



NOTA CIENTÍFICA

Elizabeth Rodrigues Rebouças¹
Daniel Felipe de Oliveira Gentil^{2*}
Sidney Alberto do Nascimento Ferreira¹

Germinação e desenvolvimento pós-seminal de paxiúba

Germination and post-seminal development of paxiúba palm tree

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Caixa Postal 2223, 69080-971, Manaus, AM, Brasil

² Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Av. Gal. Rodrigo O. J. Ramos, 3000, Coroado, 69077-000, Manaus, AM, Brasil

*Autor Correspondente:

E-mail: dfgentil@ufam.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Socratea exorrhiza
Palmeira
Morfologia
Plântula
Planta jovem

KEYWORDS

Socratea exorrhiza
Palm tree
Morphology
Seedling
Young plant

RESUMO: A paxiúba é uma palmeira com potencial ornamental e sua propagação é realizada através das sementes, existindo pouco conhecimento sobre germinação, desenvolvimento da plântula e planta jovem. O presente trabalho teve por objetivo descrever e caracterizar cronológica e morfológicamente os estádios de plântula e de planta jovem da espécie. A germinação e o desenvolvimento foram monitorados desde a formação do botão germinativo até o sexto eofilo expandido. O primeiro sinal visível da germinação das sementes, caracterizado pela formação do botão germinativo, ocorre em média aos 51 dias. A fase de plântula inicia com o botão germinativo e termina com a completa expansão do primeiro eofilo, aos 150 dias. O estágio de planta jovem vai de 157 dias até 338 dias, quando começa a formação dos metafílos. Os eofilos podem auxiliar na identificação da espécie, bem como indicar os estádios da plântula e da planta jovem em estudos de regeneração natural.

ABSTRACT: *Paxiúba* is a palm tree with ornamental potential and its propagation is performed through seeds, but there is little knowledge on germination, seedling and the young plant development. This study aimed to describe and characterize chronological and morphological stages of seedling and young plant species. Germination and development were monitored from the formation of the germinal button to the complete laminar expansion of the sixth eophyll. The first visible sign of *paxiúba* seed germination, characterized by the formation of germinal button, occurs on average after 51 days. The seedling phase, which begins with the germination button ends with the complete expansion of the first eophyll, at 150 days. The young plant stage goes from 157 to 338 days, when the formation of metaphylls begins. The eophylls can help identify the species and indicate the stages of seedling and young plant in natural regeneration studies.

1 Introdução

A paxiúba (*Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.) é uma palmeira que ocorre desde a Nicarágua, Costa Rica e Panamá, até a Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Brasil, Venezuela, Guiana e Suriname (Dransfield et al., 2008). É frequentemente encontrada em áreas de baixio na floresta de terra firme e, em abundância, em floresta de campinarana e margens de igarapés, crescendo bem em solos arenosos e encharcados, embora tolere solos bem drenados (Miranda & Rabelo, 2006).

A planta tem potencial ornamental, podendo ser cultivada em parques e jardins (Miranda & Rabelo, 2006). O estipe, duro e resistente, pode ser utilizado na confecção de postes, assoalhos, paredes e esquadrias, e na fabricação de instrumentos musicais (Miranda et al., 2001). As sementes são utilizadas na manufatura de artesanatos, como colares, pulseiras e pingentes, comuns em Manaus, Amazonas.

Para o aproveitamento do potencial econômico das palmeiras regionais é fundamental a ampliação de pesquisas básicas e aplicadas para melhor conhecimento da diversidade, seus ecossistemas, evolução e adaptação, além do desenvolvimento de métodos de manejo e usos (Miranda et al., 2001). Neste sentido, a identificação e descrição das estruturas de plântulas e plantas jovens podem subsidiar estudos botânicos, ecológicos e agronômicos dessas espécies (Gentil & Ferreira, 2005).

