

Características biométricas e descrição morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Combretum leprosum* Mart.

Biometric characteristics and morphological description of fruits, seeds and seedlings of *Combretum leprosum* Mart.

Renan da Cruz Paulino^{1*}, Maria de Fatima Barbosa Coelho², Gabrielly Paula de Sousa Azevedo Henriques¹, Carlos Jardel Xavier Cordeiro³, Ana Cláudia da Silva³

RESUMO - O mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) é uma planta com uso na apicultura, medicina popular, forrageira, e com grande potencial na recuperação de áreas degradadas, principalmente por ser resistente a queimadas e cortes. Foram conduzidos estudos visando a caracterizar frutos, sementes, plântulas, mudas, germinação e emergência de *Combretum leprosum*. Foram realizadas medições de frutos e sementes, com paquímetro digital; massa de 1000 frutos e 1000 sementes, em balança semi-analítica; teor de umidade das sementes, pelo método de estufa a 105±3°C por 24hs; 100 sementes foram colocadas para germinar em bandeja de germinação contendo fibra de coco para descrição da germinação e confecção das ilustrações. A unidade de dispersão é o fruto, seco, indeiscente, castanho, do tipo betulídio com uma semente por fruto. A semente é monospermica com 4 estrias longitudinais; peso de mil sementes é 117,3g com 11,5% de umidade. A germinação é hipógea criptocotiledonar, com cotilédones de armazenamento. Protófilos e metáfilos apresentam diferenças na filotaxia. Os resultados obtidos podem ser empregados na identificação taxonômica e em trabalhos de tecnologia de sementes, para a interpretação de testes de germinação, na produção de mudas e ainda, em estudos silviculturais e ecológicos da regeneração natural, facilitando o reconhecimento da espécie no campo.

Palavras-chave: Combretaceae, germinação, biometria, morfologia

ABSTRACT - The mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) is a plant to use in beekeeping, folk medicine, forage, and with great potential in the recovery of degraded areas, mainly because it is resistant to burns and cuts. We conducted studies to characterize fruits, seeds, seedlings, cuttings, germination and emergence of *Combretum leprosum*. Measurements were made of fruits and seeds, with a digital caliper; mass of 1000 fruits and 1000 seeds in semi-analytical scale; moisture content of the seeds, by the method of oven at 105 ± 3 °C for 24 h, 100 seeds were germinated in germination tray containing coconut fiber for description of germination and designing the illustrations. The dispersion unit is the fruit, dry, indehiscent, brown, type betulídio one seed per fruit. The seed is monospermica with four longitudinal grooves; thousand seed weight is 117.3 g with 11.5% moisture. Germination is hypogeal cryptocotylar with storage cotyledons. Protophilus and metaphylls differ in phyllotaxis. The results can be used in taxonomic identification and seed technology jobs, for the interpretation of germination, the seedlings production and still in silvicultural and ecological studies of natural regeneration, facilitating the recognition of the species in the field.

Key words: Combretaceae , germination, biometry, morphology

Recebido em 10 02 2013 Aceito em 22 12 2013

- 1) Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Vegetais, BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN, 59625-900. E-mail autor para correspondência: *renanesam@hotmail.com
- 2) Prof. D. Sc. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira, Av. da Abolição, 7. CEP 62790-000, Redenção, Ceará, Brasil.
- 3) Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Vegetais, BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, Mossoró, RN, 59625-900.

INTRODUÇÃO

A importância do conhecimento sobre as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas foi demonstrada por Barroso et al. (2004) quando utilizaram tais características como adicional na identificação de famílias e gêneros de dicotiledôneas. Estes estudos podem ser empregados em análises em laboratórios, identificação e diferenciação de espécies em viveiros e reconhecimento da planta no campo (Amorim et al., 2008). A ausência desses estudos dificulta pesquisas sobre a regeneração natural, silvicultura e preservação de espécies que correm risco de extinção (Barreto et al., 2011).

Nesse sentido, entre os trabalhos desenvolvidos com plantas do bioma caatinga podem ser destacados os seguintes: *Zizyphus joazeiro*; *Caesalpinia pyramidalis* (Silva & Matos, 1998), *Tabebuia caraiba*; *Aspidosperma piryfolium* (Ferreira & Cunha, 2000), *Amburana cearensis* (Cunha & Ferreira, 2003), *Myracrodruon urundeuva* (Feliciano et al., 2008), *Erythrina velutina* (Silva et al., 2008), *Adenanthera colubrina*; *Enterolobium contortisiliquum* (Barreto & Ferreira, 2011).

Combretum leprosum Mart. é uma espécie neotropical com distribuição exclusiva na América do Sul, com registro para a Bolívia, Paraguai e Brasil (Loiola, 2009), pertencente a família Combretaceae, e denominada de mufumbo, mofumbo, cipoaba, pente de macaco ou carne de vaca. No Brasil é encontrada na Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Pantanal, nos estados do Pará, Amazonas, Tocantins (Norte); Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia (Nordeste); Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul (Centro-Oeste) e em Minas Gerais (Sudeste) (Lorenzi, 2002).

As plantas de *C. leprosum* são visitadas por abelhas, sendo o néctar sua principal fonte de recurso. As folhas e entrecascas do caule são usadas em decoção e infusão como hemostático, sudoríficas e calmantes (Maia, 2004). As raízes em forma de infuso, decocto ou o xarope são usadas para tosses e coqueluches, as sementes em forma de chá como anti-hemorragico e contra retenção de placenta. (Lorenzi & Matos, 2008). Também é usada como forrageira, e tem grande potencial na recuperação de áreas degradadas, principalmente por ser resistente a queimadas e cortes.

Este trabalho foi realizado com objetivo de descrever germinação, frutos, sementes, plântulas e mudas de *Combretum leprosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

As determinações biométricas foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), em Mossoró. O município está

localizado em área circunscrita às coordenadas geográficas 5°11' de latitude sul, 37°20' de longitude a Oeste de Greenwich e com altitude de 18 m.

Foram utilizados 500 frutos e 500 sementes provenientes de coletas em cinco locais diferentes do município de Mossoró-RN. De cada lote foram escolhidos 100 frutos e 100 sementes ao acaso, para medição individual. Frutos e sementes foram pesados em balança semi-analítica com precisão de 0,001 g e mensurados quanto ao comprimento e diâmetro utilizando-se um paquímetro digital, com precisão de 0,01 mm. O comprimento foi medido da base até o ápice e o diâmetro medido na linha mediana dos frutos e sementes.

Após o processamento (limpeza e retirada de sementes deterioradas), foi determinado o teor de água das sementes pelo método de estufa de circulação gravitacional a 105°C ± 3°C por 24 horas (Brasil, 2009).

Os dados das características quantitativas foram submetidos à análise descritiva, onde se calculou média aritmética, desvio padrão, erro padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança. A determinação do número de sementes por quilograma e peso de 1.000 sementes foi realizada segundo recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

A fim de acompanhar a germinação, 1000 sementes foram postas em bandejas de isopor de 128 células, com substrato de fibra de coco após serem previamente embebidas por 24 horas em água destilada com duas trocas de água (Lima et al., 2009). O crescimento das plântulas ocorreu em casa de vegetação coberta com sombrite (50% de luz) e irrigação manual. Após 25 dias foram transplantadas para sacos de polietileno, com capacidade de 1,5l, contendo arisco e esterco na proporção 3:1, com intuito de acompanhar o desenvolvimento das mudas.

Os métodos e termos empregados para descrever os aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de *C. leprosum* basearam-se nos trabalhos de Barroso et al. (2004), Gonçalves & Lorenzi (2007), Sousa et al. (2009), Vidal & Vidal (2003). Neste trabalho utilizou-se a denominação plântula para a fase desde a germinação até a independência dos cotilédones, e muda para a fase posterior.

Foram feitas avaliações diárias no período de 22/09/2011 (data da semeadura) a 07/12/2011. Para as descrições morfológicas e ilustração dos caracteres, foram utilizadas as plântulas e mudas com todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas e proporcionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da estatística descritiva das características avaliadas dos frutos e sementes de *C. leprosum* são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Média, desvio padrão, erro padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança (IC) referentes às determinações biométricas (comprimento, diâmetro) e peso em uma amostra de 500 frutos e 500 sementes de *Combretum leprosum* Mart.

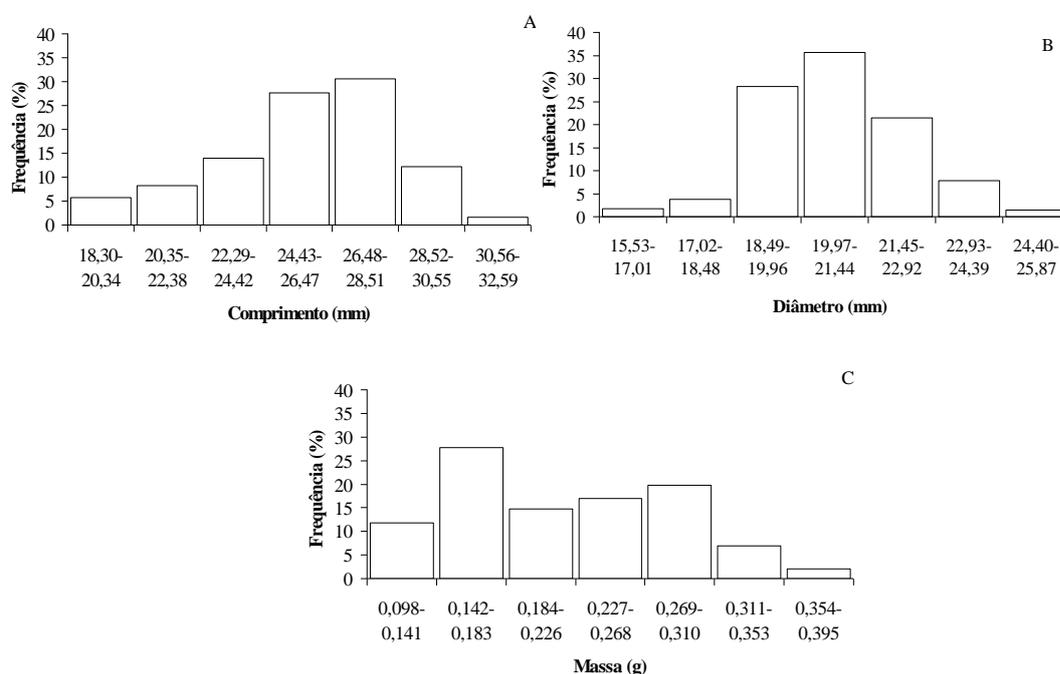
Característica	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	C.V. (%)	I.C. 95%
Comprimento do Fruto (mm)	25,71	2,84	0,13	11,04	25,71±0,25
Largura do Fruto (mm)	20,69	1,61	0,07	7,79	20,69±0,14
Peso de 1000 frutos (g)	214,26	10,15	3,59	4,74	214,26±8,49
Comprimento da Semente (mm)	12,46	1,61	0,07	12,95	12,46±0,14
Diâmetro da Semente (mm)	5,07	0,75	0,03	14,89	5,07±0,07
Peso de 1000 sementes (g)	117,34	4,08	1,44	3,48	117,34±0,34

O peso de 1000 sementes foi de 117,34 g, o que nos permite inferir que em um quilograma de sementes de *C. leprosum* pode conter 8522 sementes. As sementes apresentaram 11,5 % de umidade. O peso de 1000 frutos

foi de 214,26 g, dessa forma um quilograma pode conter 4667 unidades de dispersão.

Dados de frequência das características biométricas dos frutos são apresentados na Figura 1A-C.

Figura 1. Classes de frequência de comprimento (A), diâmetro (B) e massa (C) dos frutos de *C. leprosum*.



Os frutos apresentaram comprimento entre 18,30 a 32,59 mm, porém 58,2% dos frutos encontravam-se nas classes compreendidas entre 24,43 e 28,51 mm. Quanto ao diâmetro dos frutos, apresentaram menor variação em

relação ao comprimento, 85% dos frutos se encontraram entre 18,49 e 22,92 mm. Os frutos de *C. leprosum* tenderam a apresentar massas variáveis entre 0,098 e 0,395g.

Os frutos de *C. leprosum* do tipo betulídeo, são secos, indeiscentes, alados e monospermiados. São típicos de alguns gêneros de Combretaceae, originam-se de um ovário ínfero, providos de alas derivadas de expansões do hipanto (Barroso et al., 2004) e características semelhantes foram observadas nos frutos de *Combretum rotundifolium* Rich. por Valente et al. (1989).

Os frutos são elipsóides, o pericarpo, quando imaturo, é verde claro e, quando amadurece fica um castanho avermelhado ou castanho amarelado de tonalidades claras e escuras (Figura 2A-B). A forma do fruto é um caractere morfológico importante para distinção de espécies de *Combretum* (Loiola, 1996).

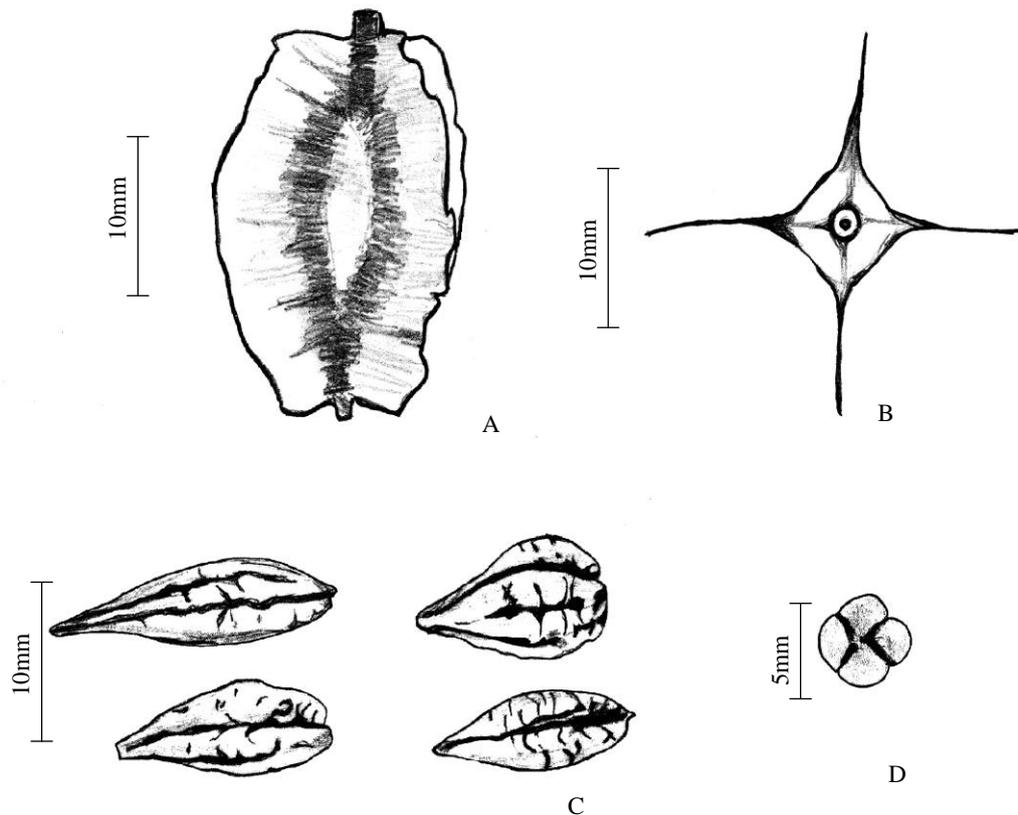
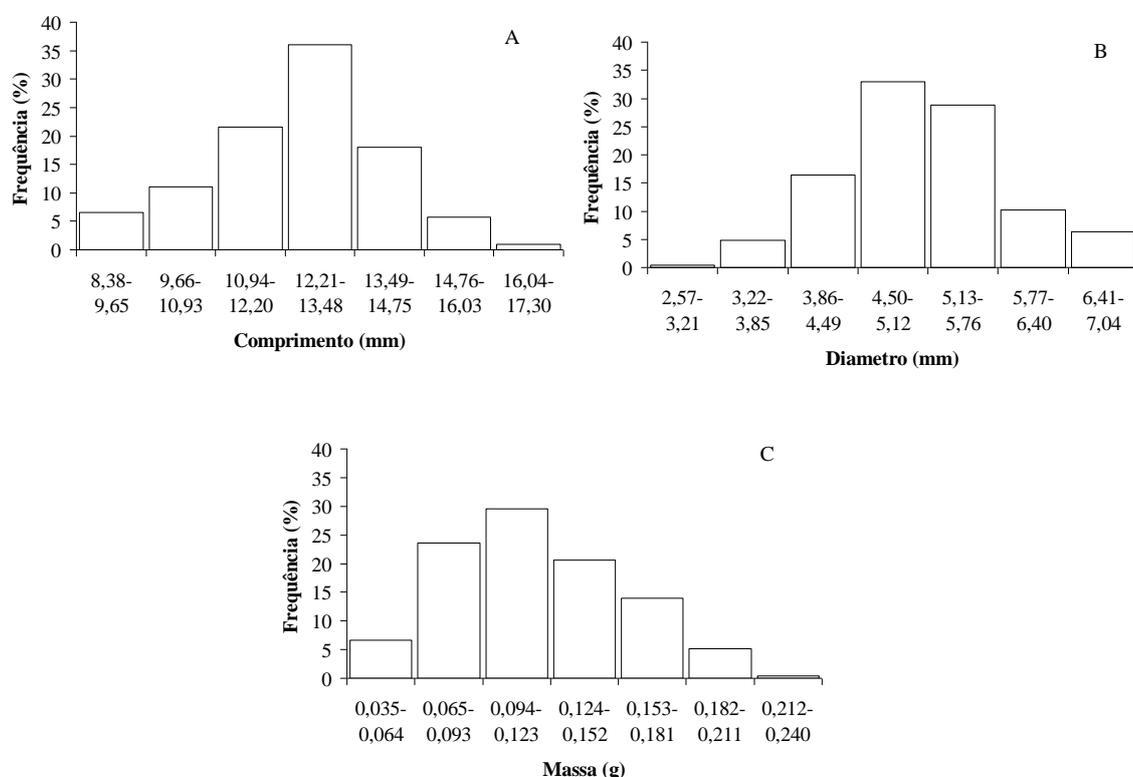


Figura 2. Aspectos morfológicos dos frutos e sementes de *Combretum leprosum* Mart.: A – vista frontal do fruto; B – vista transversal do fruto; C – vista frontal da semente; D – vista transversal da semente.

Dados de frequência das características biométricas das sementes são apresentados nas figuras 3A-C. As sementes tiveram maior uniformidade quanto ao comprimento, 75,6% encontravam-se nas classes frequência com tendência a apresentar menores massas,

Compreendidas entre 10,94 e 14,75 mm. Quanto ao diâmetro das sementes 62% apresentavam-se entre 3,86 e 5,76 mm. As sementes apresentaram 73,8% dos frutos apresentaram peso entre 0,065 e 0,152 g.

Figura 2 - Classes de frequência de comprimento (A), diâmetro (B) e massa (C) das sementes de *C. leprosum*



As sementes são ovóides ou elipsóides de cor castanha, aspecto rugoso com estrias longitudinais saindo do ápice à base das sementes (Figura 2C-D). Ao abrir o fruto ainda podia-se encontrar o resquício de funículo ligado ao ápice da semente. De acordo com Silva & Valente (2005), as espécies de Combretaceae têm sementes exalbuminosas e com cotilédones convolutos ou plicados.

Descrição da germinação

A germinação de *C. leprosum* é hipógea, criptocotiledonar com cotilédones de reserva. Jackson (1974) estudando a germinação de algumas espécies de

Combretaceae e outras famílias de plantas da savana africana relatou que este tipo de germinação é uma das estratégias desenvolvidas por plantas de savana como forma de sobrevivência ao fogo.

A protusão da radícula ocorreu no quinto dia após a semeadura (Figura 4). No sétimo dia a radícula apresentava cerca de 2 cm de comprimento e o ápice caulinar começava a apontar diminutamente. O epicótilo apareceu no oitavo dia do processo, e já por volta do décimo dia houve a emergência da plântula com o estendimento do epicótilo com um par de eófilos ainda em formação.

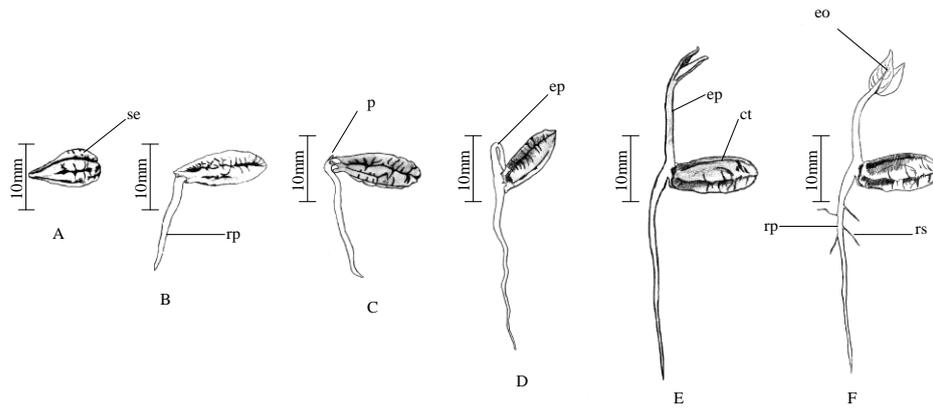


Figura 4. Aspectos morfológicos da germinação criptocotiledonar hipógea armazenadora (CHR) de *Combretum leprosum* Mart.: A – semente embebida por 24 horas, se - semente; B – plântula com 5 dias, rp – raiz primária; C – plântula com 7 dias, p - protófilo; D – plântula com 8 dias, ep – epicótilo; E – plântula com 10 dias, ep – epicótilo, ct - cotilédone; F – plântula com 11 dias, rp – raiz primária, rs – raiz secundária, eo – eófilos.

A emergência das plântulas ocorreu durante 12 dias (do 8º dia após a semente até o 19º), com maior pico de emergência no 10º dia quando 20,9% das plântulas emergiram, entretanto as plântulas atingiram acima de 50% de emergência no 12º dia após a semente. No final

do processo germinativo as sementes apresentaram 76,7% de germinação e Índice de Velocidade de Emergência de 2,74 (Figura 5). Estes dados concordam com os resultados obtidos por Lima et al., (2009) para *C. leprosum*.

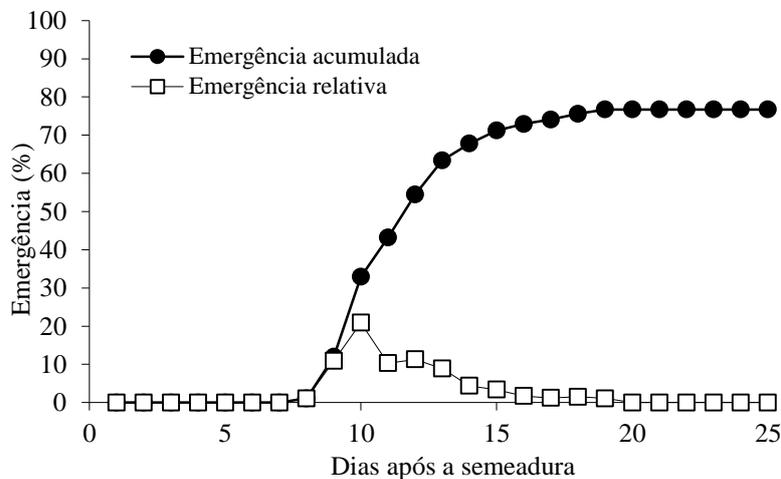


Figura 5. Porcentagem de emergência acumulada e relativa de plântulas de *C. leprosum* até os 25 dias após a semente. Mossoró-RN, 2011.

Descrição das plântulas e mudas

As plântulas apresentam raiz pivotante longa, cilíndrica, branca, com coifa de coloração amarela, com

eixo hipocótilo-raiz (5,6cm ± 1,15) (média ± desvio padrão) aos 25 dias, com várias raízes secundárias (Figura 6A).

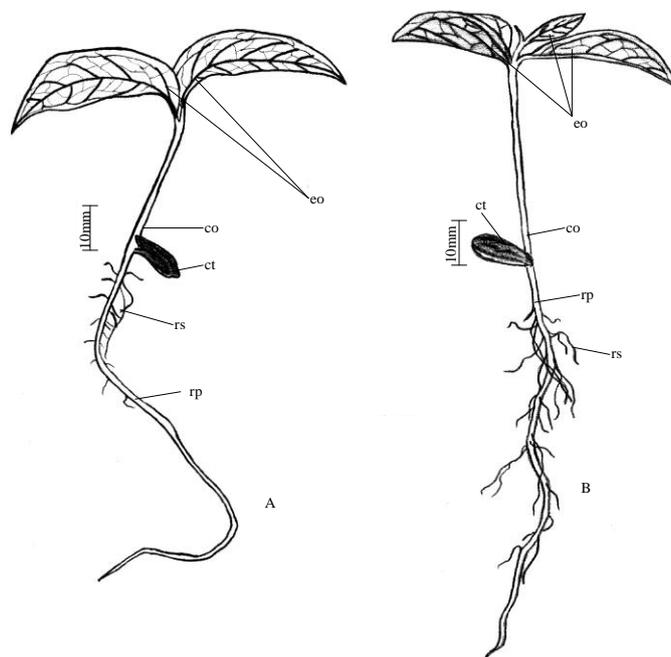


Figura 6. Aspectos morfológicos de plântulas de *C. leprosum*: A – plântula com 16 dias; B – plântula com 21 dias; rp – raiz primária, rs – raiz secundária, ct– cotilédones, co – colo, ep – epicótilo, eo – eófilos, ga – gema apical.

As plântulas apresentaram epicótilo ($3,61\text{cm} \pm 0,54$) e diâmetro do colo de ($1,2\text{mm} \pm 0,21$). Cotilédones com reservas, plicados, cloróticos com película da semente marrom. Os cotilédones perduram na planta até por volta dos 35 dias.

