

Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), também conhecido por açaí, açaí-do-pará, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-de-touceira, açaí-de-planta, açaí-da-várzea, juçara, juçara-de-touceira e açaí-verdadeiro, pode ser considerado como a espécie mais importante do gênero *Euterpe*, dentre as dez registradas no Brasil e as sete que ocorrem na Amazônia. Botanicamente, classifica-se como pertencente à divisão Magnoliophyta (= Angiospermae), classe Liliopsida Principes), família Arecaeae (= Palmae) estando inserido no gênero *Euterpe*.

É uma palmeira elegante, que produz touceira com até 25 estipes, cujos perflhos apresentam diferentes estádios de desenvolvimento. Sua inflorescência é infrafoliar, sendo envolvida por duas brácteas conhecidas por espatas que, ao abrirem, expõem o cacho constituído por um ráquis e um número variável de ráquias, onde estão inseridas milhares de flores masculinas e femininas. Seus frutos são drupas globosas ou levemente depressas, que apresentam resíduos florais aderidos de coloração violácea ou verde, quando maduros.

Apesar de ter uso integral, seus frutos destacam-se como a parte mais importante economicamente, sendo utilizados pela população amazônica, desde a época pré-colombiana, para a obtenção da bebida denominada de "açaí". Por apresentar caules múltiplos, o açaizeiro também passou a ser utilizado na indústria de processamento de palmito, que, desde a década de 70, responde por grande parte da produção nacional, em substituição ao palmito (*E. edulis* Mart.), espécie de caule solitário e sob risco de extinção, enquanto a bebida obtida de seus frutos era comercializada apenas no Estado do Pará e em alguns Estados da Amazônia.

O reconhecimento como fruteira de expressão econômica é fato recente, porém já ultrapassou as fronteiras da Amazônia, sendo comercializado nas grandes capitais brasileiras, nas mais diferentes formas (sorvetes, picolés, alimento energético, acompanhado de outras frutas e cereais, bebida energética, geléias, etc.). Em virtude da expansão comercial dessa bebida, muitos produtores brasileiros vêm mostrando interesse no seu cultivo em escala comercial, especialmente os das Regiões Norte e Nordeste.

No Pará, o cultivo racional do açaizeiro para a produção de frutos vem sendo realizado, desde meados de 1995, através de sementes de procedência desconhecida e com pouca informação técnica.

Este trabalho contém abordagens técnicas para o cultivo do açaizeiro, para produção e processamento de frutos.

Clima

Por ser espécie nativa da Amazônia, o açaizeiro pode ser plantado em tipos climáticos ocorrentes na região (Afi, Ami e Awi, segundo classificação de Köppen). Esses tipos climáticos caracterizam-se por serem quentes e úmidos, com pequenas amplitudes térmicas, geralmente com temperaturas médias e médias das mínimas e das máximas anuais em torno de 26 °C, 22 °C e 31,5 °C, respectivamente, e com umidade relativa do ar variando entre 71% e 91%.

26
Circular
Técnica

Belém, PA
Junho, 2002

Autores

Maria do Socorro Padilha de
Oliveira
Eng. Agrôn., Pesquisadora
da Embrapa Amazônia
Oriental, Caixa Postal 48,
Belém, PA,
CEP 66 017-970

José Edmar Urano de
Carvalho
Eng. Agrôn., Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental,
Caixa Postal 48, Belém, PA,
CEP 66 017-970

Walnice Maria Oliveira do
Nascimento
Eng. Agrôn., Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental,
Caixa Postal 48, Belém, PA,
CEP 66 017-970

Carlos Hans Müller
Eng. Agrôn., Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental,
Caixa Postal 48, Belém, PA,
CEP 66 017-970

O total de chuvas e, principalmente, sua distribuição nos meses do ano constituem-se nos fatores diferenciais entre os três tipos climáticos. No tipo Afi, em que se concentram as grandes populações nativas de açaizeiro e a maioria das áreas plantadas com a espécie, caracteriza-se por total anual de chuvas superior a 2.000 mm e por sua distribuição mais uniforme, e nos meses de menor precipitação, o total mensal é sempre superior a 60 mm. No tipo Ami, embora apresentando total anual de chuvas semelhante ao do Afi, a distribuição é menos uniforme, com períodos de 2 a 3 meses de estiagem. No tipo Awi, o total de chuvas é inferior a 2.000 mm, com período de estiagem que abrange 5 a 6 meses do ano. É recomendável o uso de irrigação em cultivos de açaizeiro a serem realizados nas áreas cujos tipos climáticos sejam Ami e Awi.

No Estado do Pará, o cultivo do açaizeiro vem sendo realizado em vários municípios, abrangendo todos os tipos climáticos e sob a orientação de pesquisas nos Municípios de Tomé-Açu, Castanhal, Santa Izabel e Altamira.

O açaizeiro também vem sendo plantado em outros estados da Amazônia e em outros estados brasileiros, especialmente no Nordeste e Centro-Oeste. No litoral paulista, vem sendo cultivado experimentalmente desde 1980, para produção de palmito e estando sujeito às temperaturas médias anuais mais baixas, em torno de 21 °C, consideradas, provavelmente, próxima ao limite mínimo de exigência térmica para a cultura.

Solo

O açaizeiro é encontrado, naturalmente, em solos de várzea, igapó e terra firme, sendo predominante em solos de várzea baixa.

O sistema radicular é do tipo fasciculado, relativamente denso, com raízes emergindo do estipe da planta adulta até a altura de 40 cm acima da superfície do solo, apresentando, nessa situação, coloração avermelhada e aproximadamente 1 cm de diâmetro. As raízes são providas de lenticelas e aerênquimas, prolongando-se, superficialmente, por até cerca de 3,0 a 3,5 m da base do estipe, em indivíduos com 3 anos de idade, podendo, em plantas com mais de 10 anos, atingir 5 a 6 m de extensão.

Suas raízes apresentam adaptações morfológicas e anatômicas (presença de lenticelas e de aerênquimas) que surgem no estipe, um pouco acima da superfície do solo. Além disso, a espécie dispõe de estratégias fisiológicas que permitem manter as sementes viáveis e as plântulas vivas, mesmo na ausência total de oxigênio,

por até 20 e 16 dias, respectivamente, de tal forma que, como o suprimento de oxigênio é adequado, as sementes germinam e as plântulas retomam seu crescimento.

Em função de estratégias adaptativas, a abertura dos estômatos do açaizeiro depende mais da radiação solar do que do déficit de pressão de vapor, e inundações temporárias não afetam a absorção de água pelas raízes.

Dessa forma, o açaizeiro pode ser cultivado tanto em solos ricos em matéria orgânica (eutróficos) como em pobres (distróficos). No primeiro caso, tem-se os Gleissolos, predominantes em áreas de várzea. Esses solos são fortemente ácidos, argilo-siltosos pouco profundos e com boa fertilidade natural, em decorrência da deposição de detritos contidos em suspensão nas águas das marés. No segundo caso, o Latossolo Amarelo textura média, que se caracteriza como solo profundo, friável, poroso e pela elevada acidez e baixa fertilidade natural. Mesmo assim, os solos de terra firme são preferíveis, pois oferecem mais facilidades para o manejo, à colheita dos cachos e transporte dos frutos.

Experimentos instalados em Latossolo Amarelos textura média a pesada têm demonstrado bons resultados.

Tipos de açaizeiro

Ainda não existem cultivares de açaizeiro para serem recomendadas em cultivos de escala comercial, sejam elas oriundas de populações melhoradas, progênies ou clones, mas há várias pesquisas sendo avaliadas em áreas de produtores, a fim de atender a este objetivo.

Atualmente, o que se tem disponível são tipos ou variedades que ocorrem naturalmente, sendo denominadas de: açaí-branco, açaí-roxo ou comum, açaí-açu, açaí-chumbinho, açaí-espada, açaí-tinga e açaí-sangue-de-boi. Essas variedades, na maioria das vezes, se diferenciam pela coloração dos frutos, quando maduros, pelo número de perfilhos na touceira, pelo tamanho e peso dos cachos e de frutos, pela ramificação do cacho ou pela coloração e consistência da bebida, mas ainda necessitam ser caracterizadas e avaliadas morfológica e agronomicamente. As principais características diferenciais desses tipos são mencionadas abaixo:

Açaí-roxo ou comum: tipo predominante na maioria das populações nativas da Amazônia. Diferencia-se dos demais pela coloração violácea a roxa dos frutos, quando maduros, podendo perfilhar ou não (Fig.1);

Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira



Fig. 1. Cachos de açaizeiro dos tipos: a) branco, b) espada e c) roxo.

Açaí-branco: tipo pouco comum nas populações amazônicas, apresenta coloração verde opaca dos frutos, em decorrência da camada esbranquiçada que os envolve, quando maduros, podendo perfilhar ou não (Fig. 1);

Açaí-açu: tipo de ocorrência rara em populações nativas, tem-se registro de sua ocorrência apenas no Município de Igarapé-Miri, PA. Seus frutos têm coloração roxa e diferenciam-se do comum por apresentar perfilhamento reduzido (3 a 5 estipes/planta), estipes mais grossos, cachos grandes e pesados, atingindo até 15 kg e com maior número de frutos por ráquulas. Vale ressaltar que o açaí-açu registrado no Município de Castanhal, apesar de possuir cachos grandes, produz poucos cachos por ano, e tem como agravante a falta de perfilhos, sendo suas características mais próximas do palmitero (*Euterpe edulis* Mart.), espécie típica da Mata Atlântica;

Açaí-espada: tipo que ocorre principalmente na Ilha do Combu, Município de Acará, PA, diferindo dos demais tipos pelo formato do cacho, que apresenta nas ráquulas várias ramificações: primárias, secundárias e terciárias (Fig. 1).

Açaí-sangue-de-boi: tipo característico de algumas populações nativas do Baixo Amazonas, mais precisamente do Município de Santarém, PA, e no Estado do Maranhão. Caracteriza-se pela coloração avermelhada dos frutos maduros, semelhantes ao sangue de boi, polpa com consistência bem menos pastosa que os tipos de ocorrência mais generalizada. A polpa dos frutos desse tipo tem pouca aceitação, tanto por sua consistência fina como pelo sabor que é bastante diferente dos tipos com frutos de cor roxa.

Açaí-tinga: o mesmo tipo do branco ou verde. Tinga é uma denominação indígena (tupi-guarani) que significa desprovido de cor.

Açaí-chumbinho: tipo ocorrente em algumas populações da parte Norte da Ilha do Marajó e do Estado do Amapá, cuja principal característica é apresentar frutos pequenos (menos de 1g), podendo ser roxo ou branco.

Como o maior volume de açaí comercializado está concentrado na bebida obtida do tipo roxo ou comum, em virtude de apresentar coloração exótica e alto teor da antocianina, além de ser abundante na região, é recomendado que se obtenha sementes desse tipo. É interessante saber a procedência das sementes e que seja verificada as características das plantas das quais foram colhidos os cachos.

Ao adquirir sementes para o plantio, para produção de frutos, deve ser dada preferência às oriundas de plantas de aparência saudável, com perfilhamento (3 a 5 plantas por touceira), e estipes tendo cicatrizes foliares ou entrenós curtos, cachos grandes e com bastante frutos, sendo estes de coloração violácea, pequenos (pesando menos que 1,5 g) e com a parte comestível bem espessa.

Propagação

Formas de propagação

O processo mais comum de propagação do açaizeiro é através de sementes, embora a propagação assexuada possa ser também utilizada, através da retirada de brotações que surgem de forma espontânea na região logo abaixo do coleto da planta (Fig. 2). A quantidade dessas brotações depende do genótipo e do ambiente. Inicialmente, surgem na base do estipe principal e, posteriormente, nas dos estipes secundários. Contudo, algumas plantas, independentemente do ambiente, não exibem a capacidade de emitir brotações, apresentando estipe solitário.

O processo de propagação assexuada, através da retirada de brotações, por demandar bastante mão-de-obra, tem uso limitado, sendo presentemente usado apenas quando se deseja uma quantidade reduzida de mudas de determinado genótipo e em programas de melhoramento genético.

Em plantas com 5 anos de idade, mantendo-se quatro estipes por touceira, o número máximo de brotações possíveis de serem aproveitadas na formação de mudas não atinge a dez unidades, decrescendo bastante esse número nos anos subseqüentes, pois, à medida que se retiram essas brotações, a planta vai perdendo a capacidade de emitilas. Assim sendo, a taxa de multiplicação é muito baixa, quando comparada com a propagação

sexuada em que, de uma única planta, é possível obter-se quantidade superior a seis mil sementes, com germinação superior a 90%, quando procedentes de frutos maduros recém-colhidos.



Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Fig. 2. Açaizeiro jovem provido de brotações ou perfilhos.

A propagação "in vitro" tem obtido sucesso apenas com a utilização de embriões zigóticos, não se dispondo de protocolos que possibilitem a obtenção de plântulas através da cultura de tecidos somáticos.

A semente corresponde ao endocarpo, que contém em seu interior uma semente com eixo embrionário diminuto e abundante endosperma. O endocarpo é aproximadamente esférico, com comprimento e diâmetro médio de 1,23 cm e 1,45 cm, respectivamente, e representa 73,46% do peso do fruto.

Em virtude da variação do peso do fruto (0,8 a 2,3 g), o número de sementes contidas em 1 kg também é bastante variável (1.250 a 435 sementes), mas, em média, encontram-se 667 sementes/kg. Vale ressaltar que sementes oriundas de frutos recém-colhidos e imediatamente processados apresentam alta porcentagem de germinação (acima de 90%).

Germinação e armazenamento de sementes

As sementes do açaizeiro são classificadas como recalci-trantes, ou seja, não suportam redução do grau de umidade sem que haja perda na porcentagem de germinação. De um modo geral, suas sementes perdem o poder germinativo após 15 dias do beneficiamento, se armazenadas em condições ambientais.

Em sementes semeadas após o beneficiamento, o processo germinativo é relativamente rápido, porém desuniforme, iniciando-se a emergência das plântulas 22 dias após a semeadura e finalizando-se aos 48 dias, quando as sementes são semeadas logo após a remoção da polpa.

Em acompanhamento germinativo de sementes recém-colhidas de 25 progênies de açaizeiro desejáveis para frutos, foram constatadas variações de 17 a 28 dias para o início da germinação e de 33 a 60 dias para o término, alcançando porcentagem de germinação de 79% a 97,3%.

A redução do grau de umidade, mesmo para níveis ainda altos, implica no comprometimento na porcentagem e no retardamento da germinação (Fig. 3).

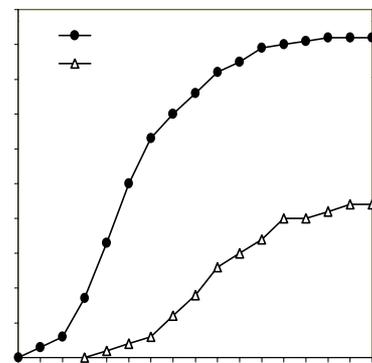


Fig. 3. Curso da germinação de sementes de açaizeiro com graus de umidade de 39,4% e 19,7%.

Fonte: Carvalho, J.E.U de. dados não publicados.

Quando o grau de umidade é reduzido para valor em torno de 14%, as sementes perdem completamente a capacidade de germinação.

Além da sensibilidade ao dessecamento, as sementes também não suportam baixas temperaturas, havendo comprometimento da viabilidade quando mantidas em ambientes com temperaturas iguais ou inferiores a 15°C.

Em decorrência desses fatos, a conservação do poder germinativo das sementes não pode ser efetuada pelos processos convencionais de armazenamento, que têm como pré-requisitos básicos a secagem e o armazenamento em temperaturas baixas.

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, as sementes limpas são arrumadas em camadas ou misturadas em substrato úmido, que pode ser serragem ou vermiculita. Areia ou apenas terriço 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 com este e acondicionadas em caixas de madeira, isopor ou em sacos de plástico. Na Embrapa Amazônia Oriental, tem-se adotado a proporção volumétrica de uma parte de sementes para uma parte de substrato.

No segundo sistema, as sementes são embaladas em sacos de plástico com capacidade para 4 kg de sementes, havendo necessidade de tratamento com fungicida (Benomyl a 0,1%, durante 10 minutos) e de enxugamento superficial das sementes, de tal forma que o grau de umidade seja reduzido até 35%.

Em ambos os casos, o período de armazenamento não deve ultrapassar a 20 dias, pois muitas sementes poderão completar a germinação dentro da embalagem, o que dificulta a retirada das mesmas e condiciona o aparecimento de plântulas anormais. O armazenamento em sacos de plástico, 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.

Produção de mudas

As sementes podem ser semeadas diretamente no solo, em sementeiras ou em sacos de polietileno. Na Embrapa Amazônia Oriental, têm sido utilizados como substrato para sementeiras areia e pó de serragem, misturados na proporção volumétrica de 1:1, enquanto, para os sacos de plástico, utiliza-se a mistura de 60% de solo, 20% de esterco e 20% de pó de serragem ou proporção volumétrica de 3:1:1. Esses dois últimos componentes devem estar curtidos.

Em qualquer processo, para se obter melhores resultados na germinação, as sementes devem ser obtidas de frutos recém-despolpados, tendo-se o cuidado de retirar os resíduos da polpa através da lavagem das sementes, para evitar a fermentação e proliferação de fungos e, em seguida, semeá-las.

Se forem utilizadas sementeiras, a semeadura deve ser feita em linhas espaçadas em 5 e 2 cm entre sementes, com 2 cm de profundidade. Após a germinação, as plântulas devem ser repicadas antes ou na abertura do primeiro par de folhas (Fig.4). Apenas as mudas vigorosas devem ser repicadas para sacos de polietileno.



