

Aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc – Arecaceae

Gisele Sales Batista*, Raquel Silva Costa, Renata Gimenes,
Kathia Fernandes Lopes Pivetta, Fabíola Vitti Môro

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil
*Autor Correspondente, e-mail: gismel@gmail.com

Resumo

A palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc, embora muito utilizada no paisagismo brasileiro, ainda é pouco estudada, principalmente, quanto à produção de mudas. Não foram encontrados estudos sobre a morfologia do diásporo e da plântula desta palmeira, que tem grande procura no mercado. Desta forma, este trabalho teve como objetivo descrever os aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *S. oleracea*. A morfologia dos diásporos, bem como o embrião e as fases representativas do processo germinativo foram esquematizados com auxílio de câmara clara, acoplada ao estereomicroscópio. O fruto é uma drupa e as sementes são albuminosas, com endosperma ruminado, oleaginoso e de consistência dura, ocupando quase todo o interior do diásporo que contém uma amêndoa sólida, córnea, branca e oleaginosa. As sementes são albuminosas, com endosperma ruminado e de consistência dura, ocupando quase todo o interior do diásporo. O embrião é lateral, periférico, reto e pouco diferenciado. Por meio da abertura de um opérculo circular nos envoltórios do diásporo, emerge o pecíolo cotiledonar que cresce e dilata em sua extremidade, originando a raiz primária e a parte aérea. A primeira folha juvenil completa é simples e lanceolada, com nervação paralela, composta por nervuras largas, dispostas longitudinalmente. A germinação da semente de *S. oleracea* é do tipo remota tubular.

Palavras-chave: palmeira, morfologia, sementes.

Morphological aspects of seeds and seedlings of *Syagrus oleracea* (MART.) BECC – Arecaceae

Abstract

The *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc palm, although widely used in Brazilian landscaping, is poorly studied, especially, regarding seedlings production. Studies on 'seed' (botanically, a pyrene) and seedling morphology of this palm have not been found, although it has a great market demand. Thus, this study aimed to describe the seeds and seedlings morphology of *S. oleracea*. The morphology of seeds, the embryos and the phases representing the germination process were sketched with the aid of clear camera attached to a stereomicroscope. The fruit is a drupe and the seeds are albuminous with ruminated endosperm of hard consistency and occupying almost the entire interior of the seeds. The embryo is lateral, peripheral, poorly differentiated and rectum. Through the opening of a circular operculum in wraps seeds, emerges cotyledon petiole that grows and expands at its end, resulting in the primary root and shoot. The first juvenile complete leaf is simple and lanceolated, with parallel venation, composed of large veins, arranged longitudinally. The germination of the *S. oleracea* seeds is of remote tubular type.

Key words: palm, morphology, seeds.

Introdução

O gênero *Syagrus* é um dos três mais frequentes em número de espécies de palmeiras no Brasil, e, o de maior representatividade na região do Cerrado (Henderson et al., 1995). A palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., popularmente conhecida como guariroba, gueroba, gueiroba, coqueiro-amargoso, catolé, pati-amargoso, coco babão e jaguaroba é comum nos campos sujos de cerrado. Ocorre nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e no Distrito Federal (Lorenzi et al., 2004).

É uma palmeira de grande porte, de tronco simples, com folhas perenes, dispostas em forma de espiral e levemente arqueadas (Lorenzi et al., 2004). O palmito é de sabor amargo característico. A planta não perfilha, apresentando caule único e grande variabilidade quanto ao ponto de colheita, existindo plantas que podem ser colhidas após dois anos e meio, no campo, e outras que demoram até seis anos (Nascente et al., 2000).

O estudo do potencial germinativo de palmeiras representa um avanço significativo para a domesticação e a exploração racional de seu potencial econômico, alimentar e energético (Cunha & Jardim, 1995).

O processo de germinação e a identificação de estruturas das plântulas em formação não foram completamente descritos para a maioria das palmeiras (Gentil & Ferreira, 2005).

Além de fornecer subsídios à interpretação de testes de germinação (Oliveira & Pereira, 1986), o estudo morfológico de sementes e plântulas auxilia a análise do ciclo vegetativo das espécies (Kuniyoshi, 1983), conseqüentemente, da regeneração natural das mesmas (Oliveira, 1993) e é importante para estudos taxonômicos, ecológicos e agrônômicos (Ferreira et al., 2001; Gentil & Ferreira, 2005).