Aos 16 dias após a semeadura o primeiro par de protófilos está completamente estendido, são eófilos simples de filotaxia oposita, pecíolo curto, elípticos ou ovados. O terceiro eófilo (já aparecendo aos 21 dias após a semeadura) apresenta filotaxia alterna (Figura 7B) e esta filotaxia perdura até passar a fase juvenil quando as plantas de mofumbo apresentam os metáfilos, de filotaxia

oposta, característica da planta adulta. Estes são elípticos ou largo-elípticos, raramente obovados, com ápice agudo e base obtusa, com algumas folhas apresentando pontuações brancas muito pequenas, as nervuras primárias são do tipo broquidódroma sendo mais proeminentes na face abaxial e nervuras secundárias são reticuladas (Figura 7C). As folhas de plantas de mofumbo quando adultas apresentam consistência sub-coriácea com indumento lepidoto (Loiola et al., 2009), entretanto, 65 dias após a semeadura os eófilos apresentam consistência cartácea com superfície lisa.

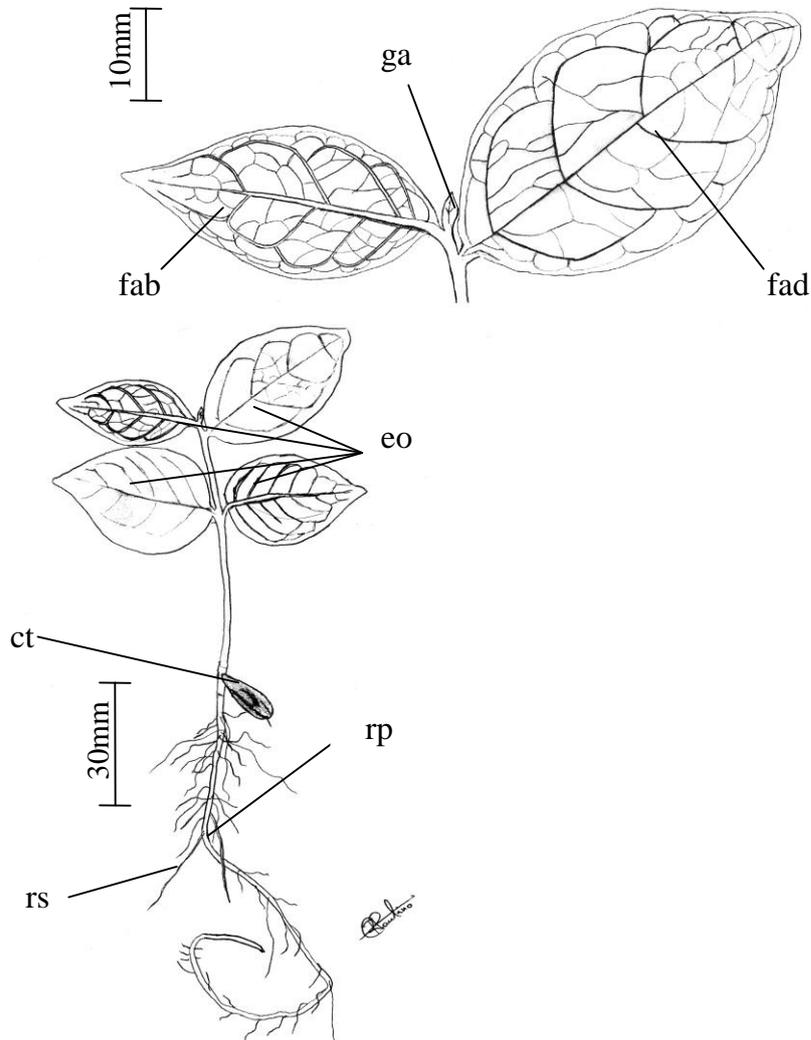


Figura 7. Aspectos morfológicos de plântulas de *C. leprosum*, com 30 dias, detalhes das nervuras nas faces abaxial e adaxial da folha; rp – raiz primária, rs – raiz secundária, ct – cotilédones, eo – eófilos, fad – face adaxial, fab - face abaxial.

A heterofilia é comum em muitas espécies, geralmente as características das folhas das plântulas são bem diferentes de folhas de indivíduos adultos (Montoro, 2008). Em *Tabebuia caraiba* (Bignoniaceae), por exemplo, há primeiro o aparecimento de vários eófilos simples, depois aparecimento de eófilos opostos trifoliolados antes do aparecimento do metáfilo que é uma folha composta digitada de filotaxia alterna (Ferreira & Cunha, 2000). As descrições de protófilos e metáfilos são importantes, pois podem ser mais características para

ajudar na identificação de indivíduos jovens, podendo gerar chaves de identificação de espécies a partir destas características (Montoro, 2008).

