

Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae)¹

Daniel Felipe de Oliveira GENTIL², Sidney Alberto do Nascimento FERREIRA³

RESUMO

Astrocaryum aculeatum (tucumã) é uma palmeira amazônica, cuja polpa dos frutos, rica em vitamina A, pode ser consumida ao natural ou na forma de sorvete, suco, licor e doce. Sua propagação é demorada, existindo pouco conhecimento sobre a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas. O presente trabalho teve como objetivo descrever o processo germinativo das sementes dessa espécie, submetidas ou não ao pré-tratamento de embebição, e caracterizar cronologicamente os estádios morfológicos da plântula. A germinação das sementes é do tipo adjacente ligulada, criptocotiledonar e hipógea. O tempo para alcançar cada estágio foi menor para as sementes embebidas, indicando efeito benéfico da embebição sobre a velocidade do processo germinativo, com média de emergência do pecíolo cotiledonar de 99 dias e de completa expansão da primeira folha bífida de 253 dias.

PALAVRAS-CHAVE

Palmeira, tucumã, embebição da semente, germinação.

Morphology of Astrocaryum aculeatum Meyer (Arecaceae) seedlings in development

ABSTRACT

Astrocaryum aculeatum (tucumã) is an Amazonian palm tree, whose fruit pulp is rich in vitamin A and can be consumed fresh or in ice creams, juices, liqueurs and sweets. Its propagation is slow and little knowledge exists about the seed germination and seedling development. This study describes and characterizes the morphological stages of seedling development, during the germination of seeds, pre-treated or not with soaking in water. The germination of seeds is of the adjacent ligular, cryptocotylar and hypogeal type. The time to each stage was shorter for the soaked seeds, indicating a beneficial effect on the speed of the germination process, with mean time of emergence of the cotyledonal petiole being 99 days and complete expansion of the first leaf bifid by 253 days.

KEY WORDS

Palm, tucumã, seed soak, germination.

¹ Financiado pelo CNPQ e pela FAPEAM

² INPA - COAD, Caixa Postal 478, CEP. 69011-970, Manaus - AM, gentil@inpa.gov.br

³ INPA - CPCA, Caixa Postal 478, CEP. 69011-970, Manaus - AM, sanf@inpa.gov.br

INTRODUÇÃO

Astrocaryum aculeatum Meyer (tucumã) é uma palmeira que ocorre no ecossistema de terra firme da Amazônia central e ocidental e está freqüentemente associada a ambientes degradados e de vegetação secundária (FAO, 1987). Sua importância econômica baseia-se principalmente na exploração da polpa dos frutos, que pode ser consumida ao natural ou na forma de sorvete, suco, licor e doce. Da polpa dos frutos e das sementes podem ser extraídos diferentes tipos de óleos comestíveis, além de poderem ser utilizadas na suplementação alimentar humana e na fabricação de ração animal (Mendonça, 1996). O estipe pode ser usado na construção de cercas vivas, currais e casas rústicas. As fibras das folhas são empregadas artesanalmente na fabricação de redes de pescar e de dormir, linhas para arco de flecha, cestos e balaios; o endocarpo é usado na confecção de brincos, anéis, pulseiras e colares (Souza *et al.*, 1996).

