

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

MANGA

Pós-Colheita

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras
Organizadora

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia
Brasília - DF
2000

Série Frutas do Brasil, ?

Copyright © 2000 Embrapa/MA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia
SAIN Parque Rural - W/3 Norte (final)
Caixa Postal: 040315
CEP 70770-901 - Brasília-DF
Fone: (61) 348-4236
Fax: (61) 272-4168
vendas@spi.embrapa.br
www.spi.embrapa.br

CENAGRI

Esplanada dos Ministérios
Bloco D - Anexo B - Térreo
Caixa Postal: 02432
CEP 70849-970 - Brasília-DF
Fone: (61) 218-2615/2515/321-8360
Fax: (61) 225-2497
cenagri@agricultura.gov.br

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva
Coordenação editorial: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia
Revisão e edição: Norma Azeredo e Vitória Rodrigues
Planejamento gráfico e editoração: Marcelo Mancuso da Cunha e Luciano Mancuso da Cunha

1ª edição

1ª impressão (2000): 3.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação do Copyright © (Lei nº.9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.

Manga. Pós-colheita / *Heloísa Almeida Cunha Filgueiras*, organizadora; Embrapa.
— Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.
??p. ; (Frutas do Brasil ; 1).

Inclui bibliografia.
ISBN 85-7383-070-0

1. Manga - Cultivo. 2. Manga - Pós-colheita. I. Filgueiras, Heloisa Almeida
Cunha. org. II. Embrapa (Brasília, DF). III. Série.

CDD 634.772

© Embrapa 2000

AUTORES

APRESENTAÇÃO

Uma das características do Programa **Avança Brasil** é a de conduzir os empreendimentos do Estado, concretizando as metas que propiciem ganhos sociais e institucionais para as comunidades às quais se destinam. O trabalho é feito para que, ao final da implantação de uma infra-estrutura de produção, as comunidades envolvidas cresçam, às obras de engenharia civil requeridas, o aprendizado em habilitação e organização, que lhes permita gerar emprego e renda, agregando valor aos bens e serviços produzidos.

O Ministério da Agricultura e do Abastecimento participa desse esforço, com o objetivo de qualificar nossas frutas para vencer as barreiras que lhes são impostas no comércio internacional. O zelo e a segurança alimentar que ajudam a compor um diagnóstico de qualidade com sanidade são itens muito importantes na competição com outros países produtores.

Essas preocupações orientaram a concepção e a implantação do Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais – FRUPEX. O Programa **Avança Brasil**, com esses mesmos fins, promove o empreendimento Inovação Tecnológica para a Fruticultura Irrigada no Semi-árido Nordeste.

Este Manual reúne conhecimentos técnicos sobre colheita e pós-colheita de manga. Tais conhecimentos foram reunidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – em parceria com as demais instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, para dar melhores condições de trabalho ao setor produtivo, preocupado em alcançar padrões adequados para a exportação.

As orientações que se encontram neste Manual são o resultado da parceria entre o Estado e o setor produtivo. As grandes beneficiadas serão as comunidades para as quais as obras de engenharia também levarão ganhos sociais e institucionais incontestáveis.

Tirem todo o proveito possível desses conhecimentos.

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministro da Agricultura e do Abastecimento

SUMÁRIO

1. MERCADO INTERNACIONAL DE MANGA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS	9
2. CARACTERÍSTICAS DA FRUTA PARA EXPORTAÇÃO	14
3. COLHEITA E MANUSEIO PÓS-COLHEITA	22
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 MERCADO INTERNACIONAL DE MANGA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS

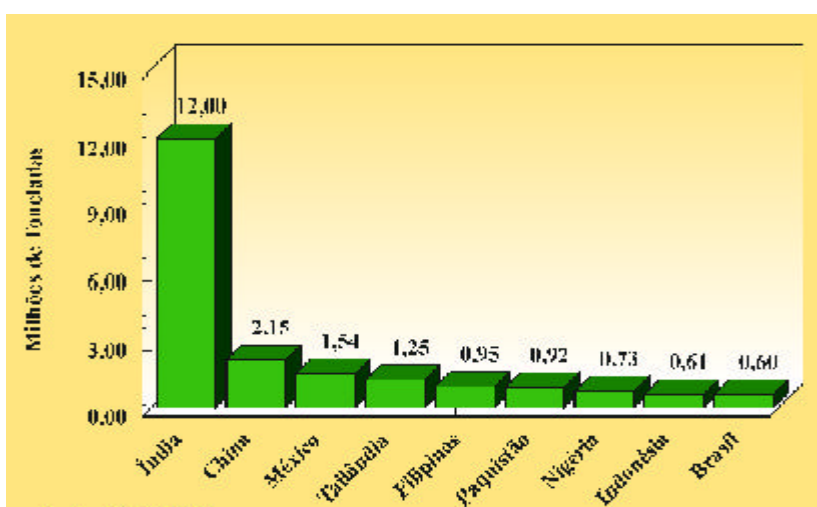
Carlos Roberto Machado Pimentel
Ricardo Elesbão Alves
Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

INTRODUÇÃO

Do conjunto de frutas atualmente comercializado, a manga é uma das mais populares do mundo, em função do seu amplo consumo nos países asiáticos e da América Latina.

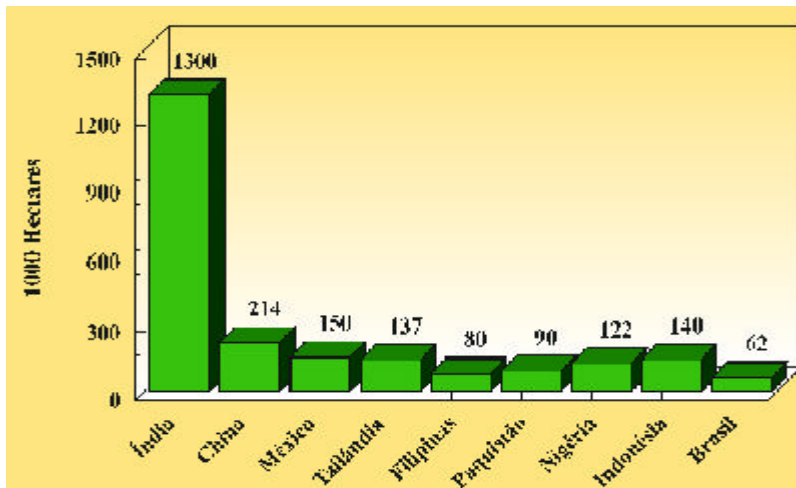
Ocupando em 1999 uma área de 2,74 milhões de hectares e uma produção de 23,85 milhões de toneladas, a manga é cultivada em 85 países, sendo a Índia o principal produtor com 50,3% do total (FAO 2000). A China é o segundo produtor com 9,0%, seguida do México com 6,4% e da Tailândia com 5,2%. Os países asiáticos: Índia, China, Paquistão, Indonésia, Tailândia e Filipinas foram responsáveis por 75% da produção mundial (Figura 1). O Brasil, com uma produção de 600 mil toneladas e uma área plantada de 62 mil hectares, é o nono produtor (Figura 2).

Apesar de sua importância para alguns países, a cultura da mangueira em geral apresenta um rendimento médio por hectare relativamente pequeno, o que demonstra a baixa adoção das novas tecnologias atualmente disponíveis. A maior produtividade é a das Filipinas com 11,87 t/ha, seguida da do México com 10,24 t/ha, e da do Paquistão com 10,17 t/ha. O Brasil, apesar do bom nível tecnológico adotado em algumas regiões, como no vale do Rio São Francisco (Petrolina/PE-Juazeiro-BA) e no Pólo Agrícola Mossoró-Açu (RN), apresenta um rendimento médio de 9,67 t/ha (Figura 3).



Fonte: FAO (2000).

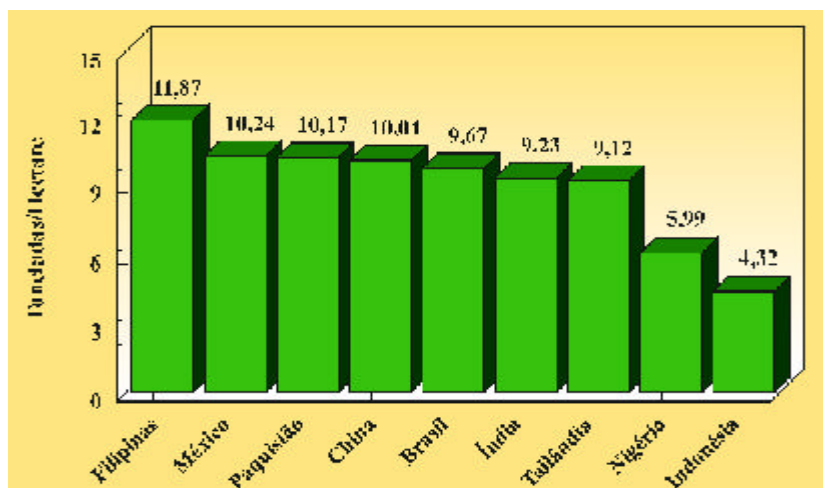
Figura 1. Produção de manga pelos principais países produtores em 1999.



Fonte: FAO (2000).

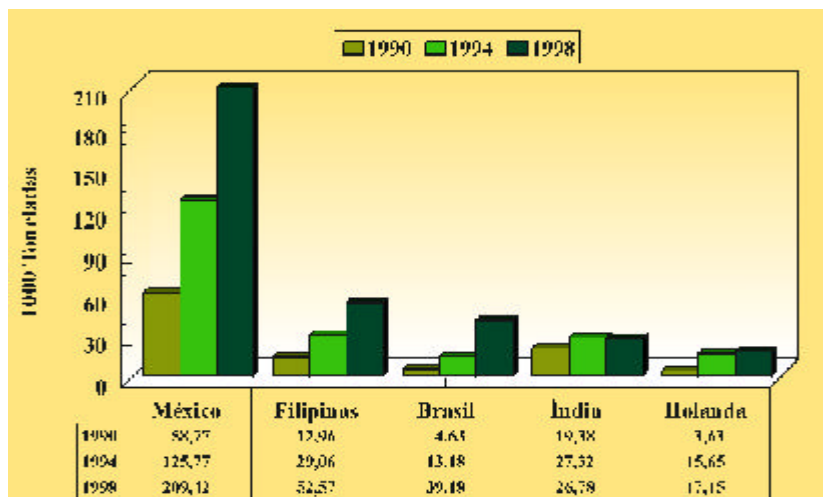
Figura 2. Área cultivada com manga pelos principais produtores em 1999.

Considerando-se a atual disponibilidade de tecnologias para o cultivo da mangueira, a produção mundial poderá ser duplicada sem necessidade de expansão da área plantada.



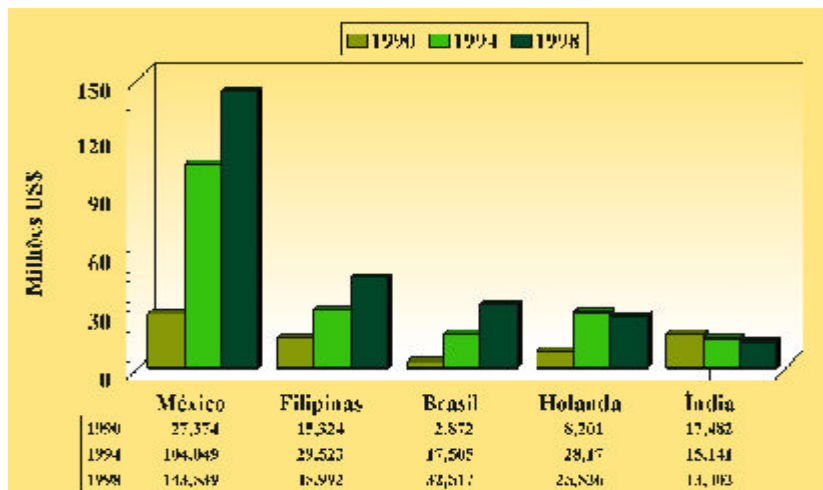
Fonte: FAO (2000).

Figura 3. Rendimento médio por hectare de mangueira nos principais países produtores em 1999.



Fonte: FAO (2000).

Figura 4. Volume de manga comercializado pelos principais países exportadores de 1990 a 1998.



Fonte: FAO (2000).

Figura 5. Valores comercializados pelos principais países exportadores de manga de 1990 a 1998.

Diante da perspectiva de um aumento no mercado mundial, tem-se observado uma expansão da produção de manga tanto nos países tradicionalmente produtores quanto em países com menos tradição, como alguns do continente africano. Como resultado dessa expansão, o mercado tornou-se mais competitivo, particularmente durante os meses de maio a julho, que correspondem ao verão do hemisfério norte. Durante a baixