

CAPÍTULO 6

PROPAGAÇÃO

Walnice Maria Oliveira do Nascimento



Introdução

A propagação do açaizeiro é realizada prioritariamente por meio de sementes. Esse é o processo de propagação sexuada mais comum para a espécie *Euterpe oleracea*, pois cada planta é capaz de produzir mais de 6 mil sementes por safra, com germinação inicial próxima a 90%, quando oriundas de frutos maduros e a semeadura feita imediatamente após a remoção da polpa (Moreira, 1989; Villachica et al., 1996; Carvalho et al., 1998).

A propagação assexuada também pode ser utilizada para a multiplicação da espécie, pois é o método mais promissor para a cultura do açaizeiro, em virtude da capacidade de perfilhamento da espécie *Euterpe oleracea*. Para o processo de propagação *in vitro* ainda não se dispõe de protocolos que possibilitem a obtenção de plântulas por meio da cultura de tecidos somáticos (Nascimento et al., 2011).

Propagação sexuada

A estrutura utilizada para a propagação sexuada do açaizeiro, tecnologicamente denominada semente, é o endocarpo, que corresponde ao fruto desprovido de epicarpo e parte do mesocarpo, contém uma semente botânica, com eixo embrionário diminuto e abundante tecido endospermático, coberto por uma fina camada de fibras, de formato esférico e representando 73,6% da massa do fruto (Figura 6.1).

A massa de cem endocarpos, com grau de umidade de 39,4%, é de 108 g. Portanto, 1 kg de endocarpo de açaí contém cerca de 1.080 sementes (Villachica et al., 1996; Carvalho et al., 1998). Devido à variação na massa dos frutos (0,6 a 2,8 g), o número de sementes em 1 kg também é variável (435 a 1.250 sementes), com média de 667 sementes por quilograma. No caso da cultivar BRS Pará, 1 kg de sementes contém em média 550 sementes e a cultivar BRS Pai d'Égua com média de 850 sementes, ambas com porcentagem de emergência acima de 92% (Oliveira; Farias Neto, 2004).

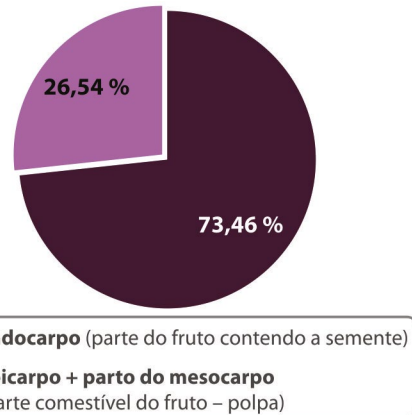


Figura 6.1. Participação relativa do endocarpo e da parte comestível (epicarpo + mesocarpo) na composição do fruto de açaizeiro (*Euterpe oleracea*).

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2000).

Armazenamento das sementes

As sementes da espécie *E. oleracea* são admitidas como recalcitrantes ao armazenamento e, portanto, sensíveis à dessecação, apresentando redução da viabilidade quando secas a níveis abaixo de 30% de água (Carvalho et al., 1998; Martins et al., 1999; Nascimento; Silva, 2005). A secagem de sementes de açaizeiro a graus de umidade próximos de 15% de água é suficiente para eliminar a capacidade germinativa destas. Além da sensibilidade ao dessecação, elas são intolerantes às condições térmicas em ambiente mantido com temperatura igual ou inferior a 15 °C (Nogueira et al., 1995; Villachica et al., 1996). Entretanto, resultados de pesquisas demonstram que a secagem a níveis em torno de 37 e 43% de água permite o armazenamento em ambiente com temperatura controlada de 20 °C, por período de até 6 meses, com germinação de 92 e 67%, respectivamente (Nascimento, 2006).

