

## Capítulo 16

# Mangostão

*Célio Kersul do Sacramento*

*José Edmar Urano de Carvalho*

*Carlos Hans Müller*

*Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

*Enio Coelho Júnior*





## Introdução

O mangostão ou mangostin é considerado a fruta mais saborosa do trópico asiático. Conta-se que rainha Vitória, da Inglaterra (1819–1901), ao prová-la pela primeira vez, teria comentado que aquela era a fruta mais saborosa entre as que conhecia; por isso, a partir daí, ficou conhecida como a fruta-da-rainha. Pertencente à família Clusiaceae e originário da Ásia, o mangostãozeiro é de disseminação restrita, sendo cultivado principalmente nas regiões tropicais da Ásia, da Índia e da Austrália, e em alguns países da América. No Brasil, foi introduzido definitivamente por volta de 1935, na Bahia, e, em 1942, no Pará (DONADIO et al., 1998; SACRAMENTO et al., 2007).

## Origem e distribuição geográfica

O mangostãozeiro é nativo do Sudeste da Ásia e ficou conhecido no mundo ocidental em 1631. De acordo com Richards (1990a, 1990b), o mangostãozeiro (*Garcinia mangostana*) é um poliploide, morfologicamente intermediário entre os diploides *G. hombroniana* e *G. malaccensis*. Atualmente, essa espécie é encontrada nos seguintes países: Indonésia, Malásia, Filipinas, Tailândia, Vietnã, Cambodja, Java, Sumatra, Cochinchina, Ceilão, Singapura e em outras regiões tropicais, como Costa do Marfim, Madagáscar, Sri Lanka, Índia, China e Austrália. No novo continente, é cultivada em: Costa Rica, Porto Rico, República Dominicana, Jamaica, Panamá, Havá, Honduras, Guatemala, Sul da Flórida, Cuba, Brasil (SACRAMENTO, 2001) e Venezuela.

## Importância econômica

O mangostão é bastante conhecido nos países produtores, mas só recentemente vem

sendo exportado para a Europa, por países asiáticos, e para os Estados Unidos, por países da América Central. O Japão importa essa fruta de vários países asiáticos e, em menor escala, da Austrália.

Na Tailândia, maior produtor mundial de mangostão, a produção em 1995 foi de 130.000 t em 15.000 ha; a Malásia produziu 32.000 t em 3.000 ha, em 1990; e as Filipinas, 2.270 t em 1.130 ha, em 1987.

No Brasil, o mangostão é cultivado principalmente nos estados do Pará e da Bahia. Na maioria dos casos, em pomares de 1 ha a 5 ha, e, em pequena escala, no Espírito Santo e em São Paulo. Na Amazônia brasileira, a cultura do mangostão está altamente concentrada no Estado do Pará, com área plantada de cerca de 250 ha, principalmente nos municípios de Santa Isabel do Pará, Benevides, Castanhal e Santo Antônio do Tauá, e, em menor escala, em Tomé-Açu. Pequenos pomares são também encontrados nos demais estados da Amazônia, porém sem expressão econômica. Na Bahia, a maior concentração de mangostãozeiros localiza-se no município de Una, onde se estima uma área de 80 ha (aproximadamente 8 mil plantas). Os plantios começaram por volta de 1956, e mais da metade encontra-se em produção. Outros municípios baianos (Taperoá, Ituberá, Uruçuca, Nilo Peçanha e Tancredo Neves) totalizam cerca de 20 ha (duas mil plantas). No Espírito Santo, nos municípios de Linhares e Castelo, estima-se uma área plantada de 10 ha, com poucas plantas frutificando. Em São Paulo, no município de Cardoso, foram plantados, em 1995, mais de 10 ha de mangostãozeiros enxertados (SACRAMENTO et al., 2007; SACRAMENTO; COELHO JÚNIOR, 2005).

A produção brasileira de mangostão tem variado em decorrência de novas áreas implantadas e da alternância de produção apresentada por essa espécie. Nos anos de 1999, 2000 e 2001, em Una, foram comercializadas, respectivamente, 6 mil, 10 mil e 60 mil caixas de 1,4 kg de frutos

(SACRAMENTO, 2001) e 70 mil caixas em 2005. No Estado do Pará, em 2003, foram comercializadas mais de 180 t de frutos de mangostão.

## Taxonomia, descrição botânica e variedades

### Sistemática

O mangostãozeiro pertence à família Clusiaceae, que engloba aproximadamente mil espécies, subordinadas a 47 gêneros, dispersos em regiões tropicais e subtropicais do mundo (BARROSO et al., 2002; BRUMMIT, 1992; CRONQUIST, 1981), com apenas um gênero adaptado às regiões temperadas (JOLY, 1993). Em nove desses gêneros, encontram-se aproximadamente 86 espécies de plantas com frutos comestíveis (YAACOB; TINDALL, 1995). No Brasil, essa família está representada por cerca de 21 gêneros e 183 espécies, distribuídos por todas as regiões (BARROSO et al., 2002).

Além do mangostão, outras espécies frutíferas pertencentes à família Clusiaceae são cultivadas no Brasil, destacando-se as seguintes: o abricoteiro (*Mammea americana* L.), o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), o bacuriparizeiro (*Rbeedia macrophylla* (Mart.) Pl. et Tr.), o bacuparizeiro (*Rbeedia gardneriana* Miers. ex. Pl. et Tr.), e, de forma secundária, o bacuriparizeiro-liso (*Rbeedia brasiliensis* (Mart.) Pl. et Tr.) e o bacurizinho (*Rbedia acuminata* (R. et Tr.) Pl. et Tr.). A primeira é de origem antilhana, enquanto as demais são nativas do Brasil (SACRAMENTO et al., 2007).

O mangostãozeiro está enquadrado no táxon *Garcinia*, gênero essencialmente asiático, que tem grande afinidade com o gênero *Rbeedia*. Botanicamente é denominado de *Garcinia mangostana* L. O nome genérico é uma homenagem ao botânico e explorador francês Laurent Garcin (1683–1751), e o epíteto específico é a versão latinizada da palavra *mangistan*, forma como a planta é conhecida na Malásia.

Uma outra espécie do mesmo táxon genérico (*Garcinia cochinchinensis* Choisy) é encontrada em pomares domésticos no Brasil e não tem, atualmente, nenhuma expressão econômica. Essa espécie, que no Brasil é conhecida como falso-mangostão, garcínia e mangostão-amarelo, tem sido frequentemente confundida com o mangostão (*G. mangostana* L.), em particular na fase jovem. No entanto, algumas características das plantas permitem discriminá-las facilmente, mesmo na fase de viveiro: o mangostão (*G. mangostana* L.) apresenta pecíolo verde, e a resina que exsuda das folhas e dos ramos, quando cortados, é de coloração amarelada, enquanto o pecíolo do falso-mangostão (*G. cochinchinensis* Choisy) é de coloração arroxeada e a resina tem cor branca. Os frutos do falso-mangostão são bem diferentes daqueles do mangostão, no que se refere à aparência, à coloração da casca da polpa e às características físicas e físico-químicas da fruteira. O falso-mangostão apresenta casca e polpa amareladas e bastante ácidas (acima de 2%), ao passo que o mangostão possui casca com coloração purpúrea, polpa branca e acidez total em torno de 0,50%.

Na nomenclatura comum, o mangostão é conhecido por vários nomes, a saber: *manggis* e *mangistan*, na Indonésia e na Malásia; *mangostanier*, *mangoustanier*, *mangouste* ou *mangostier* (em francês); *mangostán* (em espanhol) e *mangosteen* (em inglês). No Brasil, é conhecido como “mangostão” ou “mangustão”; entretanto, os produtores de Una utilizam comercialmente o nome “mangostin” (aportuguesamento do inglês *mangosteen*). Produtores do Pará já utilizaram essa denominação, mas, nos últimos anos, passaram a usar o nome inglês *mangosteen* para a comercialização dos frutos que se destinam aos mercados das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

### Descrição botânica

O mangostãozeiro é uma espécie arbórea, com altura entre 8 m e 10 m, e copa de formato

de piramidal, semelhante à do jameiro (*Syzygium malaccense* (L.) Merryl et Perry) (Figura 1). Do tronco emergem ramos opostos, em ângulos de aproximadamente 30° (Figura 2), que dão um formato cônico à copa. A folhagem é densa, dificultando muitas vezes a visualização dos frutos. Com exceção da parte comestível do fruto, todos os outros tecidos da planta (folhas, caule, ramos, flores, raízes e sementes) exsudam resina de coloração amarelada, quando cortados ou feridos.

O sistema radicular do mangostãozeiro é originado da raiz adventícia, com raiz pivotante, e as raízes laterais são distribuídas de forma semelhante à parte aérea, com raízes grossas e finas, mas com poucas radicelas (Figura 3).

As folhas são simples, de coloração verde-escura, coriáceas, opostas, de forma elíptico-oblonga, com ápice acuminado, de 15 cm a 25 cm de comprimento e de 6 cm a 12 cm de largura, pecíolo curto e de coloração verde (de 1,5 cm a 2,0 cm).

As flores, com diâmetro entre 5 cm e 6 cm, nascem nos ápices dos ramos e possuem dois pares de sépalas, sendo o par interno de cor avermelhada; quatro pétalas amareladas, com bordas avermelhadas, as quais caem logo após a antese. O ovário apresenta de quatro a oito lóculos e estigma séssil, com número de lóbulos igual ao número de lóculos do ovário. Os estaminoides são inférteis (Figura 4). Na maioria dos casos, as flores nascem solitárias, da gema apical, entre



Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 1. Mangostãozeiro de 18 anos, em Ituberá, BA.



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 2.** Distribuição dos ramos do mangostãozeiro.



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 3.** Distribuição das raízes do mangostãozeiro.

duas folhas, mas não raro acontece a emissão de duas ou até seis flores em cada ápice de ramo.

O fruto é uma baya subglobosa, de 4 cm a 9 cm de diâmetro transversal e de 3,6 cm a 6,5 cm de altura, pesa de 30 g a 240 g, tem

cálice persistente e cicatriz do estigma lobada, pericarpo purpúreo, duro e grosso, de espessura entre 0,5 cm e 1,0 cm, o qual contém uma resina amarela. A parte comestível é formada por quatro a oito segmentos carnosos brancos, translúcidos, com sabor bastante suave (Figura 5). O número de sementes por fruto varia de zero a três, sendo mais frequentemente encontrados frutos com uma única semente (SACRAMENTO et al., 2007) (Tabela 1).

As sementes de mangostão são apomíticas, ou seja, na sua formação não há envolvimento de processo sexual. São de formato variável (Figura 6) e apresentam comprimento entre 1,7 cm e 2,0 cm (ENOCH, 1980). Quando o fruto



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 4.** Flor do mangostãozeiro mostrando detalhe dos estames atrofiados.



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 5.** Mangostão ou mangostin.

**Tabela 1.** Frequência do número de sementes em frutos de mangostão.

| Número de sementes por fruto | Frequência (%) |
|------------------------------|----------------|
| 0                            | 15,5           |
| 1                            | 68,0           |
| 2                            | 13,0           |
| 3                            | 3,5            |



Foto: José Edmar Urano de Carvalho

**Figura 6.** Sementes de mangostão.

está completamente maduro, o teor de água das sementes ainda é bastante elevado, geralmente entre 57,7% e 67,4%. O peso da semente varia entre 0,31 g e 1,8 g, com média de 0,87 g.

## Variedades

A propagação do mangostãozeiro é feita por sementes, e as plantas são invariavelmente femininas. De acordo com Yaacob e Tindall (1995), embora seu cultivo tenha atravessado séculos, não há variedades distintas de mangostão no Sudeste da Ásia, nem são relatadas tentativas de melhoramento dessa espécie. De acordo com esses autores, é possível que a evolução do mangostão tenha cessado desde quando essa espécie é conhecida, por consistir de um genótipo simples, que é reproduzido apomiticamente por semente, fato que limitaria o melhoramento dessa planta. Alguns relatos sobre variações em tamanho e em outras características do fruto podem estar relacionados com fatores

ambientais, inclusive com o tipo de sombreamento utilizado (ALMEYDA; MARTIN, 1976).

Conforme Richards (1990), o mangostãozeiro é um poliploide ( $2n = 90$ ), provavelmente tetraploide, e pode ser um alelotetraploide derivativo de *G. malaccensis* ( $2n = 42$ ) e *G. hambro-niana* ( $2n = 48$ ), considerando que o mangostão é morfologicamente intermediário nessas duas espécies diploides.

## Ecologia

O mangostãozeiro é cultivado em áreas onde o clima é quente e úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano. As áreas potenciais de cultivo do mangostão estendem-se até a latitude de  $18^\circ$  em locais quentes e não expostos a geadas. Essa frutífera pode ser cultivada em locais acima de 1.000 m, mas o crescimento é melhor em altitudes próximas ao nível do mar.

A temperatura ideal para o cultivo situa-se entre  $25^\circ\text{C}$  e  $30^\circ\text{C}$ , com umidade relativa acima de 80%. Temperaturas abaixo de  $5^\circ\text{C}$  e acima de  $38^\circ\text{C}$  podem ser letais; e abaixo de  $20^\circ\text{C}$  podem retardar o crescimento do mangostãozeiro. Como planta de trópico úmido, essa frutífera requer precipitação pluvial acima de 1.270 mm e bem distribuída.

Em Una (latitude  $15^\circ 17' \text{S}$  e longitude  $39^\circ 4' \text{W}$ , 50 m acima do nível do mar), onde se concentra a maior área produtora de mangostão da Bahia, a temperatura média é de  $23,6^\circ\text{C}$ , a máxima média é de  $28,3^\circ\text{C}$  e a mínima média é de  $20,3^\circ\text{C}$ , com umidade relativa de 85,1% e precipitação pluvial anual de 1.800 mm, bem distribuída.

No Pará, os municípios produtores de mangostão (Benevides, Castanhal, Santa Isabel do Pará, Marituba e Santo Antônio do Tauá) estão situados próximos a Belém, capital do estado, onde a temperatura média é de  $25,9^\circ\text{C}$ , e a precipitação anual é de 2.761 mm. De acordo com Müller et al. (1991), essas regiões apresentam

dois períodos distintos: um, mais chuvoso, que vai da segunda quinzena de dezembro a junho, e outro, menos chuvoso, que se estende de julho à primeira quinzena de dezembro, caracterizado pela ocorrência de chuvas de grande intensidade, mas de curta duração, com períodos mais secos entre outubro e novembro.

Com relação ao tipo de solo, o mangostão adapta-se bem a solos profundos argilo-arenosos, bem drenados e, preferivelmente, com alto teor de matéria orgânica.

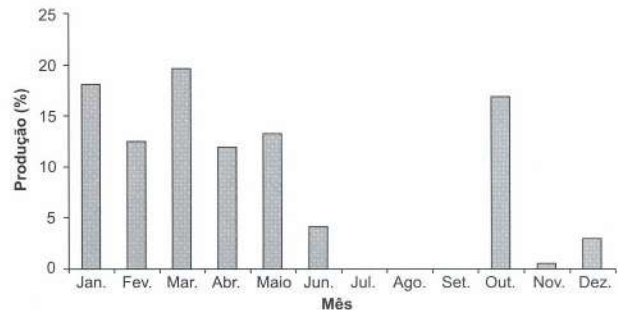
### Aspectos fenológicos da floração e da frutificação

A época de florescimento do mangostãozeiro varia de acordo com as condições climáticas, podendo ser concentrada em um ou mais períodos do ano. O mangostãozeiro apresenta tendência de florescimento em anos alternados, e a frutificação varia de planta para planta. As plantas florescem depois do crescimento de fluxos vegetativos, principalmente depois de um período de estiagem. O florescimento pode ocorrer duas vezes ao ano, dependendo das condições climáticas, do manejo e do número de fluxos vegetativos. O período entre a iniciação floral e a antese é de 25 dias, e da antese até o fruto maduro decorrem de 100 a 120 dias (YAACOB; TINDALL, 1995).

No Pará, em particular na microrregião de Belém, onde se concentram os principais pomares de mangostãozeiros, quando a precipitação pluvial é normal, ocorre pequena floração, geralmente no período de junho a agosto, que é responsável pela pequena safra verificada entre outubro e dezembro. A safra principal se dá entre janeiro e maio, e é resultante da floração que ocorre entre setembro e janeiro. Resultados referentes a dez safras consecutivas evidenciaram que aproximadamente 80% da produção de mangostão, na microrregião Belém, concentra-se no período de janeiro a junho. A “safrinha”,

que ocorre no segundo semestre, corresponde a 20% da produção (Figura 7).

