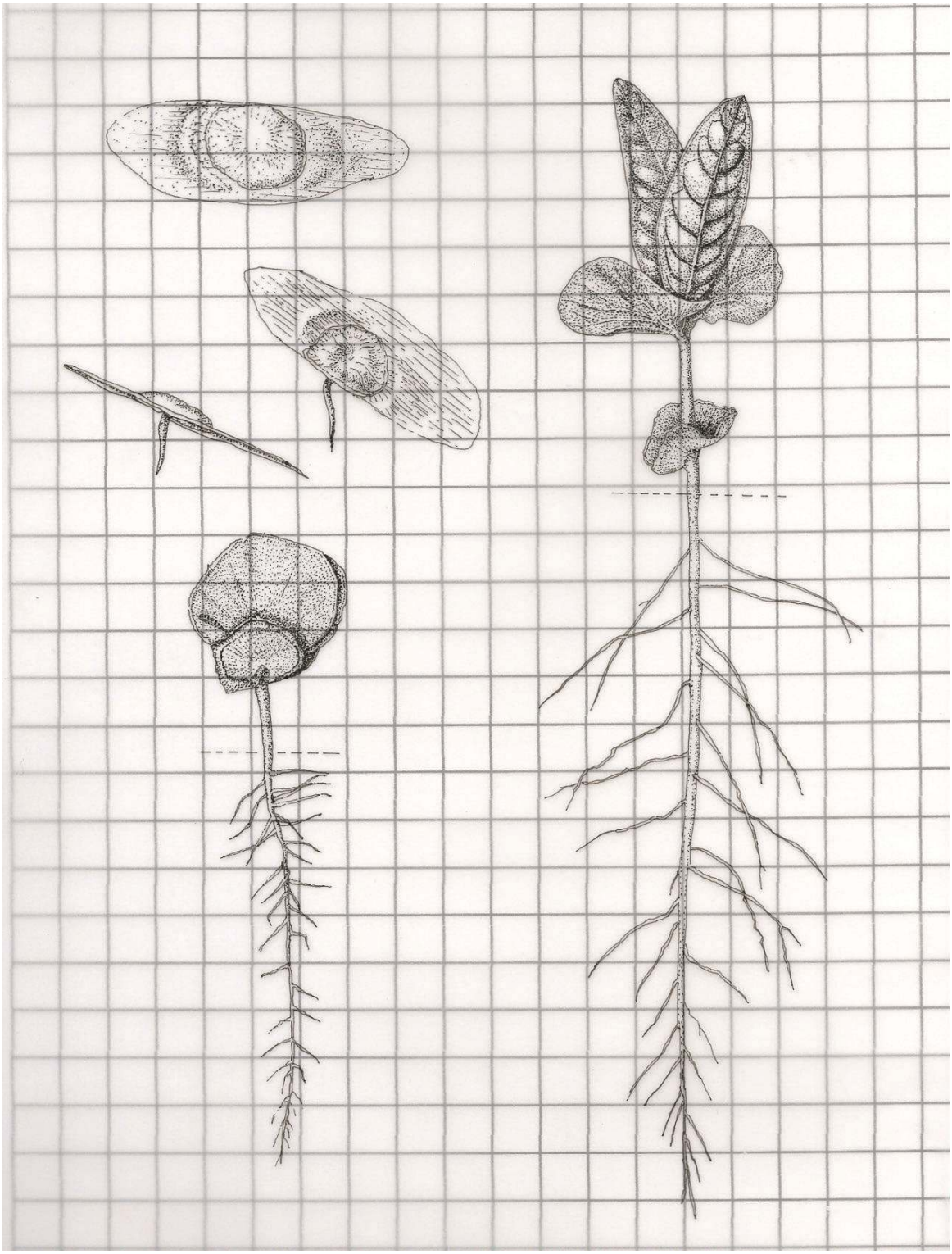


Figura 3: Espécie: *Kielmeyera coriacea* Mart. A. Semente com ala; B. Semente com a protusão da radícula; C. Plântula com o tegumento da semente preso aos cotilédones e D. Plântula com par de cotilédones, protófilos opostos e radícula. Escala: 1 cm^2.

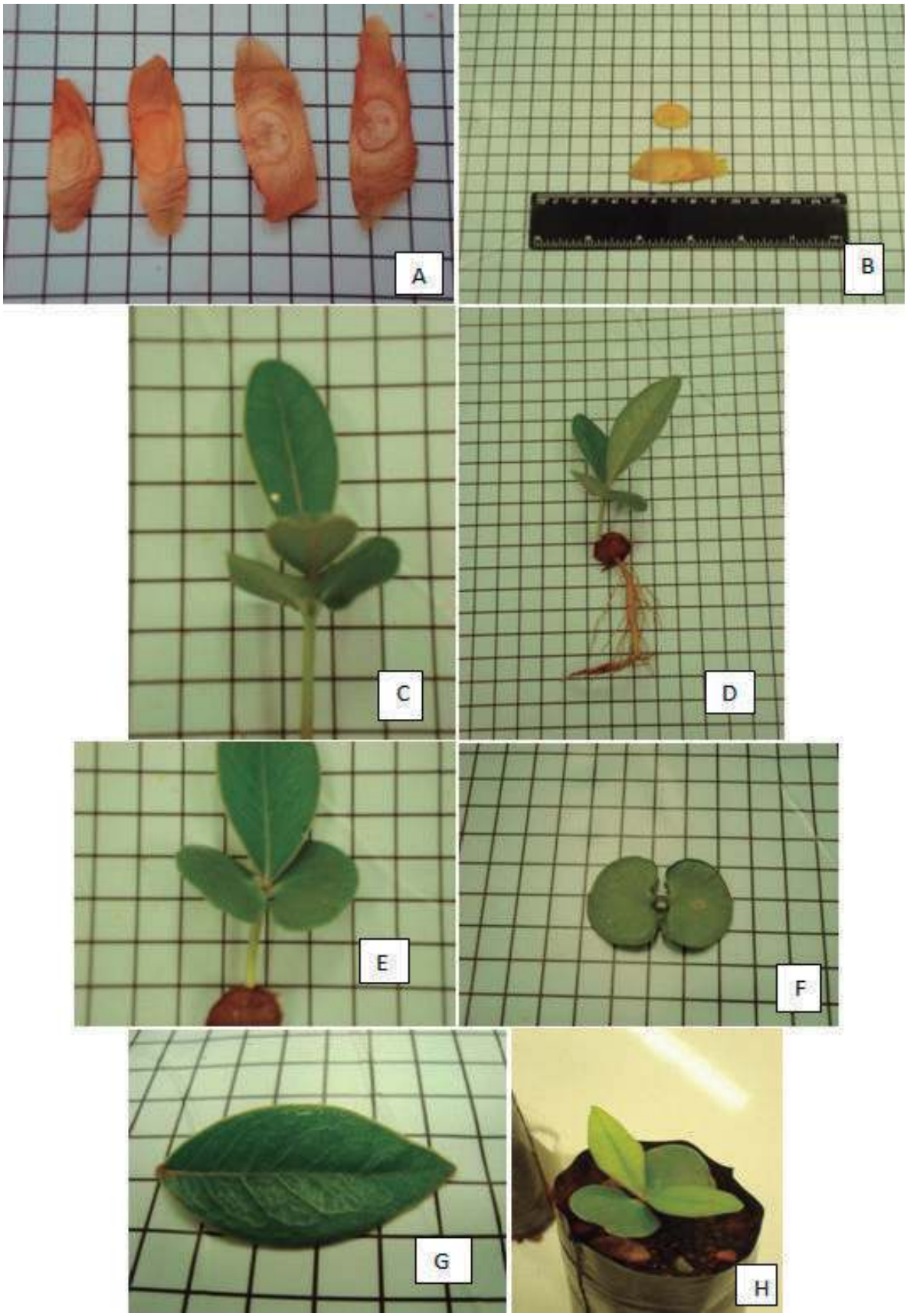


Figura 4: Espécie: *Kielmeyera coriacea* Mart. A.Semente com alas; B. Semente com ala retirada acima e com ala abaixo; C. Plântula FEF com os cotilédones e o par de protófilos opostos; D. Plântula com par de cotilédones opostos, primeiro par de protófilos, raiz principal e raízes adventícias; E. Um protófilo e o par de cotilédones opostos; F. Par de cotilédones; G. Protófilo elíptico, ápice agudo; H. Muda com 90 dias em solo de cerrado, com par de cotilédones e protófilos opostos. Escala: 1 cm^2.

CONCLUSÃO

Os frutos de *K. coriacea* Mart. possuem de 60 a 80 sementes, possui dispersão anemocórica.

A semente varia de arredondada a oblonga, alada nas extremidades; de cor castanha-clara, possui tegumento fino e frágil; com textura lisa; as dimensões variam de 4,3-5,6 cm de comp., 1,3-1,9 cm de larg. e 0,2-0,5 cm de esp. O peso individual de cada semente variou de 0,112-0,128g.

As sementes de *K. coriacea* Mart. Nas condições de plantio, atingem 90% de germinação e a emissão da radícula ocorreu com 7 dias.

O tipo de germinação dessa espécie é fanerocotiledonar – epígea – foliácea (FEF), com o eixo e os cotilédones opostos.

O tamanho das plântulas de *K. coriacea* Mart. variou de 15, 7 a 24,3 cm de comp., com 90 dias. As plântulas apresentaram raiz principal com tubérculo, para armazenamento de água e presença de raízes adventícias.

O primeiro par de folhas (protófilos) são opostos, discolor, formato elíptico, apresenta borda discolor, lâmina foliar levemente assimétrica, ápice agudo, base aguda normal, textura cartácea, margem inteira, ausência de glândulas, possui venação broquidódroma.