Esses são importantes para compreensão da dinâmica de populações na floresta e também para o manejo silvicultural das espécies (Souza et al., 2009). De acordo com as Regras para Análise de Sementes, observa-se que para atender os preceitos de uma plântula normal, é indispensável o conhecimento de suas estruturas, com suas particularidades e padrão de desenvolvimento (Brasil, 2009). Esta competência ajuda separar plântulas normais das anormais, bem como inferir sobre o vigor de determinado lote de sementes (Martins et al., 2009).

Henderson (2006), Dransfield et al. (2008) e Tomlinson (2011) abordaram a morfologia da plântula de paxiúba, contudo não fizeram menção sobre o período de desenvolvimento das diferentes estruturas. Diante disso, foi realizado o trabalho com o objetivo de descrever e caracterizar cronológica e morfologicamente os estádios de plântula e de planta jovem da espécie.

2 Material e Métodos

Cachos com frutos maduros (todos com epicarpo de coloração marrom-amarelada a alaranjada e apresentando rachaduras irregulares, expondo o mesocarpo branco) foram coletados de quatro indivíduos aleatórios (um cacho por planta), em uma população de ocorrência natural (3°05'47"S e 59°58'44"O), em Manaus, Amazonas. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Af (sem estação seca), com temperatura média de 26,7 °C e precipitação anual de 2420 mm (Alvares et al., 2013).

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus, Amazonas. Para extração e beneficiamento das sementes, os frutos foram descascados e as sementes despulpadas, com o auxílio de uma faca. No entanto, para a remoção total dos resíduos da polpa, as sementes permaneceram imersas em água durante 48 horas, com a troca diária da água. A limpeza consistiu na fricção das sementes em peneira e posterior lavagem em água corrente.

Para o teste de germinação foram utilizadas 25 sementes por planta, sendo semeadas separadamente em caixas plásticas (40 × 60 × 20 cm), contendo substrato areia, e cobertas por uma camada de 1 cm de vermiculita. O teste foi conduzido em viveiro com telhas de fibra de vidro transparente, com temperatura média mínima de 24 °C e máxima de 38 °C. No estádio de segundo catafilo, as plântulas foram repicadas para sacos de plástico preto, contendo terra compostada (50% de terriço + 30% composto orgânico + 20% de húmus de minhoca), permanecendo sob viveiro telado com 50% de sombreamento, por 12 meses. A irrigação foi realizada sempre que necessária.

O acompanhamento do processo germinativo e do desenvolvimento das plântulas e plantas jovens foi realizado a cada cinco dias, desde a formação do botão germinativo até a completa expansão laminar do sexto eofilo, adotando a metodologia utilizada por Gentil & Ferreira (2005), a partir do qual foi calculado o tempo médio de ocorrência de cada estádio. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, assinalando para cada estádio de desenvolvimento o valor médio e respectivo desvio padrão.

As descrições morfológicas das plântulas e plantas jovens foram baseadas nas terminologias empregadas por Henderson (2006) e Tomlinson (2011). Para isso, plântulas e plantas jovens em diversos estádios foram fixadas em FAA 50 (formaldeído, ácido acético e álcool 50%) e, posteriormente, conservadas em álcool 70%.

3 Resultados e Discussão

A germinação de paxiúba é do tipo adjacente-ligulada, caracterizada pelo desenvolvimento da plântula próximo à semente (Figura 1). O primeiro sinal visível ocorreu, em média, aos 51 dias após a semeadura (Figura 2), com a protrusão e intumescimento do eixo hipocótilo-radícula, resultando na formação de uma estrutura de coloração esbranquiçada, inicialmente achatada, que evoluiu para cilíndrica, denominada botão germinativo. Considerando este estádio, a germinação foi de 90%, semelhante à obtida por Potvin et al. (2003), no Panamá.

Modificações no botão germinativo promoveram o desenvolvimento da lígula cotiledonar, com formato côncavo e coloração esbranquiçada e ápice rosado, aos 65 dias. A raiz primária, que possui coifa circunscrita, surgiu na parte basal da lígula em formação. Segundo Henderson (2006), a raiz primária é efêmera.