Em levantamento efetuado na área produtora do município de Una, BA, verificou-se que, nos anos de 1999 e 2000, as maiores produções ocorreram nos meses de março e abril, e no ano de 2001; além desses dois meses, houve um pico de produção em agosto (SACRAMENTO, 2001) (Figura 8).



**Figura 7.** Distribuição percentual da produção de mangostão durante o ano, na microrregião de Belém, PA.

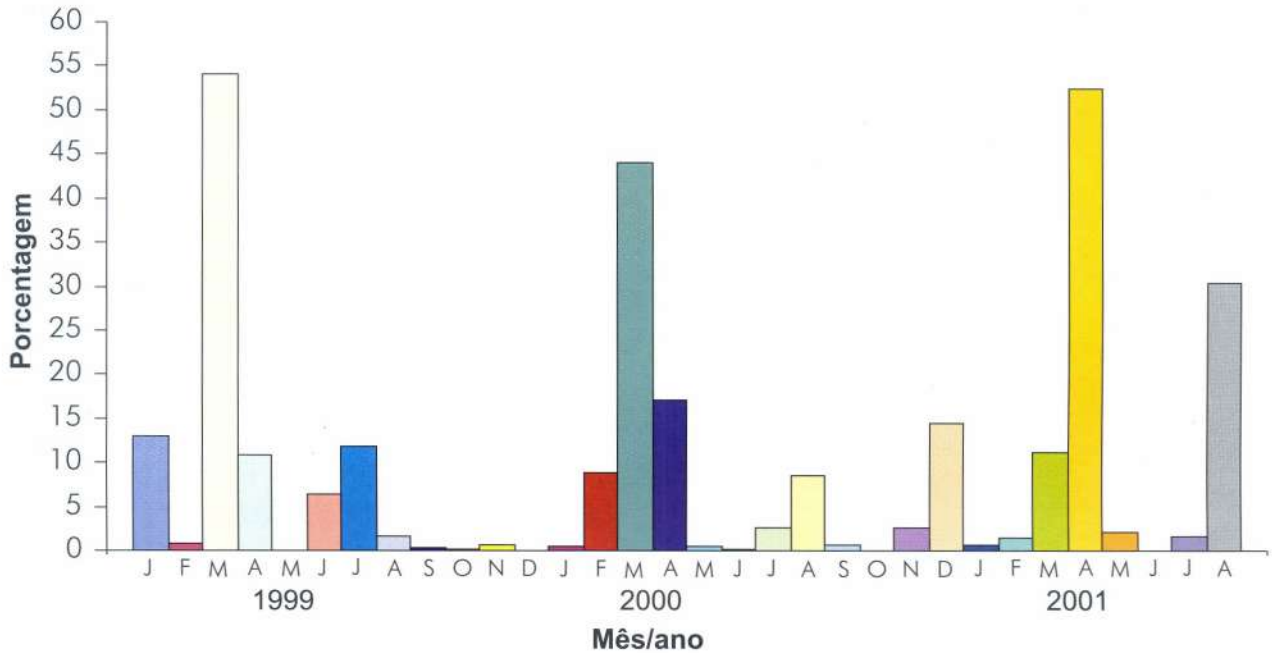
## Propagação

### Sementes

O mangostãozeiro é propagado principalmente por meio de sementes, produzindo árvores idênticas à planta-mãe, haja vista que as sementes são apomíticas, sendo formadas a partir de células da nucela.

As sementes de mangostão enquadram-se no grupo de sementes com comportamento recalcitrante no armazenamento, pois não suportam dessecação (CHIN, 1989; ROBERTS; ELLIS, 1973; ROBERTS; KING, 1980). Além disso, perdem a viabilidade quando armazenadas em ambientes com temperatura inferior a 10 °C. Em decorrência dessas características, elas não podem ser conservadas pelos métodos convencionais de armazenamento, que têm como pressupostos básicos a redução do teor de água e o armazenamento em baixas temperaturas. Alguns procedimentos têm sido indicados para





**Figura 8.** Distribuição mensal (em porcentagem) de caixas de mangostão comercializadas por produtores de Una, BA, de 1999 a 2001.

Fonte: Sacramento, (2001).

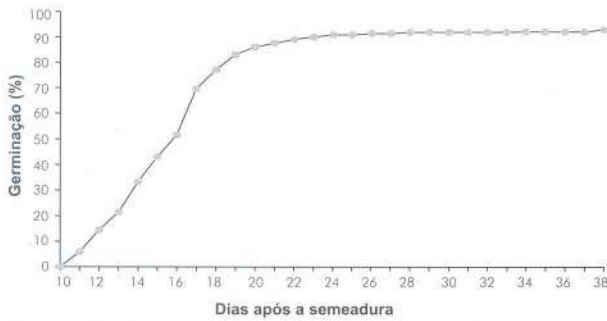
manter a viabilidade das sementes por períodos que favoreçam o transporte delas. Normalmente, é recomendada a estratificação das sementes em substrato umedecido com água. O substrato para a estratificação das sementes pode ser de fibra de coco, de pó de serragem ou de vermiculita. As sementes também podem ser conservadas dentro dos frutos ou em sacos de polietileno, por períodos de até 35 dias (MÜLLER et al., 1991).

O curto período de viabilidade das sementes de mangostão foi considerado por Winters e Rodrigues-Colon (1953) como fator limitante à propagação e à dispersão dessa espécie.

Em condições favoráveis de temperatura e umidade, a quase totalidade das sementes germina entre 10 e 20 dias depois da semeadura (Figura 9), sendo frequente a ocorrência de poliembrião (MÜLLER et al., 1995). Mesmo sendo comum a ocorrência de apenas dois embriões por semente, há sementes que apresentam até quatro embriões.

De acordo com Cox (1976), as sementes de mangostão são revestidas por uma membrana, que as preserva do processo de dessecação. No entanto, mesmo depois do processo de extração da polpa, as sementes ainda apresentam grande quantidade de polpa aderida ao tegumento. Esse material, rico em açúcar, favorece a proliferação de patógenos, que interferem na germinação quando as sementes não são devidamente limpas. A fermentação das sementes em água por 48 horas auxilia a remover a polpa e, assim, aumenta a porcentagem de germinação (NASCI-MENTO et al., 2001).

As sementes de mangostão devem ser semeadas em sulcos de 3 cm de profundidade, em sementeiras e contendo substrato de areia e serragem curtida, na proporção de 1:1, ou apenas terriço de mata. Ao germinar, a semente emite uma fina raiz e, nos estádios iniciais de desenvolvimento da plântula, ocorre a emissão de uma raiz adventícia, formada do lado oposto à raiz inicial (Figura 10). A partir daí, observa-se um



**Figura 9.** Curva de germinação de sementes de mangostão (dados não publicados: José Edmar Urano de Carvalho).

Foto: José Edmar Urano de Carvalho



**Figura 10.** Germinação da semente do mangostão, mostrando detalhe do lançamento da raiz seminal (esquerda) e da adventícia (direita).

atrofiamento da raiz inicial, à medida que a raiz adventícia se desenvolve (MÜLLER et al., 1995).

O transplantio deve ser iniciado na fase de emergência do caulículo, ou com a presença de duas folhas em desenvolvimento, quando, então, apresentam uma coloração vermelha bem acentuada. As plântulas são transplantadas para sacos de polietileno não reciclado, medindo 18 cm x 40 cm, com 12 mm de espessura, perfurados na base. Devem ser escolhidas as plântulas vigorosas e as que apresentam emergência precoce, pois mudas de sementes com

emergência tardia crescem lentamente. Durante o transplantio, deve-se cuidar para que a semente não se destaque do caulículo e para que o sistema radicular não sofra danos.

Depois do transplantio, as mudas devem ser mantidas em local sombreado, com 50% de interceptação da luz. Os tratos no viveiro consistem na manutenção da umidade, por meio de irrigações, e na eliminação periódica de plantas daninhas que crescem no substrato.

Müller et al. (1989) recomendam adubações foliares com produtos que tenham, na formulação, macro e micronutrientes, e a aplicação preventiva, a cada 2 meses, de fungicidas à base de cobre ( $3 \text{ g L}^{-1}$  de água), mais mancozeb ( $2 \text{ g L}^{-1}$ ), para controlar eventuais doenças nos viveiros. Esses produtos não estão registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para uso na cultura do mangostão.