AGRADECIMENTOS – Ao apoio financeiro pela bolsa de pós-graduação de mestrado do REUNI. Aos funcionários do Jardim Botânico Mariana, Isaac, Dina, Cesar e Chico pela ajuda nas coletas de campo em especial a ilustradora botânica Maria Thereza Carvalho que se empenhou nas pranchas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I. B. de;PINÃ-RODRIGUES, F . C.M.; FIGLIOLIA, M.B. 1993. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: Abrates, 350p.

AMO-RODRIGUES, S. 1976. Clave para plántulas y estados juveniles de espécies primárias de una selva alta perinnifolia en Veracruz, México. ***Biotropica***, St. Louis, v. 4, n.2, p. 58-108.

AMO-RODRIGUES, S. Clave para plântulas y estados juveniles de espécies primárias de uma selva alta perenifólia em Veracruz. **Biótica**, Ciudad de México, v.4, n.2, p.59-108, 1979.

BASTA, S.B.D. & BASTA, F., 1984, Estudos Morfológicos das Sementes e do Desenvolvimento das plântulas de *Kielmeyera coriacea* Mart:. Brasil Florestal, 58 25-30 .

CAMARGO, J. L. C. ; FERRAZ, I. D. K. ; MESQUITA, M. R. SANTOS, B. A. BRUM, H. D. 2008. **Guia de Propágulos & Plântulas da Amazônia**. Manaus : INPA. 168 p.

DIONELLO, SB & BASTA, F., 1980, Informações Sobre OS Caracteres quantitativos e qualitativos dos Frutos e Sementes de *Kielmeyera coriacea* Mart. **Brasil Florestal***, 44:* 75-84.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; FAGG, C. W. 2007. **Recuperação de matas secas e vegetações associadas no Vale do Paranã, GO**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 32 p.

FERREIRA, R.A; BOTELHO, S.A; DAVIDE, A.C. & MALAVASI, M.M.2001. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de Dimorphandra mollis Benth. – faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica** 24(3): 303-309.

GARWOOD, N. C. 1995. Seed Germination in a Seasonal Tropical Forest in Panama: A community Study. **Ecological Monographs by the Ecological Society of America.** v. 53 (2) pp. 159-181.

GUERRA, M.E.; FILHO, S.M; GALHÃO, M. I. 2006. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de Copaifera langsdorfii Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Cerne, Lavras**, v.12, n.4, p.322-328, out./dez.

Hladik, A. Miquel, S. 1990. Seedling types and plant establishment in an African Rain Forest. *In* Bawa, K. & Hadley, M. (eds.). **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Man and the Biosphere Series. UNESCO/ Parthenon/Paris, v. 7. Sec. 5. Cap. 19, pp. 261-284.

JACKSON, G. 1974. Cryptogeal Germination and Other Seedlings Adaptions to the Burning of Vegetation in Savanna Regions: The origin of the Pyrophytic Habit. **New Phytologist**, v. 73 (4): 771-780.

MIQUEL, S.1987. Morfologie fonctionnelle de plantules d`espèces forestières du Gabon (Functional morphology of forest species from Gabon). Bulletin Musdu Muséum National d'Histoire Naturrelle, Paris, 4ª série, 9 section B, **Adansonia** nº 1, pp. 101- 121.

MONTORO, G. R. 2008. **Morfologia de Plântulas de Espécies Lenhosas do Cerrado**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Botânica. Universidade de Brasília, Brasília, 104 p.

MOURÃO, K.S.M.; BELTRATI, C.M. 2001. Morphology and Anatomy of developing fruits and seeds of *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (Clusiacae). **Rev. Brasil. Biol**., volume 61(1): 147-158.

NG, F. S. P. 1978. The fruits, seeds and seedlings of Malayan trees. I-XI. **Malayan Forester** (38): 33-99.

OLIVEIRA, E. C. 1993. Morfologia de plântulas. *In*: AGUIAR, I. B. *et al.* Sementes florestais tropicais. Brasília: **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**. Cap. 5, p.175-213.

REATTO, A.; E. S. 1998. Classes de solo em relação aos controles de paisagem do Bioma Cerrado. In Scariot, A. Sousa- Silva, J. C.; Felfili, J. M. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**. Cap. 1. PP. 43-59.

RICARDI, M.; HERNANDEZ, C.; TORRES, F. 1977. Morfologia de Plantulas de Arboles de los Bosques Del Estado Merida. Impresso na Venezuela – **Talleres Gráficos Universitários**. 423 p.

SADDI, N., 1988. Micromorphological evidence in the genus *Kielmeyera martius* (Guttiferae). **Rev. Brasil. Biol**., 48(4): 697-720.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J.C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.;WETZEL, M. M.. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. S. 2003. Germinação de Sementes e Produção de Mudas de Plantas do Cerrado. Brasília, Ed. **Rede de Sementes do Cerrado**. 96p.