As mudas de mufumbo aos 65 dias após a semeadura (Figura 9) apresentaram raiz pivotante ($27,65\text{cm} \pm 8,28$), com raízes secundárias cilíndricas, brancas, cada uma apresentando coifas amareladas. As mudas apresentaram altura de ($7,3\text{cm} \pm 1,85$) e diâmetro do colo de ($1,8\text{mm} \pm 0,26$).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos podem ser empregados na identificação taxonômica e em trabalhos de tecnologia de sementes, para a interpretação de testes de germinação, na produção de mudas e ainda, em estudos silviculturais e ecológicos da regeneração natural, facilitando o reconhecimento da espécie no campo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pela concessão de Bolsa Produtividade a segunda autora.

LITERATURA CITADA

- Amorim, I.L.; Davide, A.C.; Ferreira, R.A.; Chaves, M.M.F. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. Revista Brasileira de Botânica, v.31, n.3, p.507-516, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v31n3/a14v31n3.pdf>> 11 Jun. 2013.
- Barretto, S.S.B.; Ferreira, R.A. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Leguminosae Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. Revista Brasileira de Sementes, v.33, n.2, p.223-232, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000200004>>
- Barroso, G.M.; Amorim, M.P.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa, MG: UFV, 2004. 444 p.
- Brasil. Regras para análise de sementes. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.
- Cunha, M.C.L.; Ferreira, R.A. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith – *cumaru* – Leguminosae Caesalpinioideae. Revista Brasileira de Sementes, v.25, p.89-96, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v31n3/a14v31n3.pdf>> 11 Abr. 2013.
- Feliciano, A.L.P.; Marangon, L.C.; Holanda, A.C. Morfologia de sementes, de plântulas e de plantas jovens de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.8, n.1, p.198-206, 2008. <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/21Morfologia_sementes.pdf> 12 Jun. 2013.
- Ferreira, R.A.; Cunha, M.C.L. Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de caraibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) – Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart. – Apocynaceae). Revista Brasileira de Sementes, v. 22, n. 1, p. 134-143, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222012000300010>>
- Gonçalves, E.G.; Lorenzi, H. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007. 450p.
- Jackson, G. Criptogal germination and other seedling adaptations to the burning of vegetation in savanna regions: the origin of the pyrophytic habit. New Phytologist, v.73, n.4, p.771-780, 1974.
- Lima, L.K.M.; Ribeiro, M.C.C.; Ribeiro, F.R.M.; Feitosa, R.J.M.; Benedito, C.P.; Lima, J.S.S. Germinação de sementes de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.). Horticultura Brasileira, v. 27, n. 2 (Suplemento - CD Rom), agosto 2009.
- Loiola, M.I.B.; Rocha, E.A.; Baracho, G.S.; Agra, M.F. Flora da Paraíba, Brasil: Combretaceae. Acta Botânica Brasileira, v. 23, n. 2, p. 330-342, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n2/v23n2a05.pdf>> 29 Abr. 2013.
- Loiola, M.I.B.; Sales, M.F. Estudos taxonômicos do gênero *Combretum* Loefl. (Combretaceae R. Br.) em Pernambuco – Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v.34, n.2, p.173-190, 1996. <<http://www.jbrj.gov.br/publica/arquivos/arquivos1.htm>> 11 Mai. 2013.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.
- Lorenzi, H.; Matos F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 544p.
- Maia, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.
- Montoro, G.R. Morfologia de plântulas de espécies lenhosas do cerrado. Brasília-DF: Universidade de Brasília, 2008. 104p. Dissertação de Mestrado
- Silva, K.B.; Alves, E.U.; Bruno, R.L.A.; Matos, V.P.; Gonçalves, E.P. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae – Papilionoideae. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 3,

p. 104-114, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000300014>>

Silva, L.M.M.; Matos, V.P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul. – Caesalpinaceae) e de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae). Revista Brasileira de Sementes, v.20, n.2, p.25-31, 1998. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n2/artigo04.pdf>> 10 jun. 2013.

Silva, M.N.F.; Valente, M.C. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Combretaceae. Rodriguésia, v.56, n.86, p.131-140. 2005. <http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/Rodrig56_86/02_04_combretaceae.pdf> 19 Jun. 2013.

Souza, L.A.; Moscheta, I.S.; Mouão, K.S.M.; Albiero, A.L.M.; Montanher, D.R.; Paoli, A.A.S. Morfologia da plântula e do tirodendro. In: Souza, L.A. (org.). Sementes e Plântulas: Germinação, estrutura e adaptação. Ponta Grossa, PR: Toda Palavra, 2009. p. 121-190.

Vidal, W.N.; Vidal, M.R.R. Botânica: organografia. Viçosa, MG: UFV, 2003. 124 p.