Fig. 4. Plântulas de açaizeiro em sementeira no ponto de repicagem.

Quando a semeadura for realizada diretamente nos sacos de polietileno, deve-se colocar duas a três sementes na mesma profundidade e, se todas germinarem, deixar a mais vigorosa no saco e eliminar ou repicar as demais para outros sacos.

O período compreendido entre a semeadura até a muda em condições de plantio é de 6 a 8 meses, e depende dos tratos culturais realizados na fase de viveiro (adubação, irrigação, monda, controle de insetos e microrganismos). Durante a fase de formação, as mudas devem ser mantidas em viveiro com 50% de sombra, sendo preferencialmente, submetidas à adubação nitrogenada (uréia, Kywoa ou Ouro-verde), aplicada quinzenalmente na dosagem de 1g/l (Fig. 5).



Fig. 5. Mudanças de açaizeiro em viveiros: a) rústico e b) telado sombreado com 50% de sombra.

A Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará estabeleceu as seguintes normas e padrões para mudas fiscalizadas de açaizeiro, obtidas por sementes:

- Apresentar altura uniforme, aspecto vigoroso, cor e folhagem harmônicas;
- Possuir, no mínimo, 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 colo da planta;
- Apresentar sistema radicular bem desenvolvido e ter suas extremidades aparadas quando ultrapassar o torrão;
- Isentas de pragas e moléstias (Regulamento da Defesa Sanitária Vegetal).
- A comercialização das mudas somente será permitida em torrões, acondicionadas em sacos de plástico sanfonados e perfurados ou equivalentes, com, no mínimo, 15 cm de largura e 25 cm de altura. Na Embrapa Amazônia Oriental, empregam-se sacos de 17 cm de largura x 27 cm de altura x 0,10 cm de espessura.

Na fase final do viveiro, que corresponde a cerca de 2 meses antes do plantio, o sombreamento deve ser reduzido, deixando as mudas submetidas de 70% a 80% de luminosidade, adaptação importante para evitar queima das folhas quando forem levadas ao local definitivo para plantio.

Plantio

Escolha e preparo da área

Na implantação da cultura do açaizeiro, devem-se utilizar, preferencialmente, áreas anteriormente ocupadas com culturas anuais ou semiperenes. Alternativamente, pode-se implantar também em áreas com vegetação secundária de pequeno porte. Áreas com vegetação primária devem ser evitadas, em consequência dos danos ambientais e do maior custo com a derrubada da vegetação.

No caso da utilização de áreas anteriormente ocupadas com culturas anuais, o preparo do terreno consiste basicamente na roçagem da vegetação, aração e gradagem. No Estado do Pará, vem sendo comum a implantação do açaizeiro em áreas de cultivos decaden-

tes de pimenteira-do-reino, maracujazeiro, mamoeiro, abacateiro, entre outras fruteiras. Nesses casos, o preparo da área consiste, basicamente, na roçagem das linhas e abertura das covas, onde serão plantados os açaizeiros, com posterior remoção dos tutores e das referidas culturas.

Dimensão e adubação da cova

O plantio em áreas não-irrigadas deve ser efetuado no início do período mais chuvoso, em covas com dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm, previamente adubadas (pelo menos 30 dias antes do plantio) com 10 a 15 litros de esterco bovino ou 2 a 3 litros de esterco de galinha e 200 g de superfosfato triplo, cobrindo-as, em seguida, até o momento do plantio. Durante o plantio, distribuir as mudas próximas às covas, reabrir as mesmas, retirar as mudas dos sacos de plástico, através de corte nos mesmos, e plantá-las no centro das covas, cobrindo o torrão até a região do coleto. Mudas mal plantadas (com o coleto exposto) trarão problemas mais tarde ao produtor, tais como: tombamento com facilidade, ponto de penetração de insetos e microrganismos, etc.

Recomenda-se, após o plantio, o uso de cobertura morta em volta da muda, principalmente em plantios fora de época. Esse procedimento visa minimizar os efeitos de possíveis veranicos que possam ocasionar déficit hídrico acentuado e a morte das mudas recém-plantadas. Além disso, a cobertura morta serve também para controlar, parcialmente, o mato (plantas daninhas) em volta da muda.

Em áreas irrigadas, o plantio pode ser efetuado em qualquer época do ano, adotando-se os mesmos procedimentos indicados para o plantio em áreas não-irrigadas, em termos de tamanho da cova e adubação.

Espaçamento

Ainda não há resultados experimentais conclusivos sobre indicações de espaçamento para o cultivo do açaizeiro, para produção de frutos. As informações existentes são baseadas em observações de natureza prática, em que os mais utilizados são: 5 m x 5 m e 4 m x 4 m, mas outros espaçamentos também vêm sendo empregados pela pesquisa como: 5 m x 3 m; 5 m x 4 m; 6 m x 4 m e 6 m x 6 m.

O espaçamento de 5 m x 5 m, com o manejo de três e quatro estipes/planta, tem sido o mais usado, correspondendo a densidades de 1.200 plantas/ha e 1.600 plantas/ha, respectivamente, e pode ser recomendado para cultivos comerciais.

A implantação da cultura em espaçamentos mais adensados, como 4 m x 4 m e 5 m x 3 m, implica em baixas produtividades, em decorrência da competição por água e por nutrientes, que se estabelece entre as plantas.

Espaçamentos mais amplos, como 5 m x 5 m, têm a vantagem de facilitar sobremaneira a colheita até 10 anos após o plantio. Nessa situação, as plantas não estão submetidas à competição por luz, o que reduz bastante o crescimento em altura e favorece o crescimento em diâmetro, reduzindo os riscos de tombamento de plantas pela ação de ventos fortes. Nesse espaçamento, os primeiros cachos surgem em altura inferior a 1,5 m, bem como os tratos culturais, especialmente as capinas, podem ser efetuadas mecanicamente.

Entretanto, espaçamentos mais abertos favorecem o crescimento de plantas daninhas, em particular nos primeiros 3 anos após o plantio, quando o sombreamento da superfície do solo pelos açaizeiros ainda é reduzido.

Em sistemas agroflorestais ou em consórcios com outras espécies perenes, os espaçamentos recomendados são bem maiores, sendo os mais indicados 14 m x 7 m e 10 m x 10 m.

Um dos consórcios mais interessantes dos pontos de vista biológico e econômico envolve o cupuaçuzeiro como cultura principal e o açaizeiro como cultura secundária (Fig. 6). Nesse caso, o açaizeiro, que necessita de luz solar, deve ser usado como sombreamento definitivo do cupuaçuzeiro, espécie que suporta até 20% de sombra, sem afetar a produção. No consórcio do cupuaçuzeiro com o açaizeiro, a primeira espécie deve ser plantada no espaçamento de 5 m x 5 m, e a Segunda, no espaçamento de 10 m x 10 m.

Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira



Fig. 6. Consórcio de açaizeiro x cupuaçuzeiro.

Tratos Culturais

Nutrição e adubação

Os estudos sobre nutrição e adubação do açaizeiro são ainda incipientes, não se dispondo de resultados consistentes que permitam avaliar o estado nutricional das plantas com precisão e, principalmente, estabelecer recomendações de adubação.

Resultados obtidos em experimentos evidenciam que os macronutrientes interferem na produção de matéria seca, em plantas jovens de açaizeiro, na seguinte ordem: $K > Mg > P > N > Ca > S$. Em função disso, a determinação dos teores desses nutrientes, nas folhas e raízes de plantas com e sem sintomas de deficiência, forneceram indicação preliminar para avaliação do estado nutricional do açaizeiro.

Com relação à adubação, os seguintes procedimentos têm sido indicados para solos de baixa fertilidade natural na Amazônia, não se podendo, no entanto, afirmar qual o mais eficiente:

- Aplicar, no primeiro e segundo anos, 10 a 15 litros de esterco de curral/touceira/ano, ou 2 a 3 litros de esterco de galinha/touceira/ano, e 100 g da mistura, em partes iguais, de sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio/touceira/ano. O adubo mineral deve ser aplicado em duas parcelas de 50 g/planta, a primeira no início e a segunda no fim do período chuvoso. A partir do terceiro ano, utilizar a mesma quantidade de adubo orgânico, e também 620 g da mistura/touceira/ano que deve conter 150 g de sulfato de amônio, 220 g de superfosfato triplo e 250 g de cloreto de potássio, dividido, também, em duas parcelas iguais, ou seja, 310 g/touceira no início e 310 g/touceira no fim do período chuvoso.
- Nos dois primeiros anos após o plantio, aplicar 100 g de sulfato de amônio, 100 g de superfosfato triplo e 100 g de cloreto de potássio por planta, parcelados duas vezes. A partir do terceiro ano, duplicar a quantidade de adubo, dividida, também, em duas aplicações. Além da adubação mineral, aplicar em intervalos de 2 anos, 5 litros de esterco de curral.
- No primeiro ano, efetuar duas aplicações de 300 g de NPK, formulação 10-28-20, no quinto e nono meses após o plantio, respectivamente. A partir do segundo ano, efetuar três aplicações de 300 g do mesmo adubo, no início, meio e fim do período chuvoso.