A germinação das sementes de palmeiras é do tipo hipógea, uma vez que a folha cotiledonar não emerge do solo, ficando nele parcialmente ou totalmente contida (Pinheiro & Araújo Neto, 1987). Tomlinson (1960; 1961) classificou a germinação das palmeiras, usando como critério a extensão assumida pelas diferentes partes do cotilédone durante o processo germinativo, em três: remota ligulada (eixo cotiledonar estendido com lígula), remota tubular (eixo cotiledonar estendido sem lígula) e adjacente ligulada (eixo cotiledonar não estendido e lígula geralmente presente).

Em relação ao gênero *Syagrus*, Leite (2001) analisou a divergência morfométrica de frutos e diásporos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, enquanto Lopes (2007) caracterizou morfológicamente frutos, pirênios, sementes, e plântula e descreveu as etapas do processo germinativo de *Syagrus vagans* (Bondar) Hawkes, ambos observaram a germinação das

sementes como remota tubular.

Não foram encontrados estudos sobre a morfologia do diásporo e da plântula de *Syagrus oleracea*, que tem grande procura no mercado. A falta dessas informações dificulta o processo de produção de mudas e conseqüentemente, a sua ampla utilização.

Devido a este fato, o objetivo do trabalho foi descrever os aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *S. oleracea*.

Material e Métodos

Os frutos de *S. oleracea* foram coletados aleatoriamente de um lote de 42 matrizes existentes numa propriedade particular do município de Goiânia, GO, em janeiro de 2009.

O clima local é do tipo Aw, segundo Köppen, clima quente e úmido, com longa estação seca e precipitações anuais médias de 1600 mm; latitude 16° 35' 12" S, longitude 49° 21' 14" WGr, a 730 m de altitude (Oliveira et al., 2007).

Logo após a colheita, o epicarpo e o mesocarpo dos frutos foram removidos por meio de atrito manual contra peneira de malha de aço sob água corrente. Os diásporos (sementes com o endocarpo aderido) foram enxaguados em água corrente, secos à sombra durante um dia e armazenados por uma semana.

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes de Plantas Hortícolas do Departamento de Produção Vegetal e no Laboratório de Morfologia Vegetal do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal.

Numa amostra de 100 diásporos (Mendonça & Araújo, 1999; Gentil & Ferreira, 2005; Lopes, 2007; Mendonça et al., 2008), foram anotados os dados biométricos (comprimento e diâmetro) com o uso de um paquímetro digital graduado em milímetros, da marca Mitutoyo, modelo 500-321 CD-G. Foi determinado também, o número de diásporos por quilograma, a massa de 1000 diásporos e o teor de água de acordo com o método descrito nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Para os estudos de morfologia, efetuou-se a semeadura de diásporos em caixas de plástico (50 x 22 x 16 cm), contendo uma camada de 10 cm do substrato vermiculita média umedecida. As caixas de plástico foram mantidas em laboratório, com temperatura e umidade relativa (UR) controladas diariamente, sendo a temperatura máxima média de 28,4 °C, a mínima média de 23,4 °C e a umidade relativa do ar média de 92%. A reposição de água no substrato foi feita sempre que se observou a necessidade.

A morfologia dos diásporos, bem como o embrião e as fases representativas do processo germinativo foram esquematizados com auxílio de câmara clara, acoplada ao estereomicroscópio,

sendo que as amostras das fases da germinação foram fixadas em FAA (10% de formalina (40%), 5% de ácido acético glacial, 50% álcool etílico e 35% de água destilada) até o uso.

A caracterização morfológica e a nomenclatura utilizada foram feitas de acordo com Tomlinson (1960; 1961; 1990).

Resultados e Discussão

Teor de água dos diásporos

Com base nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), o teor de água do lote de diásporos apresentou um valor médio de 19,90%.

O teor de água para os diásporos de *S. oleracea* no lote estudado está dentro dos níveis ótimos, ou seja, um teor de água nas sementes sem que afete o poder germinativo, pois Roberts (1973) ressalta que o valor crítico de umidade para sementes recalcitrantes é de 12 a 30 %, dependendo da espécie.

As sementes recalcitrantes têm sua viabilidade reduzida quando o teor de água atinge valores inferiores àqueles considerados críticos. Quando iguais ou inferiores àqueles considerados letais ocorre perda total de viabilidade, sendo que essa sensibilidade à dessecação varia de acordo com a espécie (Martins et al., 1999).

Um fator muito importante para sementes de palmeiras é o teor de água, pois, segundo Roberts (1973), são consideradas recalcitrantes, ou seja, não toleram ser secas a baixo teor de água, nem armazenadas em baixa temperatura e a perda da viabilidade ocorre em algumas semanas ou meses.

Caracterização morfológica do fruto, do diásporo e da semente

A massa de 1000 diásporos foi de 13,08 kg e 1 kg conteve 77 diásporos, com base nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Segundo Lorenzi et al. (2004), um quilograma de diásporos de *S. oleracea* contém, aproximadamente, 70 diásporos. Nascente et al. (2000) observaram que um quilograma de sementes variou de 19 a 62 sementes para 120 progênies estudadas no Estado de Goiás. No entanto, Abreu (1997) encontrou uma amplitude menor, de 38 a 42 sementes por quilograma.

Leite (2001) encontrou em *S. romanzoffiana*, em média 497 diásporos por Kg e Lopes (2007) em *S. vagans*, 691 diásporos por Kg. Esses valores são variáveis no próprio gênero *Syagrus*, embora não existam dados para muitas espécies.

Esta variação pode ser explicada pelo fato dos autores terem estudado matrizes de diferentes procedências; e como a cultura é uma espécie semidomesticada, ainda apresenta grande variabilidade (Nascente et al., 2000). Além disso, fatores genéticos, condições climáticas sob as quais se desenvolve a planta, estágio de maturação dos frutos, teor de água

dos diásporos, dentre outros fatores, podem interferir na quantidade de sementes/Kg.

Os diásporos de *S. oleracea* têm forma elipsóide, com comprimento médio de 43,94 mm e diâmetro médio de 25,16 mm (Tabela 1 e Figura 1A).

Tabela 1. Dados biométricos dos diásporos de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.

Dados biométricos	Média (mm)	Desvio padrão	CV(%)
Comprimento	43,94	4,73	10,76
Diâmetro	25,16	2,21	8,79

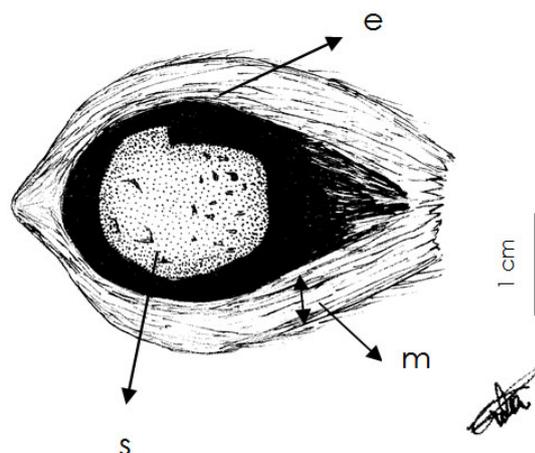


Figura 1. Aspecto do diásporo de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc: Corte longitudinal expondo a semente, o endocarpo e parte do mesocarpo. s - semente; e - endocarpo; m - mesocarpo.

O fruto é uma drupa que contém uma amêndoa sólida, córnea, branca e oleaginosa, na qual localiza-se o embrião, cada fruto apresenta somente uma semente (Nascente et al., 2000) (Figura 1). Os frutos são ovalados e possuem cerca de 6 a 7 cm de comprimento e sua coloração externa é verde amarelada. Os frutos possuem polpa fibrosa amarelada quando madura, comestíveis e de sabor agradável, servindo de alimento também à fauna (Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004).

As sementes são albuminosas, com endosperma ruminado e de consistência dura, ocupando quase todo o interior do diásporo (Figura 1 e Figura 2 A-C). O embrião é lateral, periférico, reto e pouco diferenciado, com aproximadamente 2,76 mm de comprimento, apresentando uma elevação central por onde emergirá a raiz primária (Figura 2 C-D).

Outras espécies da família Arecaceae podem apresentar morfologia semelhante. Charlo et al. (2006) descreveram o embrião de *Archontophoenix alexandrae* como lateral, periférico e relativamente indiferenciado, com aproximadamente 4 mm de comprimento, de forma côncava, com uma das extremidades côncava, no interior da qual se encontra uma pequena protuberância, sendo a outra extremidade arredondada e mais afilada. Aguiar

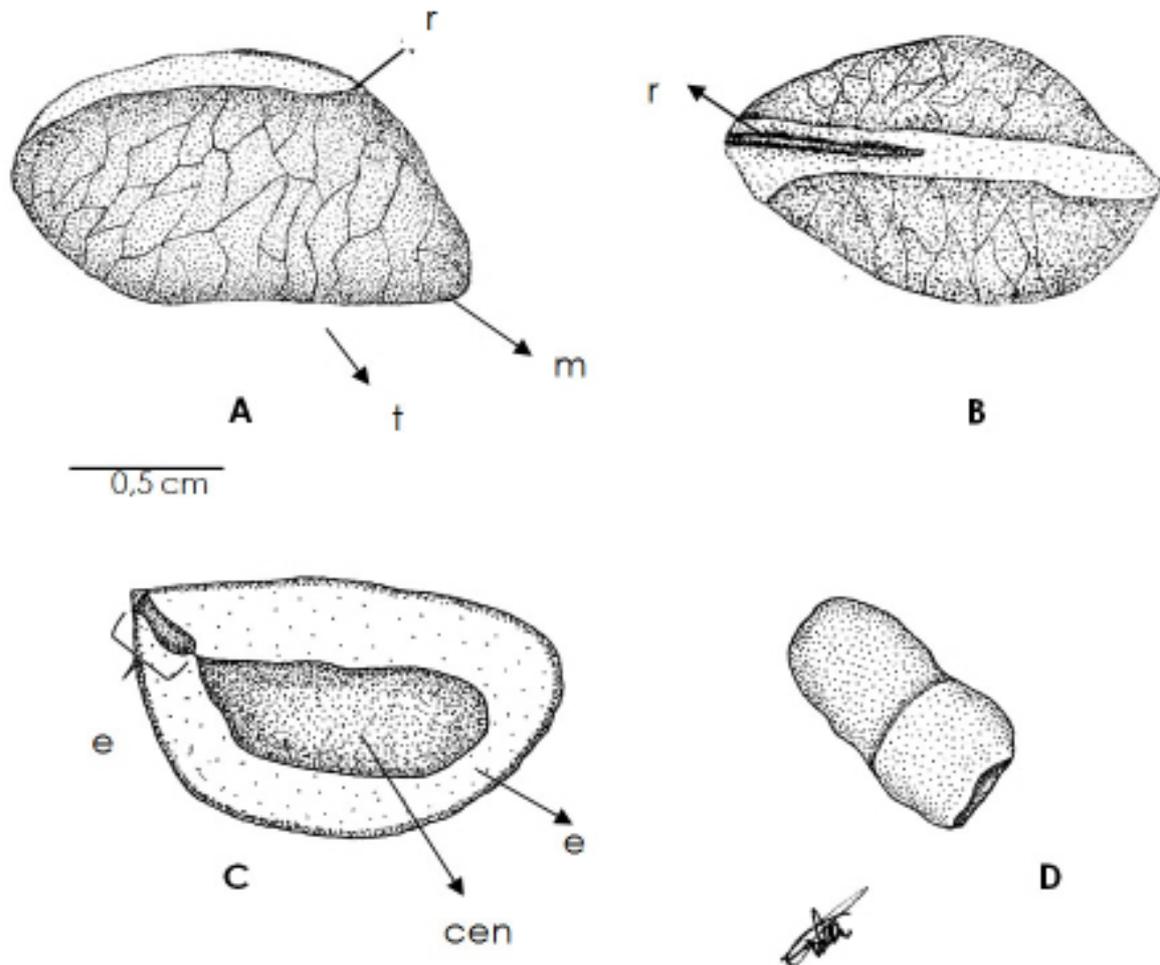


Figura 2. Aspectos da semente de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc: A - vista lateral da semente; B - vista ventral da semente; C - corte longitudinal da semente expondo o embrião (região lateral) e o endosperma; D - embrião; r - rafe; m - região da micrópila; t - tegumento; e - embrião; en - endosperma sólido; cen - cavidade do endosperma líquido.

& Mendonça (2003) descreveram o embrião de *Euterpe precatoria* Mart. como indiviso e cônico, distinguindo uma região distal, mais estreita e com muitos feixes vasculares, e uma região proximal, mais alargada, de coloração mais escura, apresentando, em vista frontal, uma minúscula elevação central por onde emergirá a raiz primária.

Caracterização do desenvolvimento pós-seminal

De acordo com Tomlinson (1960; 1961), no presente trabalho, notou-se que a germinação das sementes de *S. oleracea* é do tipo remota tubular, ou seja, o alongamento do pecíolo cotiledonar é marcante, e nele não se observa a 'ligula', como pode ser observado na Figura 3, semelhantemente a Leite (2001) e Lopes (2007) que observaram o mesmo tipo de germinação na semente de *S. romanzoffiana* e *S. vagans*, respectivamente.

Charlo et al. (2006) e Silva et al. (2006) observaram que a germinação de semente de *Archontophoenix alexandrae* e *Bactris gasipaes*, respectivamente, são do tipo adjacente ligulada, pois o cotilédone não apresenta grande alongamento, ocorrendo o desenvolvimento da

plântula, adjacente à semente.

O início da germinação das sementes de *S. oleracea* ocorreu entre os 20 e 45 dias após a sementeira, com abertura de um opérculo circular no endocarpo, por onde emergiu uma estrutura bulbosa e oca, denominada pecíolo cotiledonar (Figura 3A-D), resultante do alongamento do cotilédone único, que internamente passa a funcionar como um órgão de absorção de reservas, denominado haustório.

Dependendo da semente, das condições climáticas e da fertilidade do solo, o período de germinação fica entre 30 e 90 dias após o plantio (Abreu, 1997). Essa germinação, no entanto, depende, principalmente, da época de colheita dos frutos, que devem ser colhidos após atingirem a maturação fisiológica e apresentarem coloração "verdolenga". Após esse período, a semente perde umidade, o que reduz o seu poder germinativo (Nascente et al, 2000).

Com o crescimento do pecíolo cotiledonar (Figura 3A-C) o material de reserva (endosperma) foi consumido gradativamente. O pecíolo cotiledonar cresceu aproximadamente até 10 cm, quando então se inicia uma dilatação

em sua extremidade (Figura 3D). Na extremidade dessa região dilatada, iniciou-se o crescimento da raiz primária (Figura 3E).

Na fase subsequente observou-se a abertura de uma fenda longitudinal e a emergência da parte aérea envolta por uma bainha. Nessa fase, ocorreu também o desenvolvimento de raízes adventícias (Figura 3F). De acordo com Tomlinson (1990), as raízes de palmeiras raramente apresentaram uma camada pilífera considerável.

O crescimento da raiz primária e a abertura da primeira folha podem ser observados na Figura 3G. O primórdio caulinar é constituído por três bainhas envolvendo a primeira folha. Estas se abrem sucessivamente, permitindo

a emergência da folha primária. A primeira bainha é localizada próxima ao eixo embrionário e apresenta pequena extensão quando comparada às demais (Figura 3G-H)

A primeira folha juvenil completa de *S. oleracea* é simples e lanceolada com nervação paralela, compostas por nervuras largas, dispostas longitudinalmente (Figura 3H). Enquanto Castro (1993) relata que plântulas de *Euterpe precatoria* Mart. possuem de dois a três folíolos, Kahn & De Granvill (1997) observaram que a morfologia foliar das palmeiras, geralmente, varia durante a ontogênese, ou seja, há plântulas que apresentam folhas inteiras, bífidas ou não, e quando adultas, as folhas são pinadas.

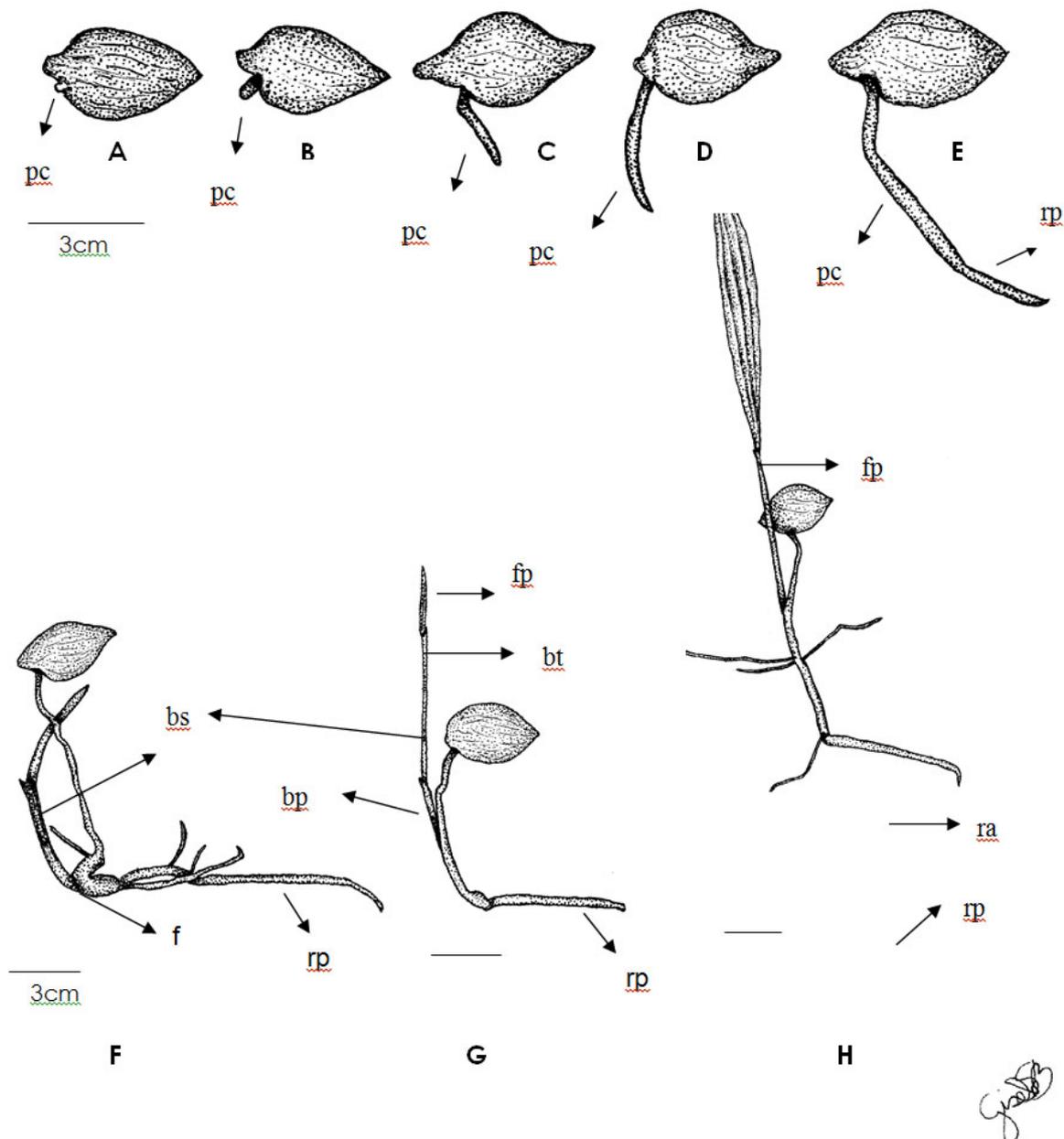


Figura 3. Aspectos morfológicos externos da germinação de sementes de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc: pc - pecíolo cotiledonar; rp - raiz primária; f - fenda cotiledonar; ra - raiz adventícia; bp - bainha primária; bs - bainha secundária; bt - bainha terciária; fp - folha primária.

Conclusões

As sementes de *S. oleracea* são albuminosas, com endosperma ruminado e de consistência dura, ocupando quase todo o interior do diásporo. O embrião é lateral, periférico, reto e pouco diferenciado. A germinação da semente é do tipo remota tubular.

A descrição dos aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *S. oleracea*, além de servirem para a identificação da espécie pode auxiliar nos estudos de regeneração natural, do ciclo biológico, do manejo, da conservação dessa espécie e até mesmo no desenvolvimento de técnicas eficientes na produção de mudas.

Referências

Abreu, N.A. 1997. *Cultura da Guariroba - Uma produção Constante e rentável*. AEAGO, Goiânia, Brasil. 30 p. (AEAGO - Apostila Vol. 1).

Aguiar, M.O., Mendonça, M.S. 2003. Morfoanatomia de semente de *Euterpe precatória* Mart. (Palmae). *Revista Brasileira de Sementes* 25(1): 37-42.

Brasil. 2009. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília, Brasil 395 p.

Castro, A. 1993. Extractive exploitation of the açai (*Euterpe precatória*) near Manaus, Amazônia. In: Castro, A. *Tropical forests, people and flood: biocultural interactions and applications to development*. UNESCO, Paris, France. p. 779-782.

Charlo, H.C.O., Môro, F.V., Silva, V.L., Silva, B.M.S., Bianco, S., Môro, J.R. 2006. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude (Arecaceae) em diferentes substratos. *Revista Árvore* 30(6): 933-940.

Cunha, A.C.C., Jardim, M.A.G. 1995. Avaliação do potencial germinativo em açai (*Euterpe oleracea* Mart.) variedades preto, branco e espada. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Série Botânica* 11(1): 55-60.

Ferreira, R.A., Vieira, M.G.G.C., Von Pinho, E.U.R., Tonetti, O.A.O. 2001. Morfologia de sementes e de plântulas e avaliação da viabilidade da semente de sucupira branca (*Pterodon pubescens* Benth - Fabaceae) pelo teste de tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes* 23(1): 108-115.

Gentil, D.F.O., Ferreira, S.A.N. 2005. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). *Acta Amazônica* 35(3): 337-342.

Henderson, A., Galeano, G., Bernal, R. 1995. *Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton University Press, New Jersey, USA. 162 p.

Kahn, F., De Granvill, J. 1997. *Palms in forest ecosystems of Amazonia*. Springer Verlag, New York, USA. 226 p. (Ecological Study, 95).

Kuniyoshi, Y.S. 1983. *Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária*. 233f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

Leite, J.A.C. 2001. *Divergência genética, morfométrica e potencial germinativo de Syagrus romanzoffiana*. 86f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

Lopes, V.S. 2007. *Morfologia e fenologia reprodutiva do ariri (Syagrus vagans (Bondar) Hawkes) - ARECACEAE - numa área de caatinga do município de senhor do bonfim-BA*. 87f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, Brasil.

Lorenzi, H., Souza, H.M., Costa, J.T.M., Cerqueira, L.S.C., Ferreira, E. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Plantarum, Nova Odessa, Brasil. 416 p.

Martins, C.C., Nakagawa, J., Bovi, M.L.A. 1999. Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). *Revista Brasileira de Botânica* 22 (3): 391-396.

Mendonça, M.S., Araújo, M.G.P. 1999. A semente de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart ARECACEAE): aspectos morfológicos. *Revista Brasileira de Sementes* 21(1): 122-124.

Mendonça, M.S., Oliveira, A.B., Araújo, M.G.P., Araújo, L.M. 2008. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). *Revista Brasileira de Sementes* 30(1): 90-95.

Nascente, A.S., Peixoto, N., Santos, C.W.F. 2000. Peso de sementes e emergência de plântulas de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc). *Pesquisa Agropecuária Tropical* 30(2): 77-79.

Oliveira, E.C. 1993. Morfologia de plântulas. In: Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M., Figliolia, M.B. *Sementes Florestais Tropicais*. Abrates, Brasília, Brasil. p.175-213.

Oliveira, E.C., Pereira, T.S. 1986. Euphorbiaceae - morfologia da germinação de algumas espécies. *Revista Brasileira de Sementes* 9(1): 9-29.

Oliveira, G.C., Severiano, E.C., Mello, C.R. 2007. Dinâmica da resistência à penetração de um Latossolo Vermelho da Microrregião de Goiânia, GO. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 11(3): 265-270.

Pinheiro, C.U.B., Araújo Neto, A. 1987. *Descrição do processo germinativo de sementes de babaçu*

(*Orbignya phalerata* Martius). EMAPA, São Luis, Brasil. 7 p. (Comunicado Técnico, 14).

Roberts, E.H. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology* 1: 499-514.

Silva, V.L., Môro F.V., Filho, C.F.D., Môro, J.R., Silva, B.M.S., Charlo, H.C.O. 2006. Morfologia e avaliação do crescimento inicial de plântulas de *Bactris gasipaes* Kunth. (ARECACEAE) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(3): 477-480.

Tomlinson, P.B. 1960. Essays on the morphology of palms; germination and seedlings. *Principes* 4(2): 56-61.

Tomlinson, P.B. 1961. Anatomy of the monocotyledons. In: Metcalf, C.R. (Ed.) *Palmae*. Clarendon Press, Oxford, UK. p. 308-311.

Tomlinson, P.B. 1990. *The structural biology of palms*. Clarendon Press, Oxford, UK. 460 p. '