Aos 77 dias, partindo de uma fenda na parte apical da lígula, surgiu o primeiro catafilo de formato pontiagudo, coloração arroxeada, inerme e com estrias longitudinais. Nesta fase, surgiu a primeira raiz adventícia, acrescida posteriormente de raízes secundárias.

O segundo, o terceiro e quarto catafilos surgiram, respectivamente, aos 87, 98 e 114 dias (Figura 2), a partir de uma fenda na parte apical do catafilo imediatamente anterior, em disposição de espiral. Conforme Souza et al. (2009), o número de catafilos parece ser fixo em cada espécie de Arecaceae. Os quatro catafilos observados em plântulas de paxiúba corroboram o registro de Henderson (2006).

Aos 126 dias, ocorreu a emissão do primeiro eofilo de formato lanceolado, coloração esverdeada e aspecto plissado.

A completa expansão do primeiro eofilo ocorreu aos 150 dias. Souza et al. (2009) mencionam que a fase de plântula abrange desde a germinação consumada da semente até a completa expansão do primeiro eofilo.

O primeiro eofilo é bifido, com ápice truncado, venação pinada, nervuras longitudinais não convergentes, suaves na face adaxial e proeminentes na face abaxial, confirmando as observações de Henderson (2006), Dransfield et al. (2008) e

Tomlinson (2011). De acordo com Souza et al. (2009), como o eofilo apresenta forma e tamanho constantes em cada espécie, é possível identificar pelo menos o gênero através do diagnóstico morfológico da primeira folha da plântula.

Antes do surgimento do metafileto composto paripinado (Tomlinson, 2011), ocorreram folhas sucessionais ao primeiro eofilo, aos 177, 209, 245, 288 e 338 dias (Figura 2). O segundo, terceiro, quarto e quinto eofilos apresentaram o mesmo formato

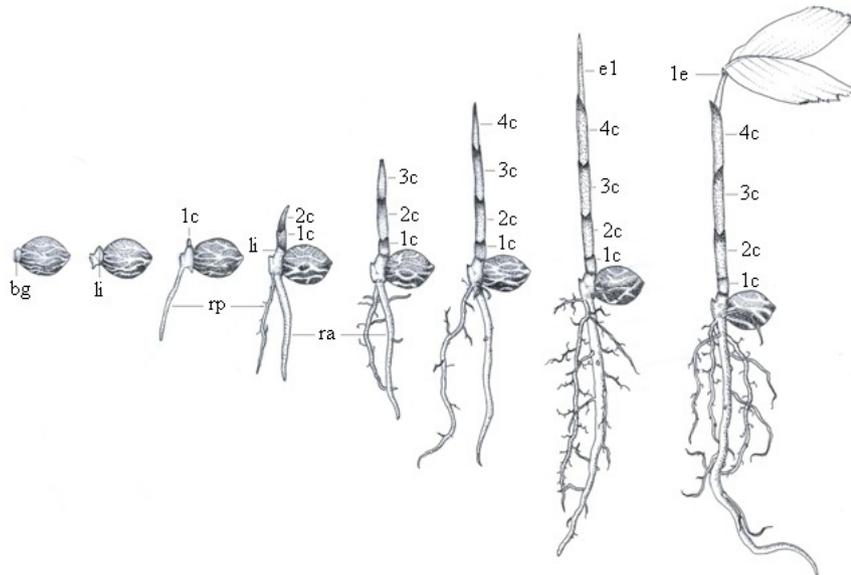


Figura 1. Estádios do desenvolvimento da plântula de paxiúba (*Socratea exorrhiza*): (bg) botão germinativo; (li) lígula; (1c) primeiro catafileto; (2c) segundo catafileto; (3c) terceiro catafileto; (4c) quarto catafileto; (e1) emissão do primeiro eofilo; (1e) primeiro eofilo expandido; (rp) raiz primária; (ra) raiz adventícia.

Figure 1. Stages of development of paxiúba (*Socratea exorrhiza*) seedling: (bg) germinal button; (li) ligule; (1c) first cataphyll; (2c) second cataphyll; (3c) third cataphyll; (4c) fourth cataphyll; (e1) emission of the first eophyll; (1e) first expanded eophyll; (rp) primary root; (ra) adventitious root.

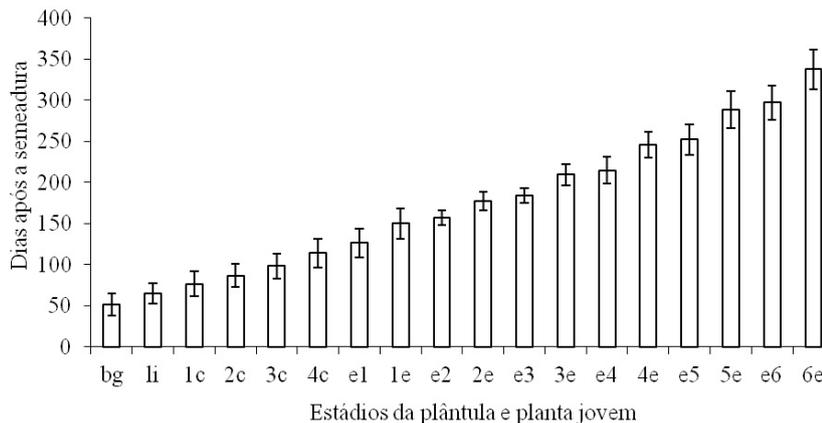


Figura 2. Tempo médio (\pm desvio padrão) de ocorrência dos diferentes estádios do desenvolvimento da plântula e da planta jovem de paxiúba (*Socratea exorrhiza*): (bg) botão germinativo; (li) lígula; (1c) primeiro catafileto; (2c) segundo catafileto; (3c) terceiro catafileto; (4c) quarto catafileto; (e1) emissão do primeiro eofilo; (1e) primeiro eofilo expandido; (e2) emissão do segundo eofilo; (2e) segundo eofilo expandido; (e3) emissão do terceiro eofilo; (3e) terceiro eofilo expandido; (e4) emissão do quarto eofilo; (4e) quarto eofilo expandido; (e5) emissão do quinto eofilo; (5e) quinto eofilo expandido; (e6) emissão do sexto eofilo; (6e) sexto eofilo expandido.

Figure 2. Average time (\pm standard deviation) of occurrence of the different stages of development of the seedling and young paxiúba plant (*Socratea exorrhiza*): (bg) germinal button; (li) ligule; (1c) first cataphyll; (2c) second cataphyll; (3c) third cataphyll; (4c) fourth cataphyll; (e1) emission of the first eophyll; (1e) first expanded eophyll; (e2) emission of the second eophyll; (2e) second expanded eophyll; (e3) emission of the third eophyll; (3e) third expanded eophyll; (e4) emission of the fourth eophyll; (4e) fourth expanded eophyll; (e5) emission of the fifth eophyll; (5e) fifth expanded eophyll; (e6) emission of the sixth eophyll; (6e) sixth expanded eophyll.