Em estudos para verificação do efeito fisiológico da secagem superficial em sementes de açaí, foi observado que o teor de água de até 37% não é prejudicial, contudo, abaixo de

30% há redução progressiva da germinação e do vigor e, ao atingirem 15,1%, o desempenho fisiológico é anulado. Em decorrência desses fatos, a conservação do poder germinativo não pode ser efetuada pelos processos convencionais de armazenamento, que têm como pré-requisitos básicos a secagem e o armazenamento em temperaturas baixas (Nascimento et al., 2007).

No entanto, para curtos períodos de armazenamento em condições de ambiente natural da Amazônia, ou quando se deseja transportar as sementes para locais distantes, dois sistemas podem ser usados. No primeiro, estas são estratificadas ou misturadas em substrato úmido, que tanto pode ser serragem como vermiculita, e acondicionadas em caixas de madeira, isopor ou sacos plásticos. Areia ou solo não são recomendados como substrato, por apresentarem maior densidade. Nesse sistema, as sementes são dispostas em camadas alternadas com o substrato úmido ou simplesmente misturadas.

Na Embrapa Amazônia Oriental, tem-se adotado a proporção volumétrica de uma parte de sementes para uma parte de substrato (Oliveira et al., 2015). No segundo sistema, as sementes são embaladas em sacos plásticos com capacidade para 4 kg de sementes, havendo necessidade de tratamento com fungicida e do enxugamento superficial destas, de tal forma que o teor de água seja reduzido para 35%. Em ambos os casos, o período de armazenamento não deve ultrapassar 50 dias, pois muitas sementes poderão completar a germinação dentro da embalagem, o que dificulta a sua retirada, além de favorecer o aparecimento de plântulas anormais. O armazenamento em sacos plásticos por período um pouco maior é possível desde que as sementes sejam mantidas em ambiente com temperatura de 20 °C. Nessa situação, apresentam 58% de germinação após 45 dias de armazenamento (Moreira, 1989; Nogueira et al., 1995).

Quando as sementes são semeadas logo após a remoção da polpa, o processo germinativo

é relativamente rápido, porém desuniforme, iniciando-se a emergência das plântulas 22 dias após a semeadura e estabilizando-se aos 48 dias. A redução do grau de umidade, mesmo para níveis considerados altos, implica em comprometimento na porcentagem e no retardamento da germinação (Figura 6.2).

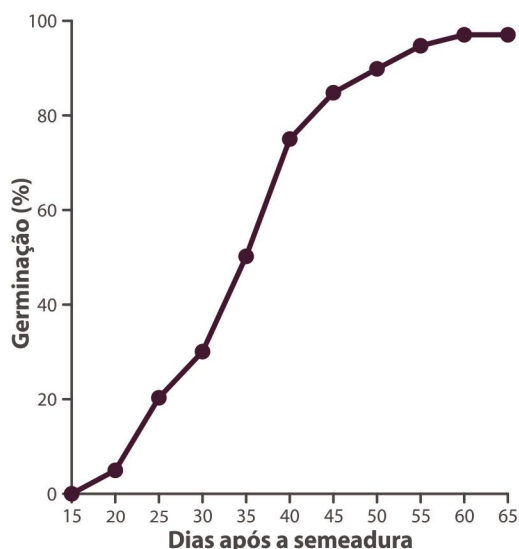


Figura 6.2. Curso da germinação em sementes de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) com diferentes graus de umidade.

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2000).

Germinação das sementes pelo método tradicional

As sementes do açaizeiro podem ser semeadas em sementeiras ou diretamente nos recipientes de polietileno, ou ainda estratificadas. A escolha do local da semeadura vai depender da quantidade de mudas a ser produzida. Mas, independentemente do processo, as sementes devem ser obtidas de frutos despulpados, retirando-se os resíduos da polpa (borra) pela lavagem, sendo, em seguida, feita a semeadura. Nessas condições, o início da germinação é relativamente

rápido, aos 15 a 20 dias após a semeadura, porém, o processo germinativo é desuniforme, apresentando mais de 90% das sementes germinadas com 60 a 65 dias após a semeadura (Figura 6.3).