Quando bem manejada, depois de 2 anos de viveiro, a muda apresenta de 30 cm a 40 cm de altura e está pronta para o plantio definitivo ou para ser utilizada como porta-enxerto (Figura 11).



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 11.** Muda de mangostãozeiro com 2 anos de idade.

## Vegetativa

O mangostãozeiro pode ser propagado por enxertia de garfagem no topo em fenda cheia,

mas também possam ser utilizados os métodos de enxertia em fenda lateral e de encostia. No processo de enxertia, são usadas, como porta-enxertos, mudas de mangostão, com 2 anos de idade, oriundas de sementes.

Os garfos ou enxertos devem ser retirados de ramos-guia (centrais), pois os ramos laterais formam plantas com crescimento lateral (plagiotropia) (Figura 12). Finalizado o processo de enxertia, o garfo e a parte do porta-enxerto devem ser envolvidos por um saco transparente, umedecido com água (câmara úmida), a fim de evitar a evaporação da água e o ressecamento do enxerto. As mudas recém-enxertadas devem ser mantidas em local sombreado.

Foto: Célio Kersul do Sacramento



**Figura 12.** Mangostãozeiro com crescimento lateral decorrente da enxertia com ramo plagiotrópico.

Conquanto a propagação assexuada reduza em até 2 anos o início de frutificação, tem sido observado que plantas propagadas por semente apresentam crescimento mais vigoroso e, quando adultas, suplantam em produção aquelas originadas de mudas enxertadas (Figura 13). Desse modo, a enxertia praticamente não tem sido utilizada na implantação de pomares comerciais.

## Implantação do pomar

O mangostão é comercializado in natura, e é nos grandes centros que alcança os melhores preços. Desse modo, ao escolher a área para



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 13.** Mangostãozeiro enxertado, em produção.

investimento em cultivo do mangostão, o produtor deve considerar, além dos aspectos de clima e de solo, fatores estratégicos, como a localização da propriedade, o acesso ao mercado consumidor, e, principalmente, a proximidade entre sua propriedade e as dos demais produtores dessa fruta, visando à formação de volume para a comercialização em grandes e distantes centros consumidores.

Definida a área de plantio, o preparo do solo vai depender das condições da vegetação local e do sistema de manejo a ser adotado (manual ou mecanizado). O mangostãozeiro inicia a frutificação somente dos 6 aos 8 anos depois do plantio, e necessita de sombreamento até o quarto ano de plantio. Desse modo, o produtor deve planejar o preparo da área levando em consideração a exploração de outras culturas mais

precoces em geração de renda, para consórcio durante o período de crescimento do mangostãozeiro, com o propósito de reduzir os custos de implantação e propiciar maior proteção ao solo. A bananeira, como boa formadora de áreas sombreadas, é uma excelente alternativa para o desenvolvimento do mangostãozeiro, durante seus primeiros 4 anos. Outras espécies de produção precoce (pimenteira-do-reino, mamoeiros, araçazeiros e pitangueiras) também podem ser utilizadas para esse fim (Figura 14). Não é aconselhável o consórcio do mangostãozeiro com espécies perenes que causem competição durante a fase produtiva, pois aquela frutífera produz melhor em pleno sol. Plantas da família *Areaceae* (açazeiro, pupunheira, coqueiro) possuem sistema radicular muito agressivo e, quando plantadas perto do mangostãozeiro, afetam severamente o seu cres-

cimento, razão pela qual não são recomendadas como consórcio (SACRAMENTO, 2001).

Recomenda-se fazer a análise do solo e corrigir a acidez para valores entre 5,5 e 6,5. Caso seja necessário, o calcário deve ser aplicado 2 ou 3 meses antes do plantio, para que as reações esperadas se processem.

Considerando o porte da planta quando adulta, o espaçamento mínimo, para locais onde o mangostãozeiro apresenta bom desenvolvimento, deve ser 9 m x 9 m ou 10 m x 10 m em triângulo, resultando em uma densidade de 141 plantas ha<sup>-1</sup> ou 115 plantas ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A abertura de covas de 60 cm x 60 cm x 60 cm deve ser feita com 30 dias de antecedência; já a adubação básica vai depender da análise do solo, recomendando-se a aplicação de 15 L a 20 L de esterco curtido junto com o adubo.



Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 14. Consorciação de mangostãozeiro com mamoeiros e araçazeiros em Una, BA.

A muda deve ser plantada quando estiver com 30 cm a 40 cm de altura, e preferivelmente no período chuvoso. Por ocasião do plantio, recomenda-se o máximo cuidado para que o sistema radicular não seja danificado.

Depois do plantio, recomenda-se a colocação de cobertura morta de material disponível no local (palha de arroz, capim seco), ao redor da planta. Pseudocauls de bananeira partidos ao meio e colocados com o lado partido para baixo, junto à muda, são indicados para manter a umidade do solo.

O sombreamento deve ser raleado gradativamente, à medida que os mangostãozeiros se desenvolvem, e, por volta do quarto ano, quando a planta estiver com 2 m a 3 m de altura, já deverá estar totalmente eliminado. A retirada repentina do sombreamento pode causar a queima das folhas. Plantios do mangostãozeiro sem sombreamento inicial vêm sendo conduzidos em Benevides, PA; nesse caso, na formação das mudas, o sombreamento no viveiro é reduzido gradativamente, a partir de um ano e meio. As mudas assim formadas, depois de 3 anos (aproximadamente 1 m de altura), já estão aclimatadas; e aquelas com todas as folhas maduras são selecionadas e plantadas, preferencialmente no período de início das chuvas. O desenvolvimento dessas mudas no campo tem sido satisfatório (SACRAMENTO, 2001) (Figura 15).



Foto: José Edmar Urano de Carvalho

**Figura 15.** Plantio comercial de mangostão em Benevides, PA.

## Tratos culturais

### Adubação

Não há trabalhos de pesquisa sobre calagem e adubação do mangostãozeiro. Desse modo, em cada região produtora, são utilizadas diferentes misturas e quantidade de adubo, as quais carecem de validação da pesquisa. Como em qualquer cultivo racional, há necessidade, inicialmente, da avaliação da fertilidade do solo para fundamentar a aplicação da calagem e da adubação. Um programa balanceado de adubação é essencial para garantir boa produção e frutos de qualidade.

Para a adubação de plantas adultas, recomenda-se coletar amostras de solo separadas: uma no local da adubação (normalmente na projeção da copa das plantas) e outra entre as linhas de plantio. Coletar as amostras de 2 em 2 anos na faixa adubada, e de 4 em 4 anos entre as linhas de plantio. A análise foliar deve complementar a análise de solo para permitir um melhor diagnóstico das necessidades nutricionais da planta.

De posse do resultado da análise química da amostra do solo, o produtor deve consultar um técnico para instruí-lo a respeito da recomendação da adubação, sendo importante também a aplicação de adubo orgânico.

Na Tabela 2, é apresentada a recomendação de adubação utilizada em pomares de mangostão na Tailândia, a qual pode servir como referência para a nutrição mineral do mangostãozeiro.

Várias recomendações têm sido feitas para estimular a floração, a frutificação e, particularmente, o amadurecimento de frutos em plantas adultas. Essas recomendações consistem no aumento do conteúdo de nitrato e de potássio nos fertilizantes, até o oitavo ano, e na inclusão de micronutrientes para promover a frutificação. O período imediatamente após a colheita é

**Tabela 2.** Quantidade de adubo<sup>(1)</sup> NPK (10:10:9) aplicado em cultivos de mangostãozeiros na Tailândia, de acordo com a idade da planta, depois do plantio.

| Idade da planta (anos) | kg planta <sup>-1</sup> |
|------------------------|-------------------------|
| 1-2                    | 0,25                    |
| 2-4                    | 0,50                    |
| 4-6                    | 1,00                    |
| 6-8                    | 2,00                    |
| 8-10                   | 4,00                    |
| >10                    | 7,00                    |

<sup>(1)</sup> Aplicado em cobertura, em duas parcelas iguais, no início e no fim da estação chuvosa.

Fonte: Yaacob e Tindall (1995).

considerado, em muitas áreas de cultivo, importante para a aplicação de fertilizantes, como medida para estimular novo crescimento vegetativo; nesse caso, os fertilizantes são aplicados logo após a poda (YAACOB; TINDALL, 1995).