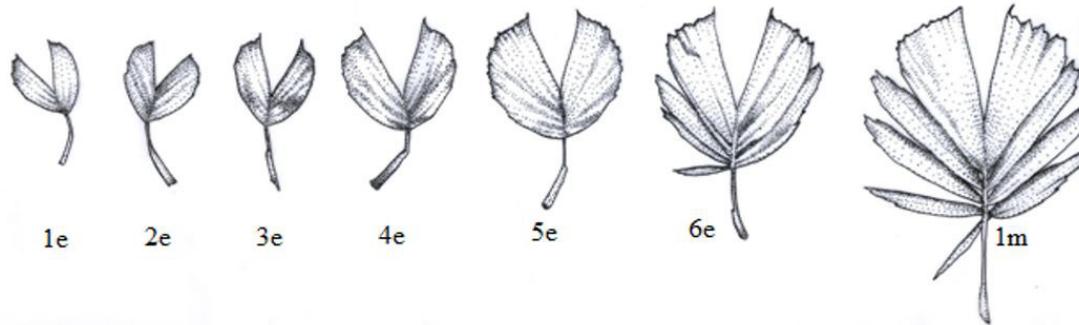


Figura 3. Série de eofilos da plântula e da planta jovem de paxiúba (*Socratea exorrhiza*), em ordem sucessional: (1e) primeiro eofilo expandido; (2e) segundo eofilo expandido; (3e) terceiro eofilo expandido; (4e) quarto eofilo expandido; (5e) quinto eofilo expandido; (6e) sexto eofilo expandido; (1m) primeiro metafile expandido.

Figure 3. Series of paxiúba (*Socratea exorrhiza*) eophylls seedling and young plant in succession order: (1e) first expanded eophyll; (2e) second expanded eophyll; (3e) third expanded eophyll; (4e) fourth expanded eophyll; (5e) fifth expanded eophyll; (6e) sixth expanded eophyll; (1m) first expanded methaphyll.

bífido do primeiro, enquanto o sexto eofilo começou a formar pinas (Figura 3), caracterizando-o como folha de transição para o metafile (Souza et al., 2009). Conforme Tomlinson (2011), a série de eofilos é altamente constante e característica para cada espécie de palmeira. A fase de planta jovem se inicia a partir do surgimento do segundo eofilo e se estende até o aparecimento do primeiro metafile (Souza et al., 2009).

4 Conclusões

A germinação de sementes de paxiúba, caracterizada pela formação do botão germinativo, ocorre em média aos 51 dias. A fase de plântula termina com a completa expansão do primeiro eofilo, aos 150 dias. O estágio de planta jovem vai de 157 dias até 338 dias, quando inicia a formação dos metafiles. Os eofilos podem auxiliar na identificação da espécie, bem como indicar os estádios da plântula e da planta jovem em estudos de regeneração natural.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

DRANSFIELD, J.; UHL, N. W.; ASMUSSEN, C. B.; BAKER, W. J.; HARLEY, M. M.; LEWIS, C. E. *Genera palmarum: the evolution and classification of palms*. Kew: Royal Botanic Gardens, 2008. 732 p.

GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). *Acta Amazonica*, v. 35, n. 3, p. 337–342, 2005.

HENDERSON, F. M. Morphology and anatomy of palm seedlings. *The Botanical Review*, v. 72, n. 4, p. 273–329, 2006.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de açaí. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 1, p. 231–235, 2009.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A. *Guia de identificação das palmeiras de um fragmento florestal urbano*. Manaus: EDUA/INPA, 2006. 228 p.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. *Frutos de palmeiras da Amazônia*. Manaus: MCT/INPA, 2001. 120 p.

POTVIN, C.; CANSARI, R.; HUTTON, J.; CAISAMO, I.; PACHECO, B. Preparation for propagation: understanding germination of giwa (*Astrocaryum standleyanum*), wagara (*Sabal mauritiiiformis*), and eba (*Socratea exorrhiza*) for future cultivation. *Biodiversity and Conservation*, v. 12, p. 2161–2171, 2003.

SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, 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: Todapalavra, 2009. p. 119–190.

TOMLINSON, P. B. *The structural biology of palms*. Oxford: Oxford University Press, 2011. 477 p.

Contribuição dos autores: Elizabeth Rodrigues Rebouças, Daniel Felipe de Oliveira Gentil e Sidney Alberto do Nascimento Ferreira, planejaram, instalaram e avaliaram o experimento, realizaram a revisão bibliográfica e a redação científica do texto.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

Fonte de financiamento: MCT/CNPq/Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais (PPG7).

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.