

# MORFOLOGIA E DESENVOLVIMENTO GERMINATIVO DE *Oenocarpus bacaba* MART. (ARECACEAE) DA AMAZÔNIA OCIDENTAL<sup>1</sup>

Maria Sílvia de Mendonça Queiroz<sup>2</sup> e Rosemary Bianco<sup>3</sup>

**RESUMO** – Foram descritos o processo germinativo e o desenvolvimento plantular de *Oenocarpus bacaba*, com observações diárias e semanais para caracterização da germinação das sementes até a formação das plântulas. A germinação teve início após sete dias de semeadura, com o aparecimento do botão germinativo, e terminou aos 35 dias após a completa formação da primeira bainha. O desenvolvimento das plântulas completou-se aos 125 dias, com a emergência do primeiro eófilo e o esgotamento das reservas do haustório, apresentando limbo de coloração verde-escura e base arroxeadada. O processo de obtenção de plântulas apresentado neste trabalho constitui indicador para que a referida espécie seja implantada em sistemas agroflorestais.

Palavras-chave: Amazônia Ocidental, *Oenocarpus* e sistemas agroflorestais.

## MORPHOLOGY AND GERMINATION DEVELOPMENT OF *Oenocarpus bacaba* MART. (ARECACEAE) OF THE WESTERN AMAZON

**ABSTRACT** – The process of germination and the seedling development of *O. bacaba* were presented in this work. The germination follow-up was made through the collections of several phases of the development. The germination began after seven days of sowing, with the appearance of the button seedling and ended 35 days after the formation of the first full sheath. The seedling development was complete 125 days after the emergence of the first eophylls, and the depletion of the haustorial reserves, with dark green leaf blade and reddish base. The process of seedling achievement presented for *O. bacaba* indicates that this species should be implanted in agroforest systems.

Keywords: Western Amazon, *Oenocarpus* and agroforest systems.

### 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais constituem-se em uma das opções mais promissoras para o uso das terras da Amazônia, em virtude da combinação de árvores com culturas anuais e, ou, criação de animais. Essa atividade pode permitir melhor preservação do solo e da diversificação da produção, além de oferecer maior oportunidade de renda aos produtores rurais. O grupo das palmeiras ajusta-se a esses sistemas de forma mais rápida do que a introdução de novas espécies, visto que já se encontram na floresta.

A família Arecaceae é um importante grupo de plantas da região amazônica em razão da diversidade de usos, da importância sociocultural e do grande número

de espécies nativas, a exemplo das representantes do gênero *Oenocarpus* Mart. Esse gênero é típico da região, Neotrópica, desde a Costa Rica até a Bolívia, estando representado por nove espécies. Em território brasileiro são encontradas seis espécies, todas típicas da Amazônia (BALICK, 1986).

*Oenocarpus bacaba* Mart., conhecida como bacaba, é uma palmeira amazônica com grande potencial econômico, ecológico e alimentar, constituindo-se em uma espécie passível de ser incorporada aos sistemas agroflorestais. Tem sido explorada para diferentes usos em seu ambiente natural, nas florestas de terra firme e ocasionalmente inundadas da Amazônia, nos Estados do Amazonas e Pará (HENDERSON et al., 1995). Seus

<sup>1</sup> Recebido em 25.02.2008 e aceito para publicação em 23.06.2009.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Amazonas - UFAM. E-mail: <msilvia@ufam.edu.br>.

<sup>3</sup> Prefeitura Municipal de Manaus, P/MANAUS, Brasil.



frutos são comestíveis e muito apreciados pelas comunidades indígenas e caboclas da Amazônia, sendo a partir deles preparado o “vinho de bacaba”, de sabor agradável semelhante ao do açaizeiro e com alto teor de óleo. A bacaba é muito apreciada pelo seu palmito extraído da porção mais jovem de seu estipe e bastante utilizada como planta ornamental em projetos paisagísticos e na confecção de objetos artesanais a partir de suas folhas e sementes.

Mesmo conhecendo o seu potencial econômico e sabendo que o manejo sustentável das palmeiras pode constituir fonte de emprego e renda, principalmente para os habitantes das comunidades ribeirinhas da Amazônia, pouco se conhece sobre os ciclos biológicos e de desenvolvimento das espécies desse grupo de plantas. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi apresentar informações a respeito do processo de obtenção de plântulas de *O. bacaba*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção das sementes, foram selecionados três indivíduos adultos de *O. bacaba* ocorrentes na área verde do Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e cujas infrutescências estavam em fase de maturação (Figura 1). Fez-se a coleta dos cachos quando os frutos já haviam iniciado o processo de deiscência. Após a retirada de amostra aleatória de 500 frutos, estes foram imersos em água por 24 h. Posteriormente, foram mergulhados novamente em água na temperatura de 40 °C, por um período de 30 min. Ao final dessa etapa, procedeu-se, então, ao despulpamento, à lavagem das sementes em água corrente e à imersão em água na temperatura ambiente por mais 24 h, sendo semeadas em seguida.