A planta apresenta estipe solitário, ereto, medindo 10-25 m de altura e 30 cm de diâmetro, sendo guarnecido de espinhos negros, finos, longos e pungentes, dispostos em anéis que se adensam em sua metade superior. As folhas pinadas medem 4-5 m de comprimento e apresentam espinhos por toda sua extensão, embora sejam mais freqüentes na bainha. A inflorescência ereta mede até 2 m de comprimento, tendo as flores pistiladas mais concentradas na parte basal das ráquias do espádice, e as estaminadas, em maior quantidade, ocupando o restante de cada ráquila (FAO, 1987; Cavalcante, 1991). Os frutos, drupas subglobosas a elipsóides, medem 4,5-6 cm de comprimento, incluindo 0,6-1 cm de rostro, e 3,5-4,5 cm de diâmetro; pesam em torno de 60-80 g e apresentam cálice e corola persistentes; o epicarpo, liso e duro, possui coloração verde-amarelada e mede 1-1,5 mm de espessura; o mesocarpo, que mede cerca de 7-8 mm de espessura, é compacto, firme, levemente fibroso, oleaginoso e de coloração amarelada ou alaranjada; o endocarpo é preto, consistente e lenhoso, mede 2-5 mm de espessura e apresenta três poros, dispostos como vértices de um triângulo, sendo que em apenas um deste acontecerá a emergência da plântula; em geral, ocorre uma semente por fruto, mas pode apresentar duas (FAO, 1987; Cavalcante, 1991; Kahn & Millán, 1992; Mendonça, 1996). As sementes globulares, oblongas e raramente elipsóides, medem cerca de 4 cm de diâmetro e pesam 22-53 g; o tegumento fino possui coloração pardo-castanha; o endosperma apresenta-se na forma sólida (parte externa, homogênea, consistente e branca) e líquida (parte interna e incolor); o embrião, que está encerrado no endosperma sólido e mede aproximadamente 4 mm de comprimento e 2 mm de diâmetro, é reto, cilíndrico e apresenta duas regiões: a proximal, que corresponde ao pecíolo cotiledonar e envolve o eixo embrionário; e a distal, que equivale ao limbo cotiledonar e se transformará em haustório, durante o processo germinativo, para absorver os nutrientes do endosperma e nutrir a plântula em formação (Mendonça, 1996).

O padrão de dispersão primária da espécie consiste na chuva de sementes, geralmente concentrada no raio de projeção da copa (3,5 m). A dispersão secundária é feita por cutias (*Dasyprocta* sp.), que depositam sementes nas proximidades das plantas, em distâncias inferiores a 15 m (Bacelar & Pessoni, 2000). Raramente são encontrados plantios comerciais. A ocorrência em fazendas, sítios e quintais, está geralmente associada à dispersão natural e à dispersão involuntária feita pelo homem e, ainda, à manutenção de plantas jovens e adultas, mesmo em áreas destinadas a pastagens. A propagação, até o momento, pode ser feita somente por via sexuada.

O conhecimento da germinação, envolvendo os aspectos morfológicos, é importante para estudos taxonômicos, ecológicos e agrônômicos. No caso do tucumã, entretanto, o processo germinativo não foi completamente descrito, bem como não foram identificadas as estruturas das plântulas em formação. Os métodos e as técnicas de produção de mudas são insuficientes e precários, o que provavelmente contribui para desestimular o estabelecimento de plantios da espécie. Diante disso, foi realizado o presente trabalho que teve como objetivo descrever e caracterizar cronologicamente os estádios morfológicos da plântula, durante a germinação de sementes de tucumã submetidas ou não ao pré-tratamento de embebição.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Sementes e no Viveiro de Germinação da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônômicas (CPCA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus - AM. O lote de pirênios (sementes com endocarpo) de *Astrocaryum aculeatum* Meyer utilizado foi composto de uma mistura de progênes, adquirido numa feira de Manaus - AM, visando obter uma variação maior possível para a germinação, considerando que a espécie apresenta indícios de ser de polinização cruzada (Bacelar-Lima *et al.*, 2003).

Após a aquisição dos pirênios, estes foram imersos em água por três dias, com a troca diária da água, a fim de facilitar a remoção dos resíduos de polpa aderidos ao endocarpo. A limpeza consistiu na fricção em areia, na lavagem e, ainda, na remoção manual dos resíduos remanescentes com auxílio de uma faca. Em seguida, os pirênios foram postos a secar a uma temperatura média de 28 °C e umidade relativa média de 65%, até se perceber que a maioria das sementes encontrava-se solta dentro do endocarpo. Posteriormente, procedeu-se à quebra do endocarpo, com o auxílio de um martelo, uma tira de borracha e um cepo de madeira: o pirênio, envolto pela tira de borracha, foi posicionado sobre o cepo e, com o martelo, foi dada uma pancada, de modo a partir ou trincar o endocarpo com um só golpe.