Em áreas de produção no Estado do Pará, recomendam-se aplicações de 200 g planta<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, no início da floração, e mais duas aplicações com intervalos de 45 dias, com o objetivo de reduzir o sintoma fisiológico conhecido como “estouro dos vasos lactíferos” ou “empedramento de frutos”. Depois do término da safra, recomenda-se a aplicação de 300 g de NPK, pela formulação 10-28-20, e mais 40 L de cama de aviário por planta adulta (Müller, C. H. dados não publicados).

Adubações desequilibradas podem interferir negativamente no desenvolvimento do mangostãozeiro. Nas regiões produtoras do Pará e da Bahia, por exemplo, têm sido verificados casos de redução acentuada do limbo foliar e do comprimento do entrenó das plantas, decorrentes de nutrição desbalanceada, provavelmente entre zinco e ferro.

## Irrigação

Nas regiões brasileiras em que o mangostão é cultivado comercialmente, a quantidade e a distribuição das chuvas têm sido suficientes para manter uma produção satisfatória de frutos; entretanto, alguns produtores possuem sistemas de irrigação ao qual recorrem em casos de estiagem prolongada. Os sistemas de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) proporcionam a aplicação da água na área de concentração das raízes, em pequena quantidade e com alta frequência, sendo, portanto, os mais apropriados para o cultivo do mangostãozeiro (SACRAMENTO et al., 2007).

## Controle de plantas invasoras

Os mangostãozeiros em início de crescimento são sensíveis à competição com plantas invasoras; portanto, há necessidade de manter um controle sistemático das invasoras para não prejudicar o crescimento das plantas de mangostão. Como não é recomendada a manutenção do solo sem cobertura, sugere-se a roçagem e o posterior uso do material roçado como cobertura morta. Capinas devem ser evitadas, pois podem ferir o sistema radicular, ocasionando a entrada de patógenos. O controle das plantas invasoras pode ser feito com a aplicação de herbicidas, como o glifosate (de 1,5 kg ha<sup>-1</sup> a 3,75 kg ha<sup>-1</sup> p.a.) ou o paraquat (de 0,5 kg ha<sup>-1</sup> a 1,0 kg ha<sup>-1</sup>). Cumpre lembrar que esses produtos ainda não são registrados no Brasil para uso na cultura do mangostão.

Qualquer que seja o método utilizado para controle das plantas invasoras, recomenda-se a manutenção de cobertura morta ou viva. A adubação verde nas entrelinhas do cultivo pode ser uma boa opção de manejo das ervas daninhas, com a vantagem de incremento de matéria orgânica e de redução de pragas e doenças, além dos benefícios resultantes do aporte de nitrogênio.

## Poda

O mangostãozeiro é conduzido praticamente sem poda até o terceiro ano de plantio. A partir daí, devem ser eliminados os ramos próximos ao solo, para facilitar os tratos culturais, e também para evitar que sirvam de acesso a ratos e a outros roedores, que possam danificar os frutos. Em plantas adultas, recomenda-se eliminar ramos finos, doentes e secos no interior da copa. A eliminação de ramos alternados deve ser efetuada em plantas adultas (com mais de 20 anos) para favorecer a aeração e a luminosidade, elementos que estimulam a frutificação no interior da copa. Em árvores com folhagem densa, a produção de frutos ocorre principalmente nos ápices dos ramos expostos à luminosidade. Alguns produtores da Bahia e do Pará podam o ápice da planta para permitir maior luminosidade no interior da copa, mas essa prática não tem ainda mostrado resultados satisfatórios. Em árvores em produção, essa prática reduz em até 40% a produção das duas safras seguintes.

## Raleamento de frutos

A maior frutificação do mangostãozeiro ocorre nos ápices dos ramos expostos à luminosidade. Geralmente, cada ápice de ramo apresenta apenas um fruto, mas podem ocorrer dois ou mais frutos por ápice (Figura 16). Nesse caso, o produtor deve manter somente o fruto localizado no centro. O raleamento tem como objetivo reduzir o número de frutos na árvore, para estimular a produção de frutos uniformes e que tenham peso médio de 130 g a 140 g, os quais obtêm melhores preços no mercado. A eliminação do excesso de frutos deve ser feita logo após a antese, não apresentando nenhuma vantagem quando aplicada a partir de determinado estágio de desenvolvimento do fruto (SACRAMENTO et al., 2007).



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 16.** Ápice de ramo de mangostãozeiro com três frutos.

## Controle de pragas, doenças e danos fisiológicos

### Controle de pragas

#### Abelha-arapuá ou abelha-cachorro (*Trigona spinipes*)

Essas abelhas danificam os botões florais e o fruto em crescimento, causando ferimentos na sua superfície. Dessas feridas exsuda uma resina amarela, que confere ao fruto um aspecto rugoso. Os danos causados pela abelha-arapuá são externos e não afetam a parte comestível dos frutos; entretanto, como o aspecto externo do fruto fica comprometido, é rejeitado por mercados mais exigentes. A medida mais viável de controle dessa praga consiste na eliminação de seus ninhos, num raio de 500 m do pomar. Essa prática não é, porém, de fácil execução (SACRAMENTO et al., 2007).

#### Ácaros (*Tetranychus* sp.)

O mangostão atacado por ácaros apresenta, externamente, aspecto ferruginoso (Figura 17). Ainda que não haja comprometimento da parte comestível, frutas atacadas por ácaros sofrem deságio nos preços. Em outras frutíferas, recomendam-se inspeções periódicas, para detectar a presença de ácaros, utilizando-se uma lente

Foto: Célio Kersul do Sacramento



Figura 17. Mangostão com sintomas de ataque por ácaros.

de aumento (dez vezes); em caso de danos econômicos, tem sido utilizada a aplicação de acaricidas específicos e enxofre. Para o mangostãozeiro, apesar dos danos causados, não tem sido aplicado nenhum produto de controle dos ácaros; e a aplicação de enxofre deve ser feita com cuidado, já que o odor do produto químico pode comprometer a qualidade do fruto.

### Tripes (*Thrips* sp.)

O ataque de tripes ocorre em plantios do Pará, com maior frequência no período de estiagem. Os sintomas nos frutos atacados assemelham-se aos danos provocados por ácaros (Figura 18).

Foto: José Edmar Urano de Carvalho



Figura 18. Mangostão sadio (centro) e atacado por tripes.

Além dessas pragas, em outros países produtores, o ataque de formigas, cochonilhas, morcegos, ratos e nematoides é considerado um problema no cultivo do mangostãozeiro.

## Controle de doenças

### Murcha-do-mangostãozeiro

Na região sul da Bahia, uma doença intitulada murcha-do-mangostãozeiro representa o principal problema fitossanitário dessa frutífera. Essa doença ataca somente mangostãozeiros adultos, principalmente em época de produção, notadamente em período de chuvas. Plantas isoladas ou em reboleira apresentam sintomas iniciais de amarelecimento, queda de folhas e murchamento dos frutos. Em menos de 1 mês, depois dos primeiros sintomas, a planta apresenta um aspecto de queimada e fica reduzida a ramos secos (Figura 19). Amostras de raízes de plantas atacadas foram analisadas na Clínica de Fitopatologia do Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec/Ceplac) e, de acordo com Bezerra et al. (2003), foram encontrados diversos fungos associados às raízes de mangostãozeiros atacados: *Mycopodiscus* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Ganoderma philippii*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* sp., *Beltrania* e *Cilindrocladium* sp., *Xylaria* sp., *Cytospora* sp. e *Rosellinia* sp. Em trabalhos mais recentes, Andrade e Bezerra (2003) encontraram o fungo



Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 19. Murcha-do-mangostãozeiro, em Una, BA.



*Xylocladium* sp. associado às raízes do mangostãozeiro. Testes de patogenicidade com inoculação dos fungos encontrados não reproduziram os sintomas da murcha, identificados em plantas adultas.

A ocorrência da murcha está restrita, por enquanto, aos pomares da Bahia, não havendo referências dessa doença em outra localidade do Brasil ou em outros países produtores. Nos pomares dos municípios de maior concentração de mangostãozeiros (Una, Taperoá e Ituberá), a incidência de plantas afetadas varia de 10% a 30%. Os produtores que plantam mudas de mangostão nas covas onde foram erradicadas plantas adultas afetadas pelo problema têm observado que, na fase vegetativa, não têm ocorrido a murcha.

#### Queima-do-fio (*Koleroga noxia*)

Essa doença tem sido relatada em plantios de mangostão do Pará, mas não há registros de sua ocorrência em plantios na Bahia. De acordo com Almeyda e Martin (1976), a queima-do-fio é comum em mangostãozeiros cultivados em Porto Rico, sendo encontrada também em cacauzeiro, cafeeiro e seringueira, e ocorre quando há excesso de sombra e de umidade. A fase vegetativa do fungo expressa-se na forma de um filamento, que começa sobre os ramos menores. Quando o fungo alcança as folhas, forma um filme esbranquiçado sobre o limbo, quando, então, os ramos jovens ficam cobertos pelo filamento. Alguns frutos, principalmente aqueles em desenvolvimento, são cobertos com o filamento e secam. As folhas começam a perder o brilho, tornam-se marrom-claras e, eventualmente, marrom-escuras, ou mesmo pretas (Figura 20). Nesse estágio, elas se desprendem do ramo, porém permanecem suspensas por um fio semelhante ao de uma teia de aranha, o que constitui a melhor característica

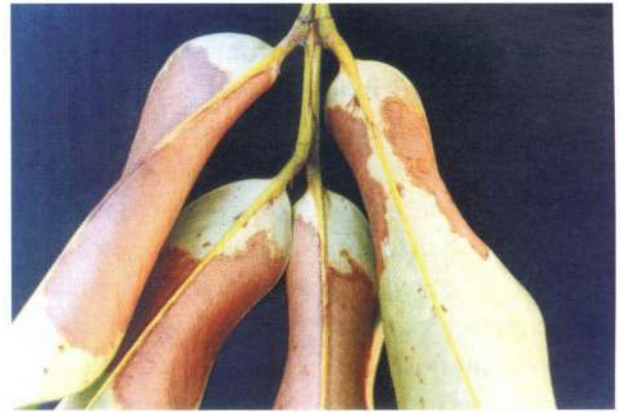


Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 20. Queima-do-fio em mangostãozeiro. Belém, PA.

para o seu diagnóstico. A doença manifesta-se principalmente em plantas de crescimento vegetativo abundante, principalmente em áreas muito sombreadas e em ambiente úmido. Esse fato sugere que o melhor remédio para a doença é a remoção de parte do sombreamento e a drenagem do solo em volta da planta, para reduzir a umidade. Como medidas culturais, Nunes e Nunes (1995) recomendam a eliminação e a queima das partes atacadas, seguidas de pulverização semanal, com fungicidas à base de oxiclreto de cobre (150 g i.a/100 L de água).

Outras doenças que causam problemas ao mangostãozeiro, como cancro-do-tronco e podridão-marrom-da-raiz, são relatadas por Yaacoob e Tindall (1995).

#### Cancro-do-tronco (*Zignoella garcineae* P. Henn.)

Na Malásia, esse fungo provoca a formação de galhas em ramos novos, as quais avançam para ramos maduros e, eventualmente, provocam a morte da parte infectada. Em casos sérios de infecção, a planta pode morrer, por isso, recomendam-se o corte e a queima da parte afetada, para prevenir a dispersão da doença.

**Podridão-marrom-da-raiz**  
(*Phellinus noxius* (Córner) G. H. Cunn) e **podridão-vermelha-da-raiz**  
(*Ganoderma* sp.)

Essas doenças, que ocorrem na Malásia, causam sérios problemas ao cultivo do mangostãozeiro. Ambas resultam de infecções das raízes, pelo contato com esporos de tocos podres de cultivos anteriores. As lesões desenvolvem-se no tronco e são seguidas pelo murchamento das folhas. O controle consiste, principalmente, em remover ou queimar os troncos derrubados, antes da implantação do cultivo. As lesões marrons das raízes podem ser tratadas com fungicidas.

## Danos fisiológicos

### Estouro de vasos lactíferos ou empedramento dos frutos

É uma desordem fisiológica que ocorre no mangostão na fase de maturação. Caracteriza-se por manchas amarelo-claras e brilhantes na parte externa. No local da mancha amarela, o pericarpo torna-se duro e, quando partido, apresenta coloração marrom. Ramos e frutos afetados podem exsudar uma resina amarela, responsável pela descoloração e pela mudança de sabor do fruto, que passa a amargo. Esse problema é mais frequente em ocasiões com excesso de chuvas seguidas por breves períodos de estiagem (Figura 21). Em épocas de chuvas fortes, seguidas de períodos de veranico, tais problemas podem comprometer até 40% dos frutos produzidos. Essa desordem está a exigir mais pesquisas.

### Frutos com polpa translúcida

Conforme Pankasemsuk et al. (1996), frutos que apresentam polpa translúcida contêm significativamente maior conteúdo de água na casca (65%) e na polpa (82%) do que frutos comuns



Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 21. Mangostão com estouro de vaso.

(de 63% a 80%, respectivamente). Esses autores verificaram que a gravidade específica de frutos com polpa translúcida foi maior que 1, e da polpa dos frutos comuns foi menor que 1. Frutos com polpa translúcida apresentaram concentração mais baixa de sólidos solúveis e menor porcentagem de acidez titulável do que frutos comuns. A polpa translúcida está relacionada ao excesso de umidade (Figura 22).



Foto: Célio Kersul do Sacramento

Figura 22. Mangostão: fruto comum e frutos com polpa translúcida.

## Floração e frutificação

Em condições de clima e solo favoráveis e de manejo adequado, o mangostãozeiro pode

iniciar a frutificação a partir dos 4 anos (planta enxertada) ou 6 anos (pé-franco) depois do plantio.

A produção do mangostãozeiro varia, nos diversos países produtores, conforme as condições edafoclimáticas, o manejo e a idade da planta, situando-se entre 200 e 2.000 frutos por planta (Figura 23). No Brasil, são observados casos de produção de até 1.500 frutos por árvore; entretanto, mais importante do que a quantidade é a produção de frutos graúdos, com peso médio acima de 100 g. Desse modo, em mangostãozeiros com mais de 15 anos, em espaçamento de 10 m x 10 m, pode-se considerar, como uma boa produção, 600 frutos por planta, o que resultaria em uma produtividade de 6 t ha<sup>-1</sup> (SACRAMENTO et al., 2007).

Foto: Célio Kersul do Sacramento



**Figura 23.** Frutificação do mangostãozeiro.

## Produção e colheita

A colheita representa um alto custo no cultivo do mangostão, pois os frutos têm que ser colhidos manualmente e no ponto ideal de maturação para atender às exigências do seletor mercado consumidor. O mangostão atinge o ponto de colheita entre 120 e 150 dias depois da floração, e o período de colheita estende-se de 6 a 12 semanas.

O ponto de colheita baseia-se na intensidade de coloração do pericarpo. O estágio

apropriado para comercialização em mercados distantes se nota quando os frutos apresentam pequenas manchas de cor rósea ou coloração rosa-claro (Figura 24). Frutos colhidos antes desses estádios apresentam excessiva exsudação de látex no pedúnculo e um sabor inferior quando amadurecem. O fruto, quando maduro, apresenta coloração arroxeada e, se não for colhido, desprende-se da árvore, sofrendo danos ao cair no solo. Desse modo, a colheita precisa ser efetuada duas ou três vezes por semana.

Os frutos são colhidos manualmente e mantendo o pedúnculo e as sépalas. Em razão da altura do mangostãozeiro, na maioria das vezes, o colhedor, munido de um embornal preso ao corpo, precisa subir na árvore ou utilizar escadas para colher os frutos localizados em determinadas partes dos ramos. Frutos localizados nas partes mais altas da copa são colhidos com o auxílio de uma cesta, do tipo coador, com capacidade para três frutos, presa na ponta de uma vara (Figura 25); ou com o auxílio de um tubo de PVC de 100 m, por onde os frutos deslizam até a parte terminal, onde são coletados (SACRAMENTO et al., 2007).

A colheita deve ser feita com o máximo cuidado, pois a queda de uma altura superior a 20 cm, em solo duro, danifica o fruto, inviabilizando-o para o comércio em mercados exigentes.



**Figura 24.** Estádios de maturação dos frutos do mangostãozeiro.

Foto: Célio Kersul do Sacramento



Foto: Célio Kersul do Sacramento

**Figura 25.** Implemento utilizado para colher mangostão no Pará.

## Classificação, embalagem e armazenamento

### Classificação e embalagem

Os frutos destinados à comercialização nos grandes centros são selecionados, e eliminados os imaturos, os endurecidos, os manchados e os danificados. A seguir, é feita uma limpeza por debaixo das sépalas dos frutos, utilizando-se, para isso, um pincel com cerdas de consistência média. Pretende-se, com esse cuidado, eliminar formigas, aranhas e lagartas alojadas debaixo das sépalas. Em pomares sujeitos à poeira, os frutos são limpos com pano umedecido.

Feita a limpeza, os frutos são classificados por tamanho, com base no diâmetro transversal, em classes que variam de 9 a 20. Essa classificação usa, como parâmetro, a quantidade de frutos de diâmetros semelhantes, que podem ser dispostos numa única camada, em caixas de papelão de dimensões internas de 21 cm x 21,5 cm de comprimento e de 6,5 cm de altura, com quatro aberturas de 2,8 cm de diâmetro. Tal classificação, cujas médias de diâmetro são apresentadas na Tabela 3, é feita manualmente e não leva em consideração o peso dos frutos (Figura 26). Os frutos com classificação de 9 a 12 apresentam peso acima de 100 g e geralmente obtêm os melhores preços no mercado. De acordo com levantamento efetuado por

**Tabela 3.** Tipo, diâmetro e peso médio de mangostão, de acordo com a classificação adotada por produtores de Una, BA, para número de frutos em caixas de 21,0 cm x 21,5 cm x 6,5 cm.

| Tipos de frutos | Diâmetro transversal (cm) | Peso (g)  |
|-----------------|---------------------------|-----------|
| 9               | 6,9                       | 147 a 186 |
| 10              | 6,4                       | 132 a 146 |
| 11              | 6,2                       | 120 a 135 |
| 12              | 6,0                       | 100 a 123 |
| 14              | 5,4                       | 80 a 98   |
| 16              | 5,2                       | 66 a 80   |
| 18              | 5,0                       | 50 a 66   |
| 20              | 4,8                       | 45 a 50   |

Fonte: Sacramento (2001).

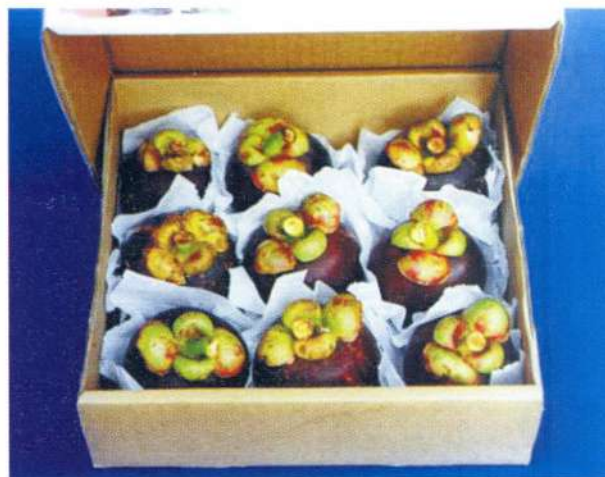


Foto: José Edmar Urano de Carvalho

**Figura 26.** Caixa utilizada para embalar frutos do mangostãozeiro.

Sacramento et al. (2003), em 17.951 caixas comercializadas nos anos de 2000 e 2001, foi verificado que 89,33% foram representadas pela soma dos tipos 12 (33,08%), 14 (26,91%), 10 (16,58%) e 16 (12,76%).

Depois da classificação, os frutos são envolvidos individualmente por um lenço de papel branco e recebem um selo da associação de produtores. A seguir, são acondicionados nas caixas, as quais são carimbadas com identificação da classificação e com o número do produtor associado.

As caixas são, então, amarradas em lotes de cinco ou seis, e enviadas para o aeroporto.

## Armazenamento

Quando os frutos se destinam a mercados distantes ou a exportação, é importante reduzir a sua taxa de respiração. O mangostão é um fruto climatérico e, quando armazenado a 25 °C, produz alta taxa de etileno e baixa taxa de dióxido de carbono. Yaacob e Tindall (1995) relatam que os frutos armazenados em caixas de papelão, à temperatura ambiente, podem manter a qualidade por mais de 4 semanas, e que o armazenamento de frutos maduros a temperaturas de 4 °C a 8 °C pode prolongar o tempo de prateleira. Esses autores afirmam que a temperatura de 13 °C, entretanto, provou ser mais favorável para armazenar e manter o padrão de qualidade, sendo a temperatura ideal para o transporte dos frutos. Os frutos frescos podem ser comercializados em prazos superiores a 21 dias depois da colheita, desde que armazenados a baixas temperaturas (SACRAMENTO et al., 2007).

## Comercialização

A maior parte dos frutos produzidos durante a safra na Bahia e no Pará é geralmente enviada para comercialização em São Paulo (Ceagesp), Rio de Janeiro e outras capitais do Sudeste brasileiro. Na Bahia, os frutos são embarcados em avião, no aeroporto de Ilhéus, duas vezes por semana.

Os frutos excedentes, os pequenos e os manchados, e também os que estejam muitos maduros para enfrentar um transporte a longas distâncias, são comercializados nas feiras e nos supermercados regionais. Quando os preços são reduzidos por conta de uma superprodução, ou quando há coincidência entre a safra da Bahia e a do Pará, os frutos de boa qualidade também são negociados regionalmente.

Os frutos produzidos no Pará são comercializados principalmente no Estado de São Paulo. Por causa da distância entre os municípios produtores paraenses e a capital paulista, e também por conta da concentração da safra, quando os preços caem, o frete por avião torna-se economicamente inviável. Quando isso acontece, o mangostão paraense passa a ser transportado junto com outras frutas (como mamão, coco e maracujá), em caminhões sem refrigeração. A duração de 55 horas no trajeto entre os dois estados resulta em maturação adiantada dos frutos, quando chegam ao destino, reduzindo-se, assim, seu tempo de comercialização.

Com relação ao mercado internacional, a exportação de mangostão ainda é limitada, em virtude de os frutos serem hospedeiros de mosca-das-frutas. O comércio de mangostão tem sido feito pelos produtores asiáticos para mercados europeus, onde não há exigência de desinfestação para mosca-das-frutas. Os frutos exportados para o Japão são cuidadosamente cortados, e o arilo (polpa), inspecionado. Os frutos classificados são, então, congelados inteiros e embarcados para o local de destino. Na Tailândia, foram desenvolvidas máquinas para cortar a casca do mangostão e, dependendo do tamanho do fruto, tais equipamentos têm capacidade para corte de 216 a 413 frutos por hora.

## Usos e composição

O mangostão é utilizado principalmente como fruta fresca, apresentando, em média, 23,8% de polpa. Frutos produzidos no município de Una foram analisados e apresentaram as seguintes características: peso médio de 117,40 g; 5,12 cm de comprimento, 5,82 cm de diâmetro, 5,95 gomos; 1,1 semente, 32,5% de rendimento de polpa, 18,17 °Brix, 18 açúcares solúveis totais, 1,00% de acidez e pH 2,56. Resultados semelhantes, em termos de características físicas, foram obtidos em frutos produzidos no Estado do Pará (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características físicas do mangostão produzido no Pará.

| Características do fruto      | Valor |        |        |
|-------------------------------|-------|--------|--------|
|                               | Médio | Mínimo | Máximo |
| Peso (g)                      | 103,5 | 56,6   | 169,4  |
| Comprimento do pedúnculo (cm) | 6,7   | 8,0    | 6,9    |
| Diâmetro longitudinal         | 4,9   | 5,8    | 8,1    |
| Diâmetro transversal          | 6,0   | 7,3    | 7,9    |
| Espessura da casca (cm)       | 0,9   | 0,7    | 1,1    |
| Número de secções (gomos)     | 6,0   | 3,0    | 8,0    |
| Número de sementes            | 1,2   | 0,0    | 4,0    |
| Número de sementes abortadas  | 5,2   | 1,0    | 8,0    |
| Sépalas e pedúnculo (%)       | 3,5   | 3,5    | 1,3    |
| Casca (%)                     | 69,6  | 58,3   | 81,3   |
| Polpa (%)                     | 24,1  | 10,7   | 36,0   |
| Sementes (%)                  | 2,8   | 0,9    | 5,6    |

Fonte: dados não publicados (José Edmar Urano de Carvalho).

Para o fruto ser consumido, é preciso: cortar cuidadosamente o pericarpo (de 0,5 cm a 1,0 cm de espessura), no sentido transversal, remover a parte de cima e retirar os gomos brancos, com garfo ou com palito. Recomenda-se cuidado ao cortar o fruto, para evitar que a resina contida na casca, que tem forte sabor adstringente, entre em contato com a polpa (SACRAMENTO, 2001).

Várias tentativas têm sido feitas para utilizar o fruto na forma de néctar, mas como o mangostão é muito delicado, seu sabor facilmente se perde. O pericarpo contém pectina, tanino e resina amarela. Na China, extratos de pericarpo são usados para bronzeamento e tingimento de couro (YAACOB; TINDALL, 1995). O córtex do fruto contém tanino, que é utilizado como tintura comercial. O pó do córtex seco é também usado no cozimento, como adstringente, em casos de disenteria e diarreia crônica. Uma infusão feita das folhas tem sido utilizada no tratamento de ferimentos. A madeira do tronco é de cor marrom-escuro e tem sido usada na construção de mobílias.

A casca do mangostão, que representa quase 70% do peso do fruto, apresenta, em sua composição, uma classe de substâncias, conhecidas como xantonas, que têm despertado grande interesse das indústrias de alimentos e farmacêutica. Essas substâncias atuam como poderoso antioxidante, trazendo, assim, benefícios à saúde humana. Na casca do mangostão, são encontradas oito xantonas, entre elas a mangostinone (ASAI et al., 1995). Graças a essa característica, o mangostão vem sendo aproveitado integralmente. Seu suco, obtido da trituração de todos os elementos do fruto (casca, polpa e sementes), é utilizado na composição de diversos produtos. Outros produtos combinam suco de mangostão com sucos de noni (*Morinda citrifolia* L.), ou de goji (*Lycium barbarum* L.), ou de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Pelas suas supostas propriedades nutraceuticas, o mangostão continua a conquistar mercados. Encontram-se também à venda cápsulas contendo o extrato da casca de mangostão.

A Tabela 5 resume a composição química do mangostão em 100 g de parte comestível.

**Tabela 5.** Composição química do mangostão em 100 g de parte comestível.

| Componentes                                | Kay-Ming (1990) | Food and Nutr. Cntr. (1968) <sup>(1)</sup> |
|--|-----------------|--|
| Água                                       | 79,2            | 79,7                                       |
| Calorias                                   | nd              | 76   |
| Proteína (g)                               | 0,5             | 0,7  |
| Carboidratos (g)                           | 19,8            | 18,6                                       |
| Ácido cítrico (g)                          | 0,63            |  |
| Fibras (g)                                 | 0,3             | 1,3  |
| Cálcio (mg)                                | 11,0            | 18,0                                       |
| Fósforo (mg)                               | 17,0            | 11,0                                       |
| Ferro (mg)                                 | 0,9             | 0,3  |
| Vitamina A (Caroteno) UI                   | 14,0            | 0,0  |
| Vitamina B (Tiamina) (mg)                  | 0,09            | 0,06                                       |
| Vitamina B <sub>2</sub> (Riboflavina) (mg) | 0,06            | 0,01                                       |
| Vitamina B <sub>5</sub> (Niacina) (mg)     | 0,1             | 0,04                                       |
| Vitamina C (mg)                            | 66              | 2,0  |

<sup>(1)</sup> Martin (1968).

## Referências

- ALMEYDA, N.; MARTIN, F. W. **Cultivation of neglected tropical fruits with promise**. Mangosteen: Agriculture Research Service, 1976. 18 p.
- ANDRADE, D. M.; BEZERRA, J. L. *Xylocladium* sp. Associado à podridão de raízes do mangostãozeiro no Estado da Bahia. **Agrotropica**, Itabuna, v. 15, n. 2, p. 131-132, 2003.
- ASAI, F.; TOSA, H.; TANAKA, T.; INUMA, M. A Xanthone from pericarps of *Garcinia mangostana*. **Phytochemistry**, Elmsford, v. 39, n. 4, p. 943-944. 1995.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas no Brasil**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2002. 309 p.
- BEZERRA, J. L.; SACRAMENTO, C. K.; ALMEIDA, O. C.; BEZERRA, K. M. T. Ocorrência de murcha do mangostãozeiro (*Garcinia mangostana* L.) na região sul da Bahia In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UESC, 7., 2003, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: UESC, 2003, p. 117-118.
- BRUMMIT, R. K. **Vascular plant families and genera**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 804 p.
- CHIN, H. F. **Recalcitrant seeds**. Taipei: Food & Fertilizer Technology Center, 1989. 16 p. (Extension Bulletin, 288).
- COX, J. E. K. *Garcinia mangostana* mangosteen: the propagation of tropical fruits trees. **Horticultural Review**, East Malling, n. 4, p. 311-375. 1976.
- CRONQUIST, A. **A integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 520 p.
- DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: FUNEP: 1998 279 p.
- ENOCH, I. C. Morphology of germination. In: CHIN, H. F.; ROBERTS, E. H. **Recalcitrant crop seeds**. Malaysia: Tropical Press, 1980. p. 6-37.
- JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 11. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1993. 777 p.
- MARTIN, F. W. Durian and mangosteen In: NAGY, S.; SHAW, F. S. (Ed.). **Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses**. Wesporte: AVI, 1968. p. 407-414.
- MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO, F. J. C.; MÜLLER, N. R. M. **Armazenamento de sementes de mangostão**. Belém: Embrapa-CPATU, 1991. 15 p. (Embrapa-CPATU, Circular Técnica, 58).
- MÜLLER, C. H.; CALZAVARA, B. B. G.; GUIMARÃES, A. D. G. **Mangostão**. Belém: Embrapa-CPATU, 1989. 6 p. (Recomendações Básicas, 14).
- MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO, F. J. C.; NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B.; RODRIGUES, J. E. L. F. **A cultura do mangostão**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1995. 56 p. (Coleção Plantar, 28).
- NASCIMENTO, W. M. O. do; TOMÉ, A. T.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. Comportamento fisiológico de sementes de mangostão (*Garcinia mangostana* L.) submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 735-737, 2001.
- NUNES, M. A. L.; NUNES, A. L. M. Queima-do-fio em mangostão (*Garcinia mangostana*) causada por *Koleroga noxia*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, p. 292, 1995. (Suplemento).
- PANKASEMSUK, T.; GARNER JÚNIOR, J. O.; MATTA, F. B.; SILVER, J. L. Translucent flesh disorder of mangosteen fruit (*Garcinia mangostana* L.) **Hortscience**, Alexandria, n. 31, p. 112-113, 1996.
- RICHARDS, A. J. Studies in *Garcinia* dioecious tropical forest trees: the origin of mangosteen (*G. mangostana* L.) **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, UK, n. 102, p. 301-308, 1990.
- ROBERTS, E. H.; ELLIS, R. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and technology**, Zürich, v. 1, n. 2, p. 499-514, 1973.
- ROBERTS, E. H.; KING, M. W. **The characteristics of recalcitrant seeds**. In: CHIN, H. F.; ROBERTS, E. H. **Recalcitrant Crop Seeds**. Malasia: Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p. 1-5.

SACRAMENTO, C. K. **Mangostãozeiro** (*Garcinia mangostana* L.). Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001. 66 p. (Série Frutas Potenciais).

SACRAMENTO, C. K.; BARRETTO, W. S.; FARIA, J. C. Época de produção, comercialização e qualidade de frutos do mangostãozeiro (*Garcinia mangostana* L.) no município de Una, Bahia, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 44., 2003, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa Agroindustrial Tropical, 2003, p. 182, 2003.

SACRAMENTO, C. K.; CARVALHO, J. E. U.; COELHO JUNIOR, E.; MULLER, C. H.;

NASCIMENTO, W. M. O. Cultivo do mangostão no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 29, n. 1, p. 195-203, 2007.

SACRAMENTO, C. K.; COELHO JÚNIOR, E. Cultivo do Mangostão na Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 15-18, 2005.

YAACOB, O.; TINDALL, H. D. **Mangosteen cultivation**. Roma, IT: FAO, 1995. 103 p. (Plant Production and Protection Paper 129).

WINTERS, H. F.; RODRIGUES-COLON, F. Storage of mangosteen seeds. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 6, n. 1, p. 304-306, 1953.