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas de tamanho de 80x40x10 cm, sobre bancadas instaladas no viveiro do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), sob sombrite a 50%, sendo utilizado como substrato areia lavada. A profundidade da semeadura foi de aproximadamente 3 cm. Realizaram-se regas diárias até o início do período chuvoso, bem como observações para evitar pragas e, ou, doenças.

As observações foram diariamente até a emissão do botão germinativo e, posteriormente, a cada sete dias, verificando-se cada estrutura emitida até o estabelecimento das plântulas. Para esses acompanhamentos foram retirados 10 indivíduos, semanalmente, até que se completasse o estágio de



**Figura 1** – *Oenocarpus bacaba* Mart. em fenofase de frutificação.  
Figure 1 – *Oenocarpus bacaba* Mart. in fruiting stage.

plântula. O material representativo de cada fase do desenvolvimento foi fotografado com câmara digital Nikon Coolpix 775, e, para as avaliações morfológicas, utilizou-se o estereomicroscópio Carl Zeiss.

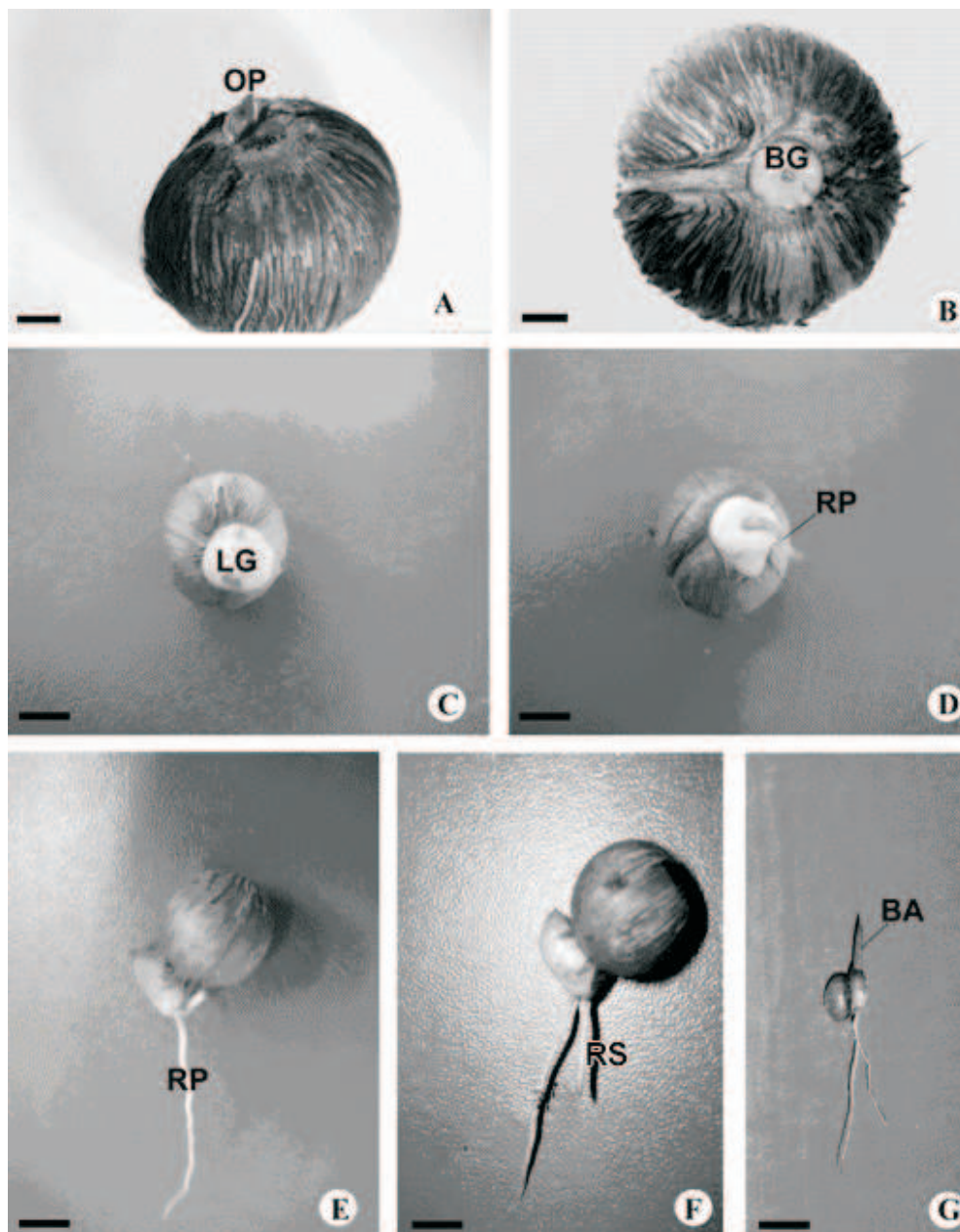
As mensurações morfométricas foram feitas utilizando-se paquímetro digital modelo MPI/E – 10, Mitutoyo, e régua de 30 cm. As análises dos dados ocorreram no Laboratório de Botânica Agroflorestral (LABAF/FCA/UFAM).

Para descrição e discussão deste trabalho, foram utilizados parâmetros morfológicos observados nos artigos de: Aguiar e Mendonça (2000, 2001, 2002), Tomlinson (1960), Queiroz (1986), Henderson et al. (1995), Martins-Corder e Saldanha (2006) e Charlo et al. (2006).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Fase pré-germinativa

Os eventos do processo germinativo tiveram início quatro dias após a semeadura, com o intumescimento da semente e a abertura do opérculo, em virtude da



**Figura 2** – Fases da germinação de *Oenocarpus bacaba* Mart. **A.** Abertura do opérculo (OP). **B.** Crescimento inicial do botão germinativo (BG). **C.** Emissão completa do botão germinativo. (LG). **D.** Emissão da raiz primária e início da formação da lígula (RP). **E.** Completa formação da lígula e raiz primária desenvolvida (RP). **F.** Emissão completa da primeira raiz secundária (RS). **G.** Emissão da primeira bainha protetora (BA). Escalas = 0,4 cm (A,B); 0,75 cm (C,D,F); 1 cm (E); e 3 cm (G).

**Figure 2** – Germination phases of *Oenocarpus bacaba* Mart. **A.** Opening of operculum (OP). **B.** Growth initial of the germinative button (BG). **C.** Complete emission of the germinative button (LG). **D.** Complete emission of the primary root and (R early development of ligule P). **E.** Complete development of primary root (RP) and ligule. **F.** Secondary roots (RS). **G.** Emission of the first protective sheath (BA). Bars = 0,4 cm (A,B); 0,75 cm (C,D,F); 1 cm (E); 3 cm (G).

pressão exercida pelo botão germinativo em crescimento. O opérculo é uma película que cobre o poro germinativo (Figura 2A). Entre as sementes colocadas para germinar, observou-se que 95% delas germinaram, indicando grande potencial para implantação em viveiros de mudas. Silva et al. (2006) e Silva et al. (2007) também registraram resultados semelhantes com relação à germinação em *Oenocarpus minor* Mart.

### 3.2. Fase germinativa

Após sete dias de semeadura, observou-se a completa protrusão do botão germinativo (Figura 2BC), na forma de um cone, com cerca de 5 mm de comprimento e 4 mm de diâmetro, considerando-se o início da fase germinativa. Após sete dias da emergência do botão germinativo surgiu a raiz primária (Figura 2D), formada antes mesmo da plúmula. Esse comportamento é comum em outras espécies de palmeiras (BELIN e QUEIROZ, 1988; AGUIAR e MENDONÇA, 2001). Isso pode ser explicado pela necessidade de captação de água necessária à manutenção do metabolismo no embrião durante a atividade desempenhada pelo haustório na formação das plântulas.

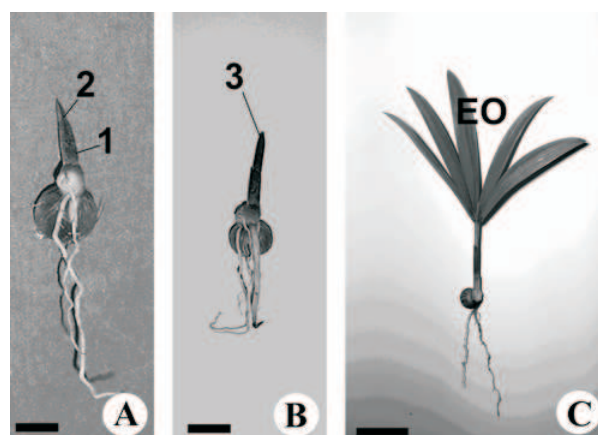
Após esse estágio, observou-se a modificação da forma do botão germinativo, tendo início a formação da lígula (Figura 2DE.). A lígula (TOMLINSON, 1960) constitui uma estrutura proeminente, cilíndrica, a qual, na porção superior, dá a formação da primeira bainha, e na inferior persiste a raiz primária. Ao mesmo tempo que a região proximal do embrião se desenvolve, formando o botão germinativo, na região distal o cotilédone também se desenvolve, assumindo a função de haustório. O limbo cotiledonar, dessa espécie, transformado em haustório, absorve o endosperma, ocupando o seu espaço (MENDONÇA, 1996). O haustório é responsável pela nutrição do eixo embrionário em desenvolvimento de *O. bacaba*, também descrito por Aguiar e Mendonça (2001, 2002) em *Euterpe precatória* Mart.

Aos 14 dias, após a emergência do botão germinativo verificou-se a emissão da primeira raiz secundária, de aspecto semelhante à primária, em posição inferior a esta (Figura 2E-G). A lígula rompe-se na região superior, ocorrendo a emissão do ápice da primeira bainha protetora e culminando com seu crescimento completo aos 35 dias após a emergência

do botão germinativo. Nesse estágio, a bainha protetora se estabelece acima do substrato utilizado. No momento que a primeira bainha é emitida, as raízes apresentam, em média, as seguintes dimensões: raiz primária, com cerca de 36 mm de comprimento e 0,5 mm de diâmetro; primeira raiz secundária, com cerca de 44 mm de comprimento e 0,7 mm de diâmetro; e a segunda raiz secundária, com cerca de 15 mm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro. Observou-se, nesse momento, a presença de inúmeras e pequeninas raízes laterais nas raízes primária e primeira secundária. Verificou-se ainda, nas raízes, a ausência de pelos absorventes, confirmando Tomlinson (1960) e Belin e Queiroz (1988).

A primeira folha consiste em uma bainha protetora rígida e pontiaguda, com ranhuras longitudinais, medindo cerca de 9 mm de comprimento e 3 mm de diâmetro.

Toda essa estrutura se desenvolveu lateralmente à semente, considerando-se, portanto, a germinação do tipo adjacente ligular, conforme a classificação



**Figura 3** – Desenvolvimento plantular de *Oenocarpus bacaba* Mart. **A.** Primeira bainha (1) e emissão do ápice da segunda bainha (2). **B.** Emissão completa da segunda bainha e ápice do eófilo (3). **C.** Eófilo expandido. Escalas = 2 cm (A); 3 cm (B); e 3,7 cm (C).

**Figure 3** – Seedling development of *Oenocarpus bacaba* Mart. **A.** First sheath (1) and emission of the apex of the second sheath (2). **B.** Complete emission of the second sheath and apex of eophylls (3). **C.** Eophylls expanded. Bars = 2 cm (A); 3 cm (B); 3,7 cm (C).

**Tabela 1** – Eventos relacionados à germinação e obtenção de plântulas de *O. bacaba*.**Table 1** – Events related to the germination and attainment of seedlings of *O. bacaba*.

Eventos morfológicos	Período (dias)
Fase pré-germinativa	
Intumescimento da semente	1 a 3 após a semeadura
Abertura do opérculo e emissão do botão germinativo	4 após a semeadura
Fase germinativa	
Completa protrusão do botão germinativo	7 após a semeadura
Emissão da raiz primária e formação da lígula	7 após a emergência do botão germinativo
Emissão das raízes secundárias	14 após a emergência do botão germinativo
Emissão da primeira bainha	21 após a emergência do botão germinativo
Crescimento da primeira bainha e emissão da segunda	35 após a emergência do botão germinativo
Fase plantular	
Completa emissão da segunda bainha	42 após a emergência do botão germinativo
Emissão dos eófilos	48 após a emergência do botão germinativo
Expansão dos eófilos	90 após a emergência do botão germinativo
Esgotamento das reservas do haustório	125 após a emergência do botão germinativo

de Tomlinson (1960), confirmando Mendonça (1996) ao analisar a semente de *O. bacaba* e Aguiar e Mendonça (2001) ao estudar *E. precatória*.

### 3.3. Fase plantular

Mesmo cultivada fora do seu hábitat, os eventos morfológicos referentes a germinação e desenvolvimento das plântulas correspondem aos observados em condições naturais em *O. bacaba* por Miranda et al. (2001). Com cerca de 42 dias após a germinação, ocorreu o início da emissão da segunda bainha protetora posicionada no interior da primeira bainha (Figura 3A), tendo início a fase plantular. A emissão completa da segunda bainha aconteceu aos 48 dias após a germinação (Figura 3B). Na sequência, surgiu a emissão do ápice do eófilo, que completou sua formação aos 62 dias depois da germinação.

A expansão completa do primeiro eófilo deu-se aos 90 dias (Figura 3C) após a germinação, apresentando limbo de coloração verde-escuro com aspecto plissado e base arroxeadada. Aos 125 dias, o haustório, após ter absorvido todas as reservas do endosperma e ocupado todo o seu espaço no embrião, senesce e é facilmente deteriorado ao ser pressionado com as mãos, sendo considerado o momento final da fase plantular. O esgotamento das reservas absorvidas pelo haustório durante o desenvolvimento das plântulas culmina com a expansão total do eófilo e a deterioração do haustório. Em condições de campo, essas observações podem representar o momento ideal para o manejo de mudas ou seu transplante para locais definitivos.

O sistema radicular nesse estágio apresenta inúmeras raízes laterais. Entretanto, não se observou, ainda, a formação de raízes adventícias. Em fases mais avançadas do desenvolvimento, elas se formam, visto que o sistema radicular das plantas adultas de *O. bacaba* é composto também por um sistema radicular adventício (TOMLINSON, 1961).

Os principais eventos morfológicos relativos aos períodos pré-germinativo e germinativo e à fase plantular estão sumarizados na Tabela 1.

## 4. CONCLUSÃO

O processo de germinação das sementes de *Oenocarpus bacaba* Mart., conhecida popularmente como bacaba, completou-se aos 35 dias após a protrusão do botão germinativo, com a emissão total da primeira bainha protetora, sendo a germinação do tipo adjacente ligular. A fase plantular completou-se aos 125 dias após a emergência do botão germinativo, com a expansão completa do primeiro eófilo e o esgotamento das reservas do haustório.

O cultivo de *O. bacaba* é viável em viveiros e indicado para introdução em sistemas agroflorestais, devido ao seu elevado percentual de germinação (95%) e ao curto período (em torno de quatro meses) para obtenção de plantas jovens ou mudas prontas para o transplante.

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Botânica Agroflorestal (LABAF) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), na pessoa de todos que contribuíram para a execução deste trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Aspectos morfológicos da plântula de açaí (*Euterpe precatoria* Mart.). **Boletim do Museu Pará Emílio Goeldi - Série Botânica**, v.16, n.1, p.53-62, 2000.
- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Aspectos morfológicos da germinação e do desenvolvimento plantular em *Euterpe precatoria* Mart. (açai-do-Amazonas). **Acta Amazonica**, v.31, n.4, p.687-691, 2001.
- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatoria* Mart. durante o processo germinativo. **Acta Botanica Brasileira**, v.16, n.3, p.241-249, 2002.
- BALICK, M. J. Systematics and economic botany of the *Oenocarpus-jessenia* (Palmae) complex. **Advances in Economic Botany**, v.3, n.1, 1-140, 1986.
- BELIN-DEPOUX, M.; QUEIROZ, M. H. Contribuição ao Estudo Ontogenético das Palmeiras. Alguns Aspectos da Germinação de *Euterpe edulis* Mart.. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Embrapa-CNPq, 1988. p.211-213.
- CHARLO, H. C. O. et al. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude (Arecaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.933-940, 2006.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton: Princeton University Press, 1995. 352p.
- MARTINS-CORDER, M. P.; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.693-699, 2006.
- MENDONÇA, M. S. **Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (Arecaceae - Palmae) da Amazônia**. 1996. 68f. Tese (Professor Titular) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1996.
- MIRANDA, I. P. A. et al. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. 19.ed. Manaus: MCT INPA, 2001. 120p.
- QUEIROZ, M. H. Botão germinativo do palmitero como indicador da germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.2, n.1, p.55-59, 1986.
- SILVA, B. M. S. et al. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.2, p.289-292, 2006.
- SILVA, B. M. S.; CESARINO, F.; PANTOJA, T. F. Emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. em diferentes profundidades de semeadura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.1329-1332, 2007.
- TOMLINSON, P. B. Essays on the morphology of Palms. I Germination and the seedling. **Principes**, v.4, n.1, p.56-63, 1960.
- TOMLINSON, P. B. **Anatomy of the monocotyledons**. II Palmae. Oxford: Clarendon Press, 1961. 453p.