Parte das sementes obtidas foi imersa em água por nove dias (com embebição), com a substituição diária da água, enquanto a outra parte foi imediatamente semeada (sem embebição); posteriormente, as sementes pré-embebidas

também foram semeadas. A semeadura (4 repetições de 25 sementes) foi realizada em substrato areia + serragem (proporção volumétrica de 1:1), sob condições de viveiro coberto com telha de fibra de vidro transparente (temperatura média mínima de 24 °C e máxima de 38 °C). As sementes foram semeadas com o opérculo posicionado num ângulo de 45° em relação a um eixo imaginário perpendicular ao nível do substrato. A cada 10 dias, foi realizado o acompanhamento do processo germinativo e do desenvolvimento da plântula, desde a emergência do pecíolo cotiledonar até a completa expansão do primeiro eófilo (primeira folha bifida). As descrições morfológicas foram baseadas nas terminologias empregadas por Tomlinson (1990). No decorrer do desenvolvimento da plântula, tanto nas sementes embebidas quanto nas não embebidas, foi calculado o tempo médio de ocorrência de cada estágio (adaptado de Edwards, 1934).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação do tucumã é do tipo adjacente ligulada, caracterizada pelo desenvolvimento da plântula próximo à

semente. Pode ser ainda classificada como criptocotiledonar, devido à permanência do limbo cotiledonar dentro da semente, e hipógea, pelo fato da semente se manter sob o nível do substrato durante o processo germinativo.

Inicialmente, ocorre a emergência do pecíolo cotiledonar (Fig. 1a), com o alongamento do embrião, que no momento da protrusão pressiona o tegumento e desloca o opérculo em forma de disco. O pecíolo cotiledonar tem aspecto cilíndrico e coloração esbranquiçada.

Na seqüência, há o intumescimento do pecíolo cotiledonar (Fig. 1b), formando uma estrutura cônica denominada botão germinativo. As modificações que ocorrem posteriormente no botão promovem o desenvolvimento da lígula cotiledonar - uma estrutura tubular que se torna evidente após a emergência da raiz primária e da primeira bainha plumular e permanece durante a fase de plântula.

A raiz primária surge a partir da região inferior da lígula (Fig. 1c), seguida pelo aparecimento de uma protuberância pontiaguda e com extremidade verde, na região superior da lígula, que corresponde à primeira bainha plumular (Fig. 1d). É comum o surgimento de raízes laterais na raiz primária (Fig. 1e/

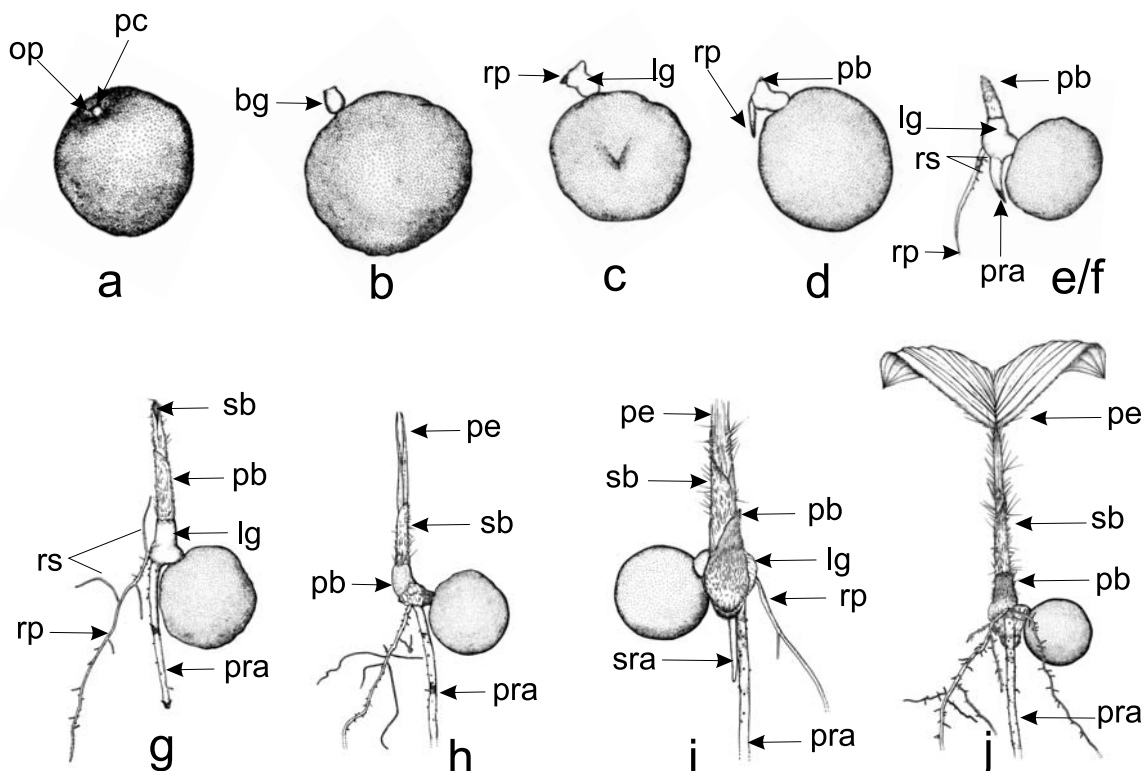


Figura 1 - Estádios do desenvolvimento da plântula de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (tucumã): **a** - emergência do pecíolo cotiledonar; **b** - intumescimento do pecíolo cotiledonar; **c** - surgimento da raiz primária; **d** - aparecimento da primeira bainha plumular; **e/f** - emissão de raízes secundárias e surgimento da primeira raiz adventícia; **g** - aparecimento da segunda bainha plumular; **h** - emissão do primeiro eófilo; **i** - surgimento da segunda raiz adventícia; **j** - completa expansão do primeiro eófilo. Abreviaturas: **bg** - botão germinativo; **lg** - lígula; **op** - opérculo; **pb** - primeira bainha; **pc** - pecíolo cotiledonar; **pe** - primeiro eófilo; **pra** - primeira raiz adventícia; **rp** - raiz primária; **rs** - raiz secundária; **sb** - segunda bainha; **sra** - segunda raiz adventícia.

f). A existência da raiz primária é geralmente transitória, sendo substituída pela primeira raiz adventícia, localizada sob a primária e que assumirá, por um período, o papel de “raiz principal” (Fig. 1e/f).

A segunda bainha plumular surge a partir da primeira (Fig. 1g) e emitirá, posteriormente, o primeiro eófilo (Fig. 1h). Frequentemente, segue-se o aparecimento da segunda raiz adventícia (Fig. 1i) e depois a completa expansão do eófilo (Fig. 1j). Tanto as bainhas plumulares quanto o eófilo são providos de pequenos acúleos. O eófilo é bífido.

A germinação das sementes foi desuniforme (Fig. 2), mesmo entre as que foram submetidas ao pré-tratamento de imersão em água por nove dias. Provavelmente, parte desta variação esteja relacionada à origem do lote de sementes, formado a partir de mistura de progênies. O tempo médio de ocorrência de cada estágio foi maior para as sementes não embebidas, indicando efeito benéfico da embebição sobre a velocidade do processo germinativo. Nas sementes previamente embebidas, a ocorrência dos diferentes estádios, em média, foi antecipada em 16 dias. O tempo médio de emergência do pecíolo cotiledonar (*estádio a*) foi de 99 dias e o de completa expansão da primeira folha bífida (*estádio j*) foi de 253 dias. Portanto, embora naturalmente a germinação das sementes possa se estender por até 1044 dias (Koebernik, 1971), foi verificado que esse período e, por conseguinte, o tempo de permanência das plântulas na sementeira pode ser abreviado pela remoção do endocarpo e pela embebição das sementes, antes da semeadura.

As fases do desenvolvimento da plântula de *Astrocaryum aculeatum* são semelhantes às descritas para *Euterpe*

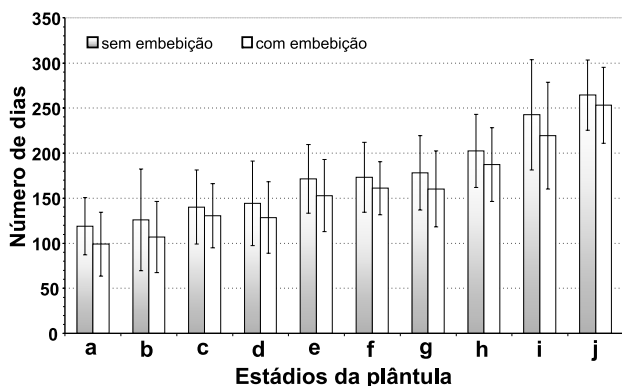


Figura 2 - Tempo médio (\pm desvio padrão) de ocorrência dos diferentes estádios do desenvolvimento da plântula de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (tucumã), em sementes submetidas ou não à embebição: **a** – emergência do pecíolo cotiledonar; **b** – intumescimento do pecíolo cotiledonar; **c** – surgimento da raiz primária; **d** – aparecimento da primeira bainha plumular; **e** – emissão de raízes secundárias; **f** surgimento da primeira raiz adventícia; **g** – aparecimento da segunda bainha plumular; **h** – emissão do primeiro eófilo; **i** – surgimento da segunda raiz adventícia; **j** – completa expansão do primeiro eófilo.

precatória (Aguiar & Mendonça, 2002). Contudo, entre as duas espécies, há uma enorme diferença quanto ao tempo necessário para alcançar cada uma das fases: enquanto *A. aculeatum* levou, em média, 203 dias (187 dias com embebição) para emitir o primeiro eófilo (Fig. 2h), este período para *E. precatória* foi de apenas 70 dias.

O acompanhamento do desenvolvimento das plântulas permitiu verificar que os *estádios e/f e*, preferencialmente, *g*, com uma e duas bainhas, respectivamente, podem ser utilizados como critério de avaliação da germinação da espécie. Para observar os estádios iniciais (*a, b, c e d*) há necessidade de escavar o substrato, ao redor da semente, correndo o risco causar danos às plântulas. Quanto ao momento de repicagem, recomenda-se também os *estádios e/f e g*, uma vez que nestes as plântulas já atingiram certa resistência à manipulação. Nos estádios mais avançados (*b, i e j*), as plântulas encontram-se com o sistema radicular mais desenvolvido, necessitando podar as raízes para evitar o envelhecimento, e, com isso, tornando o estabelecimento das plântulas mais demorado no viveiro.

Adicionalmente, foi observado o perfilhamento em plântulas numa taxa de ocorrência de 4% em relação ao total de sementes germinadas. As plântulas perfilhadas apresentaram de 1 a 4 brotações, com média de 2,5 perfilhos por plântula.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Aguiar, M.O.; Mendonça, M.S. 2002. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatória* Mart. durante o processo germinativo. *Acta Botanica Brasilica*, 16(3): 241-249.
- Bacelar, C.G.; Pessoni, L.A. 2000. Estrutura populacional do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) na Estação Ecológica de Maracá, RR. In: 3º Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. *Anais*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. p.180-182. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 7).
- Bacelar-Lima, C.G.; Coletto-Silva, A.; Gribel, R. 2003. Biologia floral e visitantes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae) em Manaus, AM, Brasil. In: 54º Congresso Nacional de Botânica. *Resumos* (CD-Rom). UFRA/MPEG/EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém.
- Cavalcante, P.B. 1991. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5.ed. Edições CEJUP/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 279p. (Coleção Adolfo Ducke).
- Edwards, T.I. 1934. Relations of germinating soy beans to temperature and length of incubations time. *Plant Physiology*, 9(1):1-30.
- FAO. 1987. *Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos*. 3. Ejemplo de America Latina, 44/3. Rome. 241p.
- Kahn, F.; Millán, B. 1992. *Astrocaryum* (Palmae) in Amazonia: a preliminary treatment. *Bulletin Institute Français d'Études Andines*, 21(2): 459-531.
- Koebernik, J. 1971. Germination of palm seed. *Principes*, 15(4): 134-137.

Mendonça, M.S. 1996. *Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (Arecaceae = Palmae) da Amazônia*. Tese (Concurso de Professor Titular), Universidade do Amazonas, Manaus. 68p.

Souza, A.G.C.; Sousa, N.R.; Silva, S.E.L.; Nunes, C.D.M.; Couto, A.C.; Cruz, L.A.A. 1996. *Fruteiras da Amazônia*. Embrapa - SPI/Embrapa - CPAA, Brasília. 204p. (Biblioteca Botânica Brasileira, 1).

Tomlinson, P.B. 1990. *The structural biology of palms*. Clarendon Press, Oxford. 477p.

RECEBIDO EM 18/03/2004
ACEITO EM 21/09/2005