Controle de plantas daninhas

No primeiro ano após o plantio, o crescimento da planta é bastante lento, situação esta que, aliada ao espaçamento aberto, favorece o crescimento de plantas daninhas. O controle de plantas daninhas pode ser realizado através de capinas e de produtos químicos (herbicidas). Na Embrapa Amazônia Oriental, o controle de plantas daninhas está sendo feito através de controle integrado, associando o controle mecânico (capinas ou roçagens e coroamento) x controle químico (herbicidas) x controle cultural (cobertura morta ou viva).

Nos três primeiros anos após a implantação do pomar, são necessárias três a quatro roçagens por ano e a mesma quantidade de coroamento feitas em volta das

touceiras. Esta última operação pode ser efetuada com herbicidas à base de glifosato ou paraquat. O glifosato tem a vantagem de não provocar danos na planta de açaizeiro, nas dosagens indicadas no rótulo do produto para o controle de plantas daninhas. Convém ressaltar, porém, que esses produtos ainda não estão registrados para uso na cultura do açaizeiro.

Recomenda-se colocar, nos coroamentos, cobertura morta (serragem curtida, engaço de dendê ou outro material disponível na propriedade, com exceção de capim seco, pois ocasionará o aparecimento de novas plantas daninhas e dificultará o controle do mato) ou viva (de preferência leguminosas).

Manejo de perfilhos

O número excessivo de perfilhos ou filhos em uma touceira (brotações que surgem na planta) reduz o crescimento da planta-mãe, como também ocasiona redução na produção de frutos, pois uma parte considerável de fotoassimilados é mobilizada para a formação do sistema radicular dos perfilhos. Assim sendo, faz-se necessário efetuar o desbaste dos mesmos, de tal forma que cada touceira apresente, no máximo, cinco plantas.

Outro aspecto que deve ser considerado no manejo das touceiras está relacionado à altura dos estipes. Quando um estipe atinge altura que dificulte, sobremaneira, a colheita dos frutos, é conveniente eliminá-lo e deixar um novo perfilho crescer para substituir o que foi derrubado.

Irrigação

Na Amazônia, o uso de irrigação em cultivos de açaizeiro vem sendo feito de forma empírica, pois não existem estudos específicos sobre sua necessidade hídrica. Nessa região, normalmente, a irrigação vem sendo empregada durante o período de estiagem, na forma de irrigação suplementar, em cultivos estabelecidos em solos de terra firme e submetidos aos tipos climáticos Ami e Awi.

Em experimento instalado no final do período chuvoso, no Município de Castanhal, registrou-se a perda de 95% das mudas, após 6 meses de plantio, mostrando a necessidade de irrigação. Em algumas situações, como nos anos de ocorrência do fenômeno “El Niño” (período caracterizado por estiagem prolongada) é também necessária, mesmo em locais com tipo climático Afi, particularmente se o pomar estiver instalado em solos com teor de argila inferior a 30%.

No Estado do Pará, essa prática vem sendo realizada por produtores japoneses do Município de Tomé-Açu, empregando a inundação em valetas ou a microaspersão.

No Estado do Ceará, onde a cultura foi recentemente introduzida, está sendo utilizado o sistema de irrigação por microaspersão. Também, a irrigação vem sendo realizada em plantios dessa fruteira no Estado de Rondônia.

Nos ecossistemas de várzea inundável do Estuário Amazônico, as plantas não demonstram sintomas de déficit hídrico, pois, nesse ambiente, mesmo durante a estação seca, quando em muitas ocasiões a camada superficial do solo seca bastante e apresenta rachaduras, provocando a quebra de raízes finas, a planta apresenta “status” de água adequado, em decorrência de ter suprimento hídrico garantido através da absorção de água pela porção mais profunda do sistema radicular.

Não obstante ser uma planta típica de habitat úmido, o açaizeiro comporta-se como planta tolerante a curto período de estiagem, principalmente em solos de textura pesada. Plantas jovens, mesmo submetidas a estresse por falta de água, durante 2 meses, mantêm-se vivas e retornam suas atividades fisiológicas 14 dias após a reidratação.

Como na maioria das palmeiras, o primeiro sintoma visível do déficit de água na planta manifesta-se pelo retardamento no ritmo de abertura das folhas. Assim, em plantas com estresse por falta d’água é comum encontrar no ápice duas ou mais folhas não completamente abertas e em forma de flecha. Esse fenômeno, em muitos casos, também está associado à deficiência de boro, pois a absorção desse nutriente fica limitada pela deficiência de água no solo.

Manejo de inflorescências

No Estado do Pará, apesar do açaizeiro produzir o ano todo, o maior volume de comercialização de frutos ocorre no segundo semestre do ano, coincidindo com o período menos chuvoso e o preço dos frutos alcançam menores valores. Assim, a possibilidade de manejar as inflorescências de modo a direcionar a produção de frutos para o período chuvoso (no primeiro semestre) pode ser uma técnica interessante por garantir ao produtor frutos na entressafra e portanto, melhor preço na venda. Contudo, ainda não há informações consistentes que comprovem a viabilidade dessa técnica.

Dessa forma, se o interesse for para realizar plantios de açaizeiro com produção de frutos na entressafra, o agricultor deve adquirir sementes de locais onde as plantas tenham produção na entressafra, ou seja, de municípios que tenham tradição de produzir frutos fora da época. Como o mercado paraense é abastecido na entressafra por frutos procedentes, principalmente dos Estados do Amapá, do Maranhão e de alguns municípios

paraenses (Muaná e São Sebastião da Boa Vista), pode-se sugerir que as sementes utilizadas sejam adquiridas desses locais.

Pragas e métodos de controle

Diversos insetos atacam o açaizeiro, dentre eles: pulgões, besouros (coleópteros), gafanhotos, moscas brancas e mariposas. Mas, poucos são os que exigem medidas efetivas de controle. A maior parte dos insetos que causam danos ao açaizeiro também é praga de outras palmeiras ou até mesmo de outras espécies frutíferas ou madeireiras. Ressalte-se ainda que não existe nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento do Brasil que possa ser utilizado para o controle de pragas dessa cultura.

As pragas que têm sido relatadas com mais frequência em experimentos conduzidos pela Embrapa Amazônia Oriental são:

◆ Bicudos (*Rhynchophorus palmarum* e *Dynamis borassi*, Coleoptera: Curculionidae): são besouros bem semelhantes que atacam o estipe, principalmente a região da coroa foliar. Ocorrem em outras palmeiras cultivadas na Amazônia como no coqueiro (*Cocos nucifera*) e no dendezeiro (*Elaeis guineensis*), onde também causam sérios danos, além de serem considerados como vetores do nematódeo *Bursaphelenchus cocophilus*, causador da doença conhecida como anel vermelho. Seu ataque tem sido registrado em plantas adultas e, quase sempre levam a morte. Ocorrem principalmente no período mais chuvoso. Avaliação feita em açaizeiros da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, registrou-se aumento significativo no ataque desses coleópteros (3,1% para 10,7%).

Os adultos dessas espécies apresentam semelhanças e são besouros de hábitos diurnos, de cor negra, com cerca de 5 cm de comprimento, cabeças pequenas e alongadas para frente, terminando em forma de rostro. As larvas são ápodas e de cor branca. A larva no último instar mede 75 mm de comprimento por 25 mm de largura. O ataque das larvas é detectado pela presença de exudação mucosa na parte superior do estipe, que exala cheiro característico de fermentação. As recomendações para o controle dessa praga podem ser baseadas nos métodos de controle indicados para as culturas do dendezeiro e do coqueiro, respectivamente, conforme discriminadas a seguir:

a) Controle preventivo: deve ser feito durante a colheita, pincelando a parte em que o cacho for cortado, com uma solução de piche mais nematicida;

b) Controle comportamental: usar iscas atrativas e feromônios. Toletes de cana-de-açúcar podem ser usados como iscas em armadilhas tipo alçapão. A adição de feromônios às iscas constitui-se, presentemente, no método mais eficiente de controle;

● Broca das mudas (*Xylosandrus compactus*, Coleoptera: Scolytidae): conhecido como broca-das-mudas, é um inseto originário da Ásia, polífago e bastante conhecido como praga do cafeeiro (*Coffea arabica*) e de numerosos arbustos. A fêmea mede entre 1,5 mm e 1,8 mm de comprimento e apresenta coloração negra-brilhante. O macho é de coloração marrom e um pouco menor do que a fêmea. Foi registrado em mudas de açaizeiro de um produtor de Santa Izabel do PA e na Embrapa. Na Amazônia Brasileira, tem sido encontrado atacando diversas espécies frutíferas e madeireiras.

● Coleobroca 1: besouro pequeno não identificado que ataca a parte inferior do estipe até 1,5 m de altura, fazendo perfurações pequenas por onde escorre a seiva que depois seca, mas não causam a morte da planta. Seu ataque ocorre no período mais chuvoso. Na Coleção de Germoplasma de açaí, registrou-se um alto índice de ataque, mas sem ocorrência de morte.

● Coleobroca 2 (*Fovelous* sp. Coleoptera: Curculionidae): outro besouro não identificado que ataca inflorescências ainda fechadas, faz galerias nas ráquulas e destrói as flores, danificando completamente as inflorescências. Também foi registrado em açaizeiros da Coleção de Germoplasma (Fig. 7).

Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira

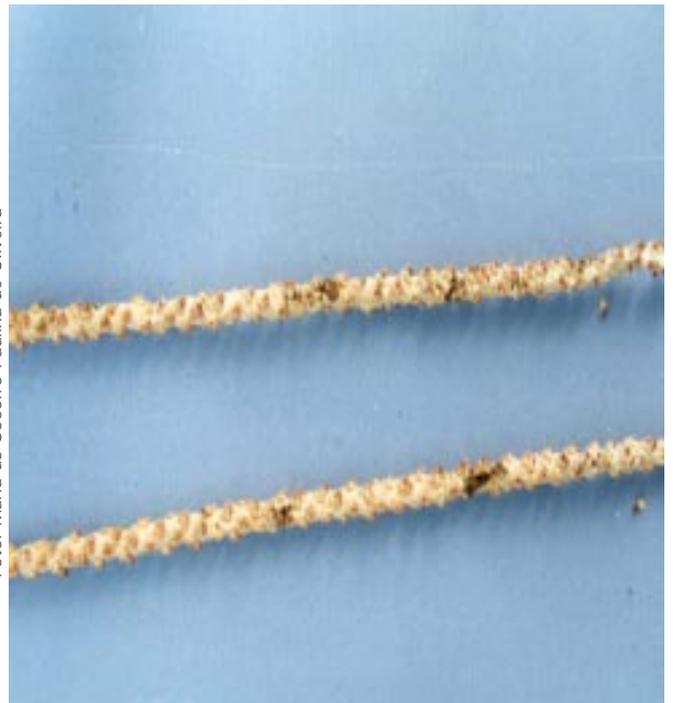


Fig. 7. Ráquulas de açaizeiro com ataque inicial da coleobroca 2.

- Broca dos frutos (*Cocotrypes* sp, Coleoptera): os endocarpos que caem no solo são atacados por um besouro que, dependendo da intensidade do dano, causam perda de viabilidade das sementes.
- Pulgão (*Cerataphis latanie*, Homoptera: Aphididae): é um inseto preto, minúsculo, sugador, que ataca as folhas em desenvolvimento e bainhas foliares, inflorescências e frutos em diferentes estádios de desenvolvimento, formando colônia semelhantes a escamas. Por sugar a seiva, atrai formigas e favorece o aparecimento de uma película preta (fungo não patogênico denominado de fumagina). Atacam plantas em qualquer estágio de desenvolvimento (mudas, plantas jovens e adultas), mas seus danos são maiores em plantas jovens, podendo causar a morte da planta. Atacam em qualquer época do ano, preferencialmente, no período mais chuvoso. Em açaizeiros da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, registrou-se ocorrência considerável desse inseto, porém pouco variável entre os anos (31,3%; 20,4%; 20,6% e 33,6%).

Nas plantas, atacam principalmente os lançamentos foliares (flechas) e folhas novas, causando amarelecimento e secamento e, conseqüentemente, retardam o desenvolvimento das plantas.

Nas inflorescências, ocasionam queda precoce das flores, dando origem a cachos secos e, quando o ataque ocorre na fase de desenvolvimento da espata (boneca), ocasiona seu secamento (Fig. 8 a). Logo, causa prejuízos à produção.

Nas infrutescências (cachos com frutos), causam danos principalmente quando os frutos ainda estão pequenos (Fig. 8 b), levando à queda precoce dos mesmos, dando origem a cachos secos e prejuízos a produção.

O controle do pulgão preto pode ser efetuado com pulverizações de óleo mineral na concentração de 1%, misturado com inseticida fosforado na concentração de 0,1% do produto comercial.

Não existem medidas de controle efetivamente testadas para o combate dessa praga em mudas de açaizeiro. No entanto, a aplicação de inseticidas de contato, com alto poder residual pode se constituir em alternativa de controle. Nesse caso, deve-se considerar o hábito crepuscular dos adultos e pulverizar as mudas ao entardecer, a fim de combater os insetos durante o voo.

- Cochonilha escama-farinha: insetos sugadores, brancos e minúsculos, que atacam a parte inferior das folhas, principalmente de mudas e plantas jovens, sugando a seiva e retardando seu crescimento.



Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Fig. 8a e b. Ataque de pulgão preto em açaizeiro: a) inflorescência e b) cacho com frutos pequenos.

- Gafanhotos: o mais comum tem sido o tucuruão (*Tropicares collaris*, Acrididae), cujas ninfas de últimos estádios e adultos são vorazes e devoram as folhas novas de mudas e plantas jovens, deixando apenas a rãquis foliar e as nervuras dos folíolos.

Doenças e métodos de controle

Algumas doenças vêm sendo registradas, principalmente, em mudas enviveiradas de açaizeiro, causadas por fungos, como é o caso da antracnose (*Colletotrichum gloeosporoides*), do carvão (*Curvularia* sp.) e da helmintosporiose (*Drechslera* sp.). A primeira doença é a mais freqüente, com perdas de até 70% de mudas, mas a ocorrência dessas doenças está muito relacionada com a condição de manejo.

Para o controle da antracnose, deve-se manter as mudas e plantas jovens com a adubação em dia e afastadas para permitir uma boa ventilação, especialmente no viveiro, devendo ficar espaçadas uma das outras em pelo menos 10 cm. Caso este procedimento não resolva, fazer pulverizações com os seguintes fungicidas: Ziram, Captam ou Thiram a 0,2% do produto comercial, em intervalos quinzenais. No entanto, tais produtos ainda não estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento para uso no açaizeiro. Fungicidas a base de cobre não devem ser recomendados, pois podem causar fitotoxidez.

Nas demais, recomenda-se bom manejo: mudas adubadas, bem arejadas, evitando excesso de umidade.

Um distúrbio, provavelmente de origem fisiológica, que tem sido constatado em plantas da Coleção de Germoplasma de Açaizeiro é a rachadura do estipe. Esse distúrbio caracteriza-se por uma ou mais fendas longitudinais no caule, com comprimento em torno de 0,70 m. Essas rachaduras representam porta de entrada para fungos saprofitos e ocasiona o apodrecimento e o tombamento do estipe.

Sintomas frequentes, de encurtamento e enrugamento de folhas e folíolos, observados em plantas jovens e adultas estão relacionados com deficiência nutricional, principalmente de boro, e devem ser corrigidos com a aplicação de adubo a base de boro (bórax) na dosagem recomendada no rótulo do produto (Fig 9).

Ciclo Produtivo

O açaizeiro é uma espécie perene que, na Região Amazônica, inicia a floração a partir do quarto ano de plantio. Se bem manejado, pode iniciar a floração por volta de 2,5 anos do plantio, podendo o primeiro cacho ser colhido entre 3,1 e 3,5 anos. Depois que inicia seu ciclo reprodutivo, flora e frutifica por quase o ano todo, mas, os períodos de maior floração e frutificação concentram-se na época mais chuvosa (janeiro a maio) e menos chuvosa (setembro a dezembro), respectivamente.

Através de dados experimentais obtidos em açaizeiros nas condições de Belém, PA, verifica-se que o aparecimento da espata está diretamente relacionado com a queda da folha e, aproximadamente 59 dias após seu aparecimento, ela abre e inicia a floração, apresentando, nesta ocasião, coloração amarela-queimada. Em uma inflorescência, existem milhares de flores, porém mais da metade é masculina e contém, geralmente, 1.242 a 10.557 flores femininas que atraem inúmeros insetos, muitos dos quais necessários para sua polinização. O tempo médio da floração em inflorescência é de 26 dias, sendo comum obter-se inflorescências secas, em decorrência da queda de flores fecundadas ou não.



Foto: Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Fig. 9. Plantas jovens de açaizeiro com 2 anos: a) normal e b) com sintomas de deficiência de boro.

Da fecundação das flores até a maturação completa dos frutos, demanda, em média, 175 dias ou 6 meses. Os frutos, quando maduros, apresentam coloração violácea e são opacos, em decorrência de estarem envolvidos por uma camada esbranquiçada. O número de frutos por cacho varia de 722 até 1.811, tendo, em média, 1.192 frutos. Em alguns cachos recém-fecundados, pode ocorrer a queda parcial ou total de frutos (aborto), dando origem a cachos com pouco ou nenhum fruto.

Colheita e Pós-colheita

A colheita dos cachos do açaizeiro deve ser efetuada, aproximadamente, 180 dias após a fecundação das flores, ocasião em que os frutos apresentam coloração roxa-escura ou verde-escura, dependendo do tipo, sendo cobertos por uma película esbranquiçada, dando um aspecto opaco aos frutos.

A colheita ainda é efetuada pelo método tradicional empregado no extrativismo, ou seja, através de escaladas feitas no estipe por homens, mulheres e, muitas vezes, por crianças com auxílio de peconhas e facas bem afiadas. Ao alcançarem os cachos, fazem cortes na inserção do estipe, trazendo-os até o solo. Esta operação é efetuada sempre no início da manhã. Em plantas altas e com estipes finos, constitui-se em operação onerosa, difícil de ser realizada e perigosa, podendo colocar em risco a vida do operário.

Durante a colheita, deve-se tomar cuidado para que não haja desprendimento de grande quantidade de frutos das ráquias, evitando movimentos no cacho após a colheita e, principalmente, durante a descida da planta. Em plantas no início da produção, a colheita é mais facilitada.

Cuidados especiais também devem ser dispensados aos frutos, durante a colheita (as mãos e os utensílios utilizados devem estar bem lavados), evitando que eles entrem em contato com o solo para minimizar a contaminação por microrganismos, principalmente em solos de várzea.

A preferência da colheita pela manhã visa evitar que os cachos sejam desbolados nos horários mais quentes e chuvosos do dia, pois nesses horários há maior possibilidade de fermentação dos frutos, além de dificultarem também a escalada nas palmeiras, em virtude dos estipes ficarem quentes e escorregadios. Outro ponto favorável é que logo após o raiar do dia os ventos são brandos.

Outro fator determinante à colheita no início da manhã está relacionado ao tempo gasto com a embalagem dos frutos e transporte, pois os frutos colhidos devem chegar aos grandes centros consumidores, principalmente em Belém, PA, nas primeiras horas do dia seguinte ao da colheita.

Escaladores habilidosos são capazes de passar de um estipe para outro de uma mesma touceira, sem descer ao solo, colhendo de três a cinco cachos em uma única escalada, desde que o peso total não ultrapasse 15 kg. Normalmente, um escalador experiente é capaz de colher cerca de 150 kg a 200 kg de frutos, que corresponde, aproximadamente a 50 a 60 cachos, em uma jornada de 6 horas de trabalho.

Com a intensificação e racionalização do cultivo do açaizeiro, a operacionalização da colheita precisa ser substancialmente melhorada, tendo em vista que, em muitas áreas onde a cultura está sendo implantada, há carência de pessoal habilitado em escalar palmeiras, além do sistema tradicional ser bastante oneroso e com baixo rendimento de mão-de-obra.

Um equipamento que vem sendo testado com relativo sucesso, na Embrapa Amazônia Oriental, para a colheita de cachos de pupunheira (*Bactris gasipaes*) pode ser utilizado também na colheita do açaizeiro. Esse equipamento consiste de uma vara de alumínio, com 6 m de comprimento, que contém uma lâmina para o corte, um recipiente para a recepção do cacho e uma roldana que permite a descida e a subida do recipiente, em uma das extremidades. Outro equipamento, denominado de "curica", vem sendo utilizado na colheita de cachos do açaizeiro.

Após a colheita, os frutos são removidos manualmente das ráquias. Em seguida, são retiradas as impurezas (restos florais, de ráquias, etc.) e acondicionados, preferencialmente, em cestos confeccionados com fibras vegetais (Fig. 10). Esses cestos oferecem boa ventilação, o que favorece a conservação dos frutos com capacidade variável comportando, normalmente, de 15 kg ou 30 kg de frutos.

Caixas de plástico com aberturas laterais, como as usadas na colheita de acerola e de outras frutas tropicais também se prestam para essa finalidade, tendo a vantagem de ocuparem menor espaço e de serem facilmente transportadas. Esse tipo de embalagem, no entanto, é pouco usada na Amazônia, em virtude da maior facilidade de aquisição e do baixo preço dos cestos.

Como os frutos são bastante perecíveis, a bebida obtida fermenta com facilidade. Esta condição é favorecida pela temperatura elevada prevalentes nas áreas de produção e de comercialização. Portanto, o ideal é que sejam processados no prazo máximo de 23 horas após a colheita. Deve-se evitar a exposição dos frutos ao sol para que não ocorra perda excessiva de água, o que poderá acarretar dificuldades no processo de despolpamento, baixo rendimento da bebida e coloração fora do padrão.



Fig. 10. Cestos utilizados na comercialização de frutos do açaizeiro.

Não existem estudos sobre a conservação dos frutos em ambientes refrigerados, mas, a exemplo de outras frutas tropicais, a vida pós-colheita poderia ser prolongada em ambiente com temperatura em torno de 10 °C. Convém ressaltar que em alguns casos, especialmente quando o transporte dos frutos é feito em longa distância, devendo ser embalados em sacos de polipropileno, com capacidade para 50 kg ou 60 kg, recobertos com gelo ou transportados em câmaras frigoríficas, sendo conservado por período superior a 48 horas.

Cuidados especiais também devem ser dispensados na pós-colheita (desde a operação de desbolamento, embalagem, transporte, locais de venda e até o processamento dos frutos), mantendo as mãos sempre limpas, usando luvas, utilizando embalagens limpas e lavadas, higiene durante o transporte e no local de venda minimizam a contaminação por microrganismos e a ação das enzimas e garantem melhor qualidade aos frutos e a bebida obtida, especialmente se os cuidados forem redobrados durante o processamento.

Produtividade

Os dados sobre produtividade de frutos do açaizeiro são ainda inconsistentes. Este fato deve-se ao pouco conhecimento de práticas culturais e de manejo mais eficientes para a cultura. Acrescente-se ainda a não existência de cultivares definidas. Assim sendo, os dados disponíveis são obtidos de estimativas de açaizais naturais ou de pomares estabelecidos com sementes de procedências desconhecidas.

O açaizeiro inicia seu ciclo de produção de frutos 4 anos após o plantio, podendo eventualmente, algumas plantas, entrarem em fase de produção aos 3 anos de idade.

Dentro de uma touceira, a planta-mãe é a primeira a entrar em produção, sendo esta, nos dois primeiros anos, insignificante, crescendo consideravelmente a partir do sexto ano após o plantio. Em pomar implantado em Latossolo Amarelo textura leve, no espaçamento de 6 m x 6 m, manejado com três plantas por touceira, com adubação orgânica e mineral, observou incrementos significativos na produção até o décimo primeiro ano, quando a produção atingiu 42,2 kg de frutos/touceira/ano, decrescendo nos anos subsequentes.

Na Coleção de Germoplasma de Açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, também implantada em Latossolo Amarelo textura média, no espaçamento de 5 m x 3 m, sem desbaste de estipes, a produção, 10 anos após o plantio, foi altamente variável de 0,1 kg a 50,9 kg de frutos/touceira/ano, evidenciando a influência do genótipo e da procedência.

Em açaizais nativos, manejados para a produção de frutos, com densidade de 1.500 plantas/ha e cerca de 53% delas, em fase de produção, foi registrada produtividade de até 9.000 kg de frutos/ha. Entretanto, para açaizais não manejados, a produtividade foi de apenas 4.500 kg de frutos/ha, em decorrência da baixa densidade de plantas.

Mercado e Comercialização

Mercado

O principal mercado do açaí ainda é a Região Norte, especialmente o Estado do Pará, onde o consumo ultrapassa a barreira de 180.000t por ano, mas se acredita que os dados estatísticos são contraditórios. O Pará se constitui no maior produtor e maior consumidor, respondendo por cerca de 93% da produção nacional. Na cidade de Belém, PA, estima-se em 360.000 litros o consumo diário dessa bebida. Nesse principal mercado, o maior volume da bebida "açaí" é comercializado imediatamente após o seu processamento, sem resfriamento ou congelamento.

A partir de meados da década de 1990, a polpa congelada de açaí começou a ser comercializada em outras regiões do Brasil, mas não há estimativas da quantidade consumida. Há relatos de consumo de 200t/mês somente na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Convém ressaltar sua comercialização em outras grandes cidades, principalmente nas grandes capitais das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Os produtos oriundos do açaí têm sido apresentados em feiras internacionais na Europa e na América do Norte, despertando o interesse do público, em geral. Amostras da polpa e de seus derivados têm sido remetidas para

outros países, especialmente para a Áustria, Alemanha, Estados Unidos e Japão. A primeira remessa de exportação foi feita pela empresa Muaná Alimentos LTDA, sendo enviada aos Estados Unidos e Europa, mas não há relatos de outras exportações.

A utilização do fruto como fonte de corante natural para a indústria de alimentos é outro aspecto que tem recebido atenção, haja vista a tendência mundial de proibição de muitos corantes sintéticos, particularmente os que apresentam efeitos cancerígenos. Os corantes extraídos do açaí têm sido utilizados, experimentalmente, no preparo de bombons tipo “hard candies” e de gelatina, com excelentes resultados.

Com relação ao segmento de bebidas isotônicas, o produto com sabor artificial de açaí já pode ser encontrado nas prateleiras das grandes redes de supermercados que atuam no Brasil, sendo um bom indicativo de aceitação do açaí pelo público.

Uma prova da expansão do mercado de açaí é o investimento no plantio em escala comercial que vem sendo feito por empresários e produtores de outras regiões brasileiras, principalmente, dos Estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Goiás, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Há também registros de grandes plantios de açaizeiro nos Estados de Rondônia e Acre.

Comercialização

O fruto do açaizeiro não é consumido “in natura”, pois apresenta escasso rendimento de parte comestível e sabor relativamente insípido, quando comparado com a maioria das frutas tropicais. Além disso, o consumo direto dos frutos deixa nos lábios, dentes e gengivas manchas de coloração arroxeada, sendo bem acentuadas e de aspecto desagradável, embora facilmente removíveis.

Seus frutos são utilizados na obtenção da bebida denominada de “açaí”, um refresco de consistência pastosa, obtido por extração mecânica (em máquinas despulpadoras) ou manual. Essa bebida é obtida com a adição de água durante o processamento dos frutos, o que facilita, sobremaneira, as operações de despulpamento e filtração.

Dependendo da quantidade de água utilizada no processo de extração, a bebida é classificada, segundo as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento como:

- a) Açaí grosso ou especial, quando apresenta teor de sólidos totais superior a 14%;
- b) Açaí médio ou regular, quando apresenta teor de sólidos totais entre 11% e 14%;

c) Açaí fino ou popular, é o produto com teor de sólidos totais entre 8% e 11%.

Quando o despulpamento é efetuado sem a adição de água, obtém-se a polpa integral de açaí, que deve conter, no mínimo, 40% de sólidos totais. Essa forma de obtenção do produto tem sido usada apenas experimentalmente e visa ao atendimento de mercados distantes dos centros de produção. No entanto, nenhuma das despulpadoras disponíveis no mercado processa com eficiência o fruto sem adição de água.

Além da forma tradicional de consumo, a polpa de açaí também é usada na produção industrial ou artesanal de sorvetes, picolés e na fabricação de geléias.

Nos últimos anos, diversas outras formas de apresentação do produto têm surgido no mercado, tais como: o açaí pasteurizado, o açaí com xarope de guaraná, o açaí em pó, o doce de leite com açaí, a geléia e o licor de açaí. O primeiro é embalado em latas contendo 1.000 ml de polpa já açucarada ou em potes de vidro contendo 580 ml ou 325 ml; o segundo, embalado em potes de vidro também contendo 580 ml ou 325 ml de açaí, misturado com xarope de guaraná. Esses produtos apresentam validade de 3 anos, mesmo quando mantidos à temperatura ambiente. Já o açaí em pó, no qual se adiciona maltodextrina durante o processo de obtenção, tem prazo de validade de apenas 2 meses e é apresentado em potes de plástico, contendo 100 g. Esse produto é indicado para o preparo de sorvetes, pudins, tortas, bolos, biscoitos e doces. O doce de leite com açaí, a geléia e o licor são comercializados em embalagens de vidro, contendo 465 g, 215 g e 750 ml do produto, respectivamente. O doce e a geléia apresentam prazos de validade de 1 ano, enquanto o do licor é indeterminado.

Coonvém ressaltar também que são grandes as perspectivas de utilização dos frutos na indústria de corantes naturais, de bebidas isotônicas e de refrigerantes. Na culinária doméstica, também apresenta multiplicidade de usos, podendo ser utilizada no preparo de bolos, tortas, cremes, pudins, docinhos e mouses.

Nas regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, o padrão de consumo é completamente diferente da Amazônia. No Pará, o açaí é consumido, principalmente, como refeição principal, bebido puro ou misturado com farinha de mandioca e/ou tapioca, com ou sem adição de açúcar. Na cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, o açaí é consumido, com maior frequência, misturado com xarope de guaraná, misturado ou não com outras frutas como: banana, laranja, morango, acerola, mamão, abacaxi, manga, maracujá, abacate e kiwi.

Composição e Valor Nutricional do Fruto

O fruto do açaizeiro é uma drupa globosa ou levemente depressa, com diâmetro variando entre 1 e 2 cm e pesando, em média, 1,5 g e, quando maduro, pode ser roxo ou verde, dependendo do tipo. O mesocarpo polposo apresenta cerca de 1 mm de espessura, envolvendo um endocarpo volumoso e duro que acompanha, aproximadamente, a forma do fruto e contém, em seu interior, uma semente com embrião diminuto e endosperma abundante e ruminado. No entanto, podem ser encontrados frutos com mais de um embrião.

A parte comestível do açaí, constituída pelo epicarpo e mesocarpo, representam, em média, 26,54% do peso do fruto. No entanto, há variações acentuadas, principalmente em função da planta matriz. A maior parte do fruto é composta pelo caroço ou endocarpo (Tabela 1), o qual contém em seu interior, com frequência, uma semente com eixo embrionário diminuto e tecido de reserva rico em lipídios.

Tabela 1. Participação relativa do endocarpo e da parte comestível (epicarpo + mesocarpo) na composição do fruto de dez plantas-matrizes da coleção de germoplasma de açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental.

Matriz	Procedência	Epicarpo + mesocarpo (%)	Endocarpo (%)
311-5	Stº. Antônio do Tauá-PA	28,34	71,66
416-1	Chaves-PA	21,69	78,31
417-8	Chaves-PA	30,75	69,25
419-3	Chaves-PA	28,08	71,92
424-8	Chaves-PA	30,48	69,52
430-5	Chaves-PA	28,37	71,63
464-7	Breves-PA	24,51	75,49
477-9	Breves-PA	17,49	82,51
468-8	Breves-PA	29,36	70,64
547-3	Oiapoque-AP	26,37	73,63
Média		26,54	73,46

Fonte: Carvalho, J.E.U. de; Oliveira, M. do S.P. de (dados não publicados).

Com relação à composição química da porção comestível e da polpa industrializada, os resultados disponíveis são discrepantes. Tal fato é explicado, em parte, pela alta variabilidade genética da espécie. Outro aspecto que deve ser considerado é que alguns autores incluem parte das fibras alimentares dentro dos açúcares totais. Como, durante o processamento da polpa, parte das fibras fica retida na peneira, permitindo a passagem dos lipídios, é comum encontrar dados em que o teor de lipídios na polpa industrializada é maior que na parte comestível do fruto. O contrário ocorre com os açúcares totais.

A parte comestível do fruto apresenta valor calórico de 262 kcal/100g, enquanto, na polpa industrializada, dependendo principalmente da quantidade de água adicionada durante o processamento, o valor energético é menor, com 80 kcal/100g. O valor energético da bebida "açaí" é determinado, em grande parte, pelos

lipídios, haja vista que as quantidades de proteínas e, principalmente, de açúcares totais são baixas (Tabela 2).

Além do valor energético, a polpa de açaí é um alimento relativamente rico em minerais, especialmente em potássio, cálcio, fósforo, magnésio e ferro (Tabela 2) e em vitaminas E e B1.

Tabela 2. Componentes químicos encontrados em um litro de polpa de açaí com 12,5% de matéria seca.

Componente	Procedência ¹	
	Pará	Maranhão
Lipídios totais (g)	62,4	40,7
Proteínas (g)	14,5	19,8
Açúcares totais (g)	3,8	4,8
Fibras totais (g)	32,1	43,8
Cálcio (mg)	417,5	596,3
Fósforo (mg)	210,0	322,5
Magnésio (mg)	161,3	157,5
Sódio (mg)	123,8	235,0
Potássio (mg)	915,0	1000,0
Cobre (mg)	1,8	2,8
Ferro (mg)	3,7	6,4
Zinco (mg)	1,9	3,7
Manganês (mg)	10,8	10,2

1. Frutos oriundos de acessos conservados na Coleção de Germoplasma de Açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Fonte: Caroline (1999) citado por Rogez (2000).

Coeficientes Técnicos

Na Tabela 3, encontram-se os coeficientes técnicos para a implantação e manutenção de 1 hectare de açaizeiro, até o quinto ano de plantio, em terra firme, no espaçamento de 5 m x 5 m.

Tabela 3. Estimativas do custo de implantação e manutenção de 1 hectare de açaizeiro em terra firme para produção de frutos no Estado do Pará, até o quinto ano de plantio (R\$ 1,00).

Atividades	Unid.	Quant.	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
<i>Preparo de área (1º ano)</i>				
Roçagem	H/D	6	10,00	60,00
Coivara	H/D	3	10,00	30,00
Piqueteamento	H/D	1	10,00	10,00
Coveamento	H/D	6	10,00	60,00
Adução e preparo de covas	H/D	3	10,00	30,00
Plantio	H/D	2	10,00	20,00
<i>Tratos culturais (1º ao 5º ano)</i>				
Roçagem manual	H/D	50	10,00	500,00
Coroamento	H/D	50	10,00	500,00
Cobertura morta	H/D	50	10,00	500,00
Adução	H/D	10	10,00	100,00
<i>Colheita e embalagem (4º e 5º anos)</i>				
Colheita dos cachos	H/D	40	10,00	400,00
Debulha dos cachos	H/D	20	10,00	200,00
Embalagem dos frutos para venda	H/D	20	10,00	200,00
<i>Insumos (1º ao 5º ano)</i>				
Aquisição de mudas	Unid.	440	1,00	440,00
Aducos (sacos de 50kg)	Saco	21	30,00	630,00
Esterco de gado curtido	M ³	10	150,00	1500,00
Herbicidas	L	50	25,00	1250,00
<i>Gastos eventuais (10%)</i>				643,00
TOTAL				7.073,00

H/D: homem/dia

Fonte: Nogueira et al. (1995); Siqueira et al. (1998); Rocha Neto et al. (1999) adaptada pelo autor e informações de produtor.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, C.J.S. Contribuição para a implantação da cultura do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no litoral paulista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa- CNPF, 1988. p. 75-90 (Embrapa- CNPF. Documentos, 19).
- AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBÊLO, Y.S.; SHRIMPSON, R. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. *Acta Amazônica*, Manaus, v.10, n.4, p.755-758. 1980.
- BASTOS, T.X.; ROCHA, E.J. da P.; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D. de A.S.; SANTOS, E.C.R. dos, NOBRE, R.A.A; CUTRIM, E.M.C.; MENDONÇA, R.L.D. de. O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: .SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1994, Belém, PA. Anais... Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.6, p.19-36.
- BOVI, M.L.A; GODOY JÚNIOR, G; SÁES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa- CNPF, 1988. p. 1-43 (Embrapa- CNPF. Documentos, 19).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 78 de 17 de mar. 1998. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 1998. p.39-40.
- CALZAVARA, B.B.G. Açaizeiro. Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 6p. (Embrapa-CPATU. Recomendações Básicas, 3).
- CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. Belém: FCAP. 103p. 1972. (FCAP. Boletim, 5).
- CAROLINE, T. Etude de la productivité et de la composition du jus de fruits de quatorze types génétiques de la variété noire du palmier açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de l' estuaire Amazonien. Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain-la-Neuve. 1999. 80p. Trabalho de Conclusão de Curso.
- CARVALHO, C.J.R. de; ROMBOLD, J.; NEPSTAD, D.C.; SÁ, T.D. de A. Relações hídricas do açaizeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas. *Revista Brasileira de Fisiologia*, v.20, p.213-218, 1998a.
- CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém: Embrapa-CPATU, 1998b. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).
- CAVALCANTE, P. Frutas comestíveis da Amazônia. Belém: CEJUP, 1991.271p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO PARÁ (Belém, PA). Normas técnicas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas no Estado do Pará. Belém, 1997. 40p.
- CORAL, R. da S. P. A fruticultura paraense. Belém: Secretaria do Estado de Agricultura, 1998. 18p.
- COUTURIER, G; OLIVEIRA, M do S. P de; BESERRA, P. Entomofauna fitófaga em palmeiras nativas da Amazônia. Belém: Embrapa-CPATU,1999. 3p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 2).
- DE MARAJÓ para o mundo. *Dinheiro*, n.132, p.11, 2000.
- GUIMARÃES, L.A.C. O açaí já "parou" o carioca? Estudo qualitativo do consumo da polpa de açaí na cidade do Rio de Janeiro. Belém: UFPA-NAEA, 1998. 17p. (UFPA-NAEA, Paper, 90).
- HAAG, H.P; SILVA FILHO, N.L. da; CARMELLO, Q.A. de C. Carência de macronutrientes e de boro em plantas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo, SP. Anais...São Paulo: Instituto Florestal, 1992. v.2, p. 477-479.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). Tabelas de composição de alimentos. Rio de Janeiro: 1981.213p. (IBGE. Estudo Nacional de Despesa Familiar, v.3. Publicações Especiais, t.1).
- LACERDA, M.B. da S. A importância da palmeira açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.): a indústria artesanal do vinho de açaí e sua importância sócio-econômico-cultural no município de Barcarena e na cidade de Belém-PA. Belém: UFPA-NAEA, 1992. 61p. Trabalho de Especialização.
- MOREIRA, A.J. F. Efeitos da temperatura na conservação e germinação da semente do açaizeiro, *Euterpe oleracea* Mart. Piracicaba: ESALQ, 1989. 79p. Tese de Mestrado.
- MOURÃO, L. Do açaí ao palmito: usos de produtos e subprodutos do açaizeiro no estuário amazônico. In: SEMINÁRIO AÇAÍ (*Euterpe oleracea*), 1996, Belém. Resumos...Belém: UFPA-NAEA: MPEG: Embrapa-CPATU: SECTAM, 1996. p.33-34.
- NASCIMENTO, M.J.M.; McGRATH, D.G. Frutos de açaí. Belém: UFPA-NAEA, 1996. 87p. Relatório de Pesquisa.

NAZARÉ, R.F.R. de; ALVES, S. de M.; BARBOSA, W.C., RODRIGUES, I.A.; FARIA, L.J.G.; KUSUHARA, K.. Estudos para identificação de vegetais produtores de corantes, ocorrentes na flora Amazônica. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido. Belém: Embrapa-CPATU:JICA, 1996. p. 173-191.

NAZARÉ, R.F.R. de; RIBEIRO, G. de J. F. Análise quantitativa dos teores de corantes em frutos de açaizeiro. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 210).

NOGUEIRA, O.L.; CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H.; MOREIRA, D.A. Manejo de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) cultivados em Latossolo Amarelo na Amazônia. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.20 n.1, p.53-59, 1998.

NOGUEIRA, O.L.; CARVALHO, C.J.R de; MÜLLER, C.H.; GALVÃO, E.U.P; SILVA, H.M e; RODRIGUES, J.E.L.F; OLIVEIRA, M do S.P de; CARVALHO, J.E.U de; ROCHA NETO, O.G da; NASCIMENTO, W.M.O do; CALZAVARA, B.B.G. A cultura do açaí. Belém: Embrapa-CPATU ; Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 50p. (Coleção Plantar, 26).

NOGUEIRA, O.L.; CONTO, A.J. de; CALZAVARA, B.B.G.; TEIXEIRA, L.B.; KATO, O.R.; OLIVEIRA, R.F. de. Recomendações para o cultivo de espécies perenes em sistemas consorciados. Belém: Embrapa-CPATU, 1991.61p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 56).

OLIVEIRA, M. do S.P. de. Melhoramento genético do açaizeiro na Amazônia Oriental. Belém, 1998. 15p. Apostila. Não publicado.

OLIVEIRA, M. do S.P de; MÜLLER, A. A. Caracterização e avaliação de germoplasma de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 3p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 167).

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 de frutos. Belém: Embrapa – CPATU, 1998. 23p. (Embrapa – CPATU. Boletim de Pesquisa, 209).

OLIVEIRA, M. do S. P de. Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental. Belém, 1999. Cap. 1, p. 9 – 24. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 16).

OLIVEIRA, M. do S. P de; SOUZA, L.A. de. Avaliação de insetos fitófagos em acessos de açaizeiro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 21p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 14).

OLIVEIRA, M. do S.P de; CARVALHO, J.E.U de; NASCIMENTO, W.M.O do. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Jaboticabal: Funep, 2000.52p. (FUNEP. Frutas Nativas, 7).

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

ROGEZ, H. Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: EDUFA, 2000. 313p.

SIQUEIRA, G.C.L.; MENEZES, M.; SIQUEIRA, S.L.; SILVA, G.S da; ALVAREZ RIVERA, C.R.; VICENTE, C.A. R.; NIETO, M.D. Açaí: produtos potenciais da Amazônia. Brasília: MMA/SCA/GTA/SUFRAMA/SEBRAE, 1998. 50p.

SOUZA, L.A. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de. Insetos prejudiciais ao açaizeiro e seus controles. Belém: Embrapa-CPATU, 1999. 3p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 4).

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Lima: Tratado de Cooperación Amazonica, 1996.

Circular Técnica, 26

MINISTERIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Oriental
Endereço: Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal
48
CEP 66 065-100, Belém, PA.
Fone: (91) 299-4500
Fax: (91) 276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2002): Tiragem: 300 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães Santos
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho, Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, João Tomé de Farias Neto, Joaquim Ivanir Gomes e José Lourenço Brito Júnior

Expediente

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Normalização bibliográfica: Célia Maria Lopes Pereira
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