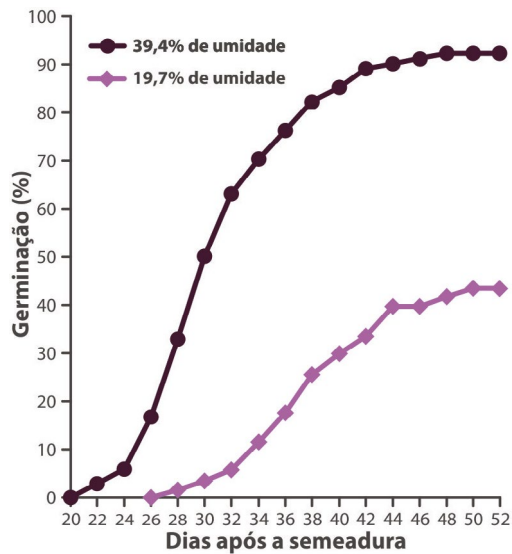


Figura 6.3. Curva de germinação de sementes de açazeiro (*Euterpe oleracea*).

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2015).



Foto: Walnice Nascimento

Figura 6.4. Plântula de açazeiro (*Euterpe oleracea*) no estágio "ponto de palito", ideal para realizar a repicagem das mudas.

Semeadura direta

A semeadura direta pode ser feita em sacos de polietileno preto com as dimensões de 15 x 25 cm ou 18 x 24 cm, contendo como substrato mistura de terra preta, serragem e esterco curtido, na proporção volumétrica de 3:1:1. Semear duas sementes no centro do recipiente em uma profundidade de 2 cm. Se houver a germinação das duas sementes, uma delas deve ser retirada quando atingir o ponto de "palito", transplantando-a para outro recipiente. As plântulas, ao atingirem o estágio de "ponto de palito" acima de 2 cm de comprimento e antes da abertura do primeiro par de folhas, devem ser repicadas para os recipientes contendo o substrato descrito anteriormente (Figura 6.4).

Germinação em sementeira

A semeadura em sementeira é recomendada quando a quantidade de mudas for superior a 5 mil unidades, pois permitirá a economia de mão de obra, além de seleção criteriosa das plântulas na ocasião da repicagem. Nesse caso, a área a ser ocupada com as plântulas será pequena, o que facilita os tratos culturais (rega e monda). Por exemplo, para semear 50 mil sementes, será necessária uma sementeira de 50 m² (25 x 2 m). O substrato da sementeira deve ser constituído pela mistura de areia lavada e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1. As sementes devem ser semeadas a uma profundidade de 1 cm, permitindo a distribuição de 40 sementes por metro linear e concentração de mil sementes por metro quadrado (Oliveira et al., 2000).

Pré-germinação em sacos de polietileno

A germinação em sacos plásticos transparentes é recomendada quando a quantidade de sementes for pequena (500 a 4.000). Nesse caso, podem ser colocadas para pré-germinar em sacos com capacidade compatível com a quantidade de sementes em substrato úmido (de preferência serragem curtida), sem efetuar furos e bem fechados. Esses sacos devem ter o dobro da capacidade ocupada pelas sementes e ser mantidos em local fresco e arejado, mas sem a incidência direta de luz. Decorridos 50 dias, quando a plântula encontra-se em estágio de “palito”, deve-se umedecer o substrato para facilitar a sua retirada. Em seguida, faz-se o transplante para os sacos de polietileno preto com as dimensões descritas anteriormente (Nogueira et al., 2005).

Produção de mudas

As sementes ou mudas de *E. oleracea* devem ser adquiridas com origem genética comprovada e o produtor de sementes ou viveirista deve estar credenciado ao Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RenaseM) do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). O viveiro deverá ser instalado em local de fácil acesso e próximo de fonte de água, com topografia plana ou de reduzida declividade, mas que permita o escoamento dos excedentes pluviométricos e, preferencialmente, situado próximo ao local do plantio definitivo.

Mudas de açaizeiro da espécie *E. oleracea* devem possuir de 4 a 8 meses de idade a partir da repicagem das plântulas; altura de 40 a 60 cm medidos a partir do coleto; no mínimo cinco folhas fisiologicamente ativas; o coleto deve apresentar espessura da base maior que a da extremidade das mudas; sistema radicular bem desenvolvido e serem acondicionadas em torrão proveniente dos recipientes onde foram formadas (Oliveira et al., 2000).

Para implantação de pomares em grandes áreas, há necessidade de um maior número de mudas, o que encarece sobremaneira os custos das mudas produzidas em sacos de polietileno. Uma alternativa seria a produção de mudas em recipientes com menor tamanho e volume de substrato. Contudo, as mudas produzidas em tubetes possuem menor concentração de raízes, que, consequentemente, levam à redução de área foliar, da altura e da produção de biomassa (Lemos et al., 2010).

Ramos Filho et al. (2023) desenvolveram estudo visando avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de açaizeiro em função do tamanho do recipiente usado na produção da muda. Em experimento realizado em viveiro, foram produzidas mudas de *E. oleracea*, usando diferentes tamanhos de recipientes e, independentemente do tipo de substrato usado, foi verificado que mudas produzidas em sacos de polietileno com dimensões de 18 x 24 cm, contendo 1,9 mil cm³ de substrato permitiram a formação da muda de açaizeiro apta para o plantio em campo a partir de 6 meses. Aos 12 meses das plantas em campo, as maiores médias para desenvolvimento em altura e diâmetro do coleto foram obtidas em plantas produzidas em sacos de polietileno com dimensões de 18 x 24 cm e capacidade para 1,9 mil cm³ de substrato (Figura 6.5).

No caso das mudas produzidas em recipientes menores, como os tubetes (280 cm³), o ideal é que as mudas sejam colocadas em campo após 4 meses em viveiro (Nascimento; Gatti, 2020). Um estudo considerando apenas a etapa no viveiro foi realizado visando ao levantamento do custo de produção da muda de açaizeiro com diferentes tamanhos de recipientes e volume de substrato. Nesse estudo, foi possível verificar que o custo de produção da muda de açaizeiro em tubete de 280 cm³ é menor que o da muda produzida em saco plástico. Entretanto, quando se considera o pós-plantio, observa-se que a redução no custo inicial da produção dessas mudas é diluído, em parte pela necessidade de maior quantidade de mudas por ocasião do

replanteio, o que pode gerar custos adicionais de manutenção destas em campo, superando a economia obtida para a produção das mudas em tubete. No entanto, o uso da produção de mudas de açaizeiro em tubetes é recomendado para grandes áreas de cultivo

do açaizeiro, combinado com outras técnicas de cultivo, como é o caso de se fazer o plantio mecanizado e a manutenção das plantas em campo com uso de fertilizantes e o controle mais intenso de espécies invasoras (Santos; Nascimento, 2022).

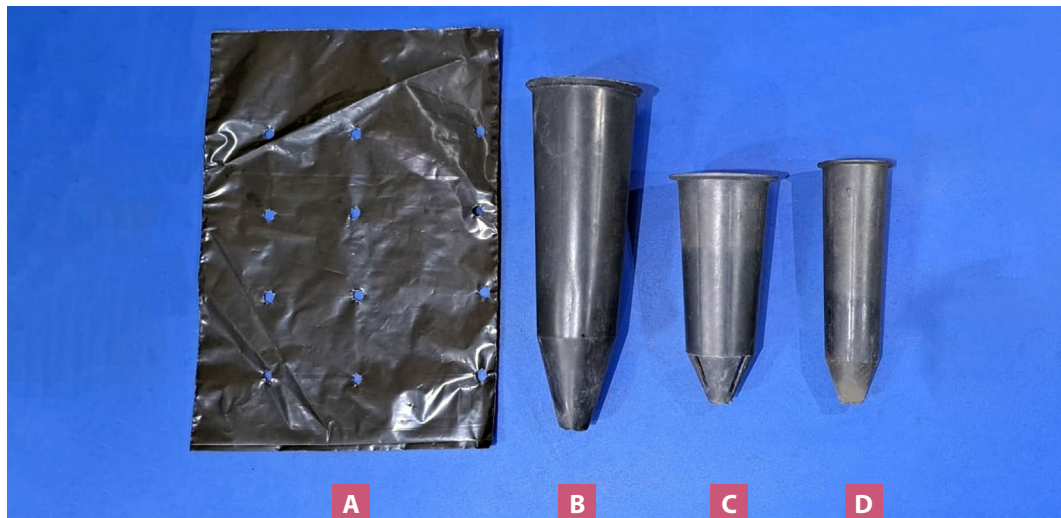


Figura 6.5. Recipientes usados para a produção de mudas de açaizeiro: (A) saco de polietileno sanfonado, perfurado, com dimensões de 18 x 24 cm, com capacidade para 1,9 mil cm^3 de substrato; (B) tubete de 280 cm^3 ; (C) tubete de 175 cm^3 ; (D) tubete de 95 cm^3 .

Fonte: Adaptado de Ramos Filho et al. (2023).

Manutenção das mudas em viveiro

Após a repicagem das plântulas para os recipientes e durante a fase de formação, as mudas de açaizeiro devem ser mantidas em viveiro com 50% de interceptação de luz. Dentro do viveiro, os canteiros com os recipientes devem ter 1,5 m de largura, mantendo a distância de 50 cm entre si. As mudas devem ser dispostas em fileiras duplas espaçadas a 30 cm, de modo a facilitar a movimentação na realização da adubação, irrigação e controle fitossanitário das mudas (Figura 6.6). A cobertura do viveiro pode ser feita com palhas de palmeiras ou com tela de náilon tipo sombrite (50% de interceptação da radiação solar) e altura de 2,0 m (Nogueira et al., 2005).



Foto: Walnice Nascimento

Figura 6.6. Mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) dispostas no viveiro em fileira dupla.

Antes do plantio no local definitivo, deve ser realizada a rustificação das mudas. Isso é feito aumentando gradativamente a exposição das mudas de açaizeiro à luz solar, com 1 a 2 meses antes do plantio no local definitivo. O período compreendido entre a repicagem até a muda estar em condições de ser plantada no campo situa-se entre 4 e 8 meses, dependendo do tamanho do recipiente e dos tratos culturais utilizados para a produção da muda durante a fase de viveiro (Figura 6.7)

Fotos: Walnice Nascimento



Figura 6.7. Mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) com 4, 6 e 8 meses de idade, da esquerda para a direita, após a repicagem (A). Muda com sistema radicular bem desenvolvido (B).

A Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Pará estabeleceu normas e padrão para mudas fiscalizadas e certificadas de açaizeiro obtidas por sementes, conforme o Registro Nacional de Áreas e Matrizes (Renam) (Brasil, 2007):

- Apresentar altura uniforme, aspecto vigoroso, cor e folhagem harmônicas.
- Possuir, no mínimo, quatro a cinco folhas fisiologicamente ativas (maduras), pecíolos longos e as folhas mais velhas com folíolos separados. O coleto deve apresentar a espessura da base maior que a da extremidade das mudas.
- Ter de 4 a 8 meses de idade, a partir da emergência das plântulas.
- Apresentar altura de 40 a 60 cm, medidos a partir do coleto da planta.
- Apresentar sistema radicular bem desenvolvido e ter suas extremidades aparadas quando ultrapassar o torrão.
- Estar isentas de pragas e moléstias, conforme o regulamento da Defesa Sanitária Vegetal (Lei nº 7.392, de 7 de abril de 2010).
- A comercialização das mudas somente será permitida em torrões, acondicionadas em sacos plásticos, sanfonados e perfurados ou equivalentes, com no mínimo 15 cm de largura e 25 cm de altura.

Propagação assexuada

A propagação assexuada do açaizeiro consiste no uso de partes da planta, podendo ser feita por meio do enraizamento de perfilhos obtidos da espécie *E. oleracea*, ou por micropropagação, porém ambas ainda em fase de pesquisa.

Em função da variabilidade genética existente nas populações naturais de açaizeiros, o uso da propagação vegetativa pode favorecer elevados ganhos genéticos que poderão ser aferidos por meio de técnicas de melhoramento genético. Para tanto, a propagação assexuada dessa es-

pécie torna-se uma ferramenta valiosa ao visar à obtenção de plantios mais uniformes com elevada produtividade, além da implantação de áreas de produção de sementes melhoradas com a formação de pomares clonais para produção de sementes certificadas. Esse processo é possível por meio do uso das brotações ou perfilhos que surgem de forma espontânea, na região logo abaixo do coleto da planta (Calzavara, 1972; Nascimento et al., 2011).

Propagação por perfilhos

O processo de propagação assexuada, por meio da retirada de brotações pode demandar bastante mão de obra e é de uso limitado, sendo presentemente usado apenas quando se deseja uma quantidade reduzida de mudas de determinado genótipo. A quantidade dessas brotações depende do genótipo das plantas de açazeiro e do ambiente (Figura 6.8A). Inicialmente surgem na base do estipe principal e, posteriormente, nas dos estipes secundários (Oliveira et al., 1998). Embora de forma rara, algumas plantas de açazeiro da espécie *E. oleracea*, independentemente do ambiente, não exibem a capacidade de emitir brotações (Figura 6.8B).



Figura 6.8. Planta de açazeiro (*Euterpe oleracea*) com perfilhos na base do coleto (A). Planta de açazeiro desprovida da capacidade de emitir brotações (B).

Em plantas com 5 anos de idade, mantendo-se quatro estipes por touceira, o número máximo de brotações passíveis de serem aproveitadas na formação de mudas não atinge dez unidades, decrescendo bastante esse número nos anos subsequentes (Nogueira et al., 1995), pois, à medida que se retiram essas brotações, a planta vai perdendo a capacidade de emití-las (Calzavara, 1972). Assim sendo, a taxa de multiplicação é muito baixa, quando comparada com a propagação sexuada.

Para a propagação assexuada do açazeiro por meio de perfilhos, o primeiro passo envolve a separação do perfilho da planta-mãe. Essa operação deve ser realizada no período das chuvas, com auxílio de uma cunha de ferro afiada (Figura 6.9).



Figura 6.9. Planta de açazeiro (*Euterpe oleracea*) com perfilhos (A). Método de extração do perfilho de açazeiro, com folhas e raízes aderidas na base do tecido rizógeno (B).

Fotos: Wainice Nascimento

Fotos: Wainice Nascimento

Os perfilhos devem ser removidos com uma pequena quantidade de raízes. Perfilhos muito grandes são difíceis de separar da planta-mãe e apresentam baixa capacidade de sobrevivência (Figura 6.10A). O ideal é que apresentem duas folhas completamente expandidas em início de formação (Figura 6.10B).

Fotos: Walnice Nascimento



Figura 6.10. Touceira de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) com perfilhos maiores (A). Touceira contendo perfilhos com folhas menores em condições ideais para serem removidos para produção de mudas (B).

Os perfilhos de açaizeiro devem ser retirados de plantas matrizes sadias, livres de pragas e doenças, plantas produtivas, que produzam frutos com boas características agroindustriais, como por exemplo: frutos com maior rendimento de polpa e maior teor de antocianina. Após a retirada do perfilho, deve ser plantado em sacos plásticos com dimensões mínimas de 18 cm de largura por 35 cm de altura ou, preferencialmente, em recipientes plásticos flexíveis, com capacidade para 7 ou 10 L de substrato contendo a mistura de terra preta + serragem curtida na proporção volumétrica de 1:1. Nessa etapa, não será adicionado esterco e nenhum tipo de fertilizante químico. Os recipientes com as mudas recém-plantadas devem permanecer por até 120 dias em viveiro coberto com tela de náilon tipo sombrite com 50% de interceptação luminosa (Figura 6.11A) e com irrigação por nebulização intermitente, o que permitirá o bom desenvolvimento do sistema radicular (Figura 6.11B).

Fotos: Walnice Nascimento



Figura 6.11. Perfilhos de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) em viveiro com sistema de irrigação por nebulização intermitente (A). Muda de açaizeiro com o sistema radicular bem desenvolvido obtida pelo método de perfilho, após 120 dias em viveiro (B).

A adoção desses procedimentos permite uma taxa de conversão de perfilhos em mudas aptas ao plantio de pelo menos 65% (Nascimento et al., 2011). O principal problema para o uso comercial de mudas obtidas por esse método é o reduzido número de perfilhos que podem ser retirados de uma planta-mãe. As mudas propagadas por perfilhos estão totalmente formadas e aptas a serem plantadas no campo 4 meses após serem colocadas no propagador (Figura 6.12).

Foto: Walnice Nascimento



Figura 6.12. Planta de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) obtida por meio do enraizamento de perfilho, 4 meses após o plantio no local definitivo.

Propagação in vitro

O processo de propagação in vitro vem apresentando algum sucesso com a utilização de embriões zigóticos (Rocha, 1995). Em experimento preliminar feito por Cavalcante (2001), foi possível obter resultados para a conversão de embriões zigóticos maduros de açaizeiro em plântulas vigorosas e normais. Para a embriogênese somática, resultados promissores foram obtidos a partir de calos embriogênicos originados de inflorescências e de folhas imaturas. No primeiro caso, com o uso da inflorescência, 100% dos explantes diferiram em embriões, que progrediram lentamente até o estágio torpedo. No segundo caso, com as folhas imaturas, a diferenciação foi de apenas 50% e os embriões não atingiram estágios mais avançados de desenvolvimento (Freitas, 2014). Esses estudos servem apenas de modelo para o desenvolvimento de protocolos de embriogênese somática (Scherwinski-Pereira, 2012; Oliveira et al., 2015; Freitas et al., 2016).

Contudo, apesar dos avanços das pesquisas na propagação in vitro do açaizeiro, ainda não se dispõe de protocolos que possibilitem a obtenção de plântulas por meio da cultura de tecidos somáticos, sendo necessários novos estudos visando à definição de períodos de conservação dos embriões para a sincronização do processo embriogenético e para a aclimação das plantas regeneradas, como ferramenta potencial para uma tecnologia ainda mais aprimorada, que é a produção de sementes artificiais, mas ainda é uma expectativa para o futuro.

Considerações finais

A crescente demanda do mercado pela polpa do fruto do açaizeiro tem levado ao aumento da implantação de novas áreas de cultivo na Amazônia. Entretanto, o sucesso dos novos cultivos depende da qualidade das mudas utilizadas por ocasião da implantação do pomar. Visando à produção das mudas

vigorosas, algumas características devem ser levadas em consideração, como por exemplo, procurar obter sementes de qualidade e com material genético comprovado. Essa etapa é fundamental para obtenção na uniformidade das mudas. Os cuidados com o tipo de substrato, o volume do recipiente, a irrigação, a adubação e o manejo correto das mudas no viveiro propiciam condições para obtenção de mudas sadias e vigorosas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 38, de 17 de fev. 2007. Anexo III. **Diário Oficial da União**, p. 39-40, 17 fev. 2007.
- CALZAVARA, B. B. G. **As possibilidades do açaizeiro no estuário Amazônico**. Belém, PA: FCAP, 1972. 103 p. (FCAP. Boletim, 5).
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. de; MÜLLER, C. H. **Características física e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 203).
- CAVALCANTE, A. da S. L. **Respostas morfo genéticas in vitro de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex spreng.) Schum)**. 2001. 143 f. Tese (Doutorado em Fitotecnica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FREITAS, E. de O. **Embriogênese somática e análises morfoanatômicas e por citometria de fluxo em açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.)**. 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- FREITAS, E. de O. E.; MONTEIRO, T. R.; NOGUEIRA, G. F.; SCHERWINSK-PEREIRA, J. E. Somatic embryogenesis from immature and mature zygotic embryos of the açai palm (*Euterpe oleracea*): induction of embryogenic cultures, morphoanatomy and its morphological characteristics. **Scientia Horticulturae**, v. 212, p. 126-135, 2016.
- LEMOES, E. E. P. de; SALVADOR, T. de L.; SANTOS, M. Q. C. dos; REZENDE, L. de P.; SALVADOR, T. de L.; LIMA, H. M. A. Produção de porta-enxertos em tubetes e enxertia precoce da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 865-873, 2010.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A.; STANGUERLIM, H. Teores de água crítico e letal para sementes de açai (*Euterpe oleracea* Mart. - Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, p. 125-132, 1999.
- MOREIRA, A. J. **Efeitos da temperatura na conservação e germinação da semente do açaizeiro, *Euterpe oleracea* Mart.** 1989. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

NASCIMENTO, W. M. O. do; SILVA, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 349-351, 2005.

NASCIMENTO, W. M. O. do; NOVEMBER, A. D. da L. C.; CÍCERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 38-43, 2007.

NASCIMENTO, W. M. O. do. **Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. 2006. 60 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Produção de mudas de açaizeiro por meio de perfilhos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 231).

NASCIMENTO, W. M. O. do; GATTI, L. A. P. **Produção de mudas de açaizeiro em recipientes com diferentes volumes**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 143).

NOGUEIRA, O. L.; CARVALHO, C. J. R. de; MULLER, C. H.; GALVAO, E. U. P.; SILVA, H. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; OLIVEIRA, M. do S. P.; CARVALHO, J. E. U. de; ROCHA NETO, O. G. da; NASCIMENTO, W. M. O. do; CALZAVARA, B. B. G. **A cultura do açaí**. Brasília, DF: Embrapa, 1995. 50 p. (Coleção plantar, 26).

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A. (ed.). **Açaí**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de produção, 4).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; LEMOS, M. A.; SANTOS, E. O. dos; SANTOS, V. F. dos. **Variação fenotípica em acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para caracteres relacionados à produção dos frutos**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 23 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 209).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p. (Série Frutas Nativas, 7).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de. **Cultivar BRS-Pará: açaizeiro para produção de frutos em terra firme**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MATTIETO, R. A.; CHERWINSKI-PEREIRA, J. P. E. Açaí-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; CAVALLARI, M. M.; BARBIERI, R. L.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S. (ed.). **Palmeiras nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 36-81.

RAMOS FILHO, F. L. de S.; BANDEIRA NETO, N. C.; PANTOJA, C. D.; NASCIMENTO, W. M. O. do; SOUZA, O. T. Initial development of *Euterpe oleracea* Mart. in function containers used in the production of seedlings. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 22, n. 1, p. 9-14, 2023.

ROCHA, F. V. N. da. **Regeneração in vitro de embriões zigóticos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.)**. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SANTOS, J. C. dos; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Mudas de açaí em tubete e em saco de polietileno: análise comparativa de custos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2022. 10 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 353).

SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. Somatic embryogenesis and plant regeneration in açaí palm (*Euterpe oleracea*). **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 109, n. 3, p. 501-508, 2012.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DÍAZ, S. A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: TCA-SPT, 1996. 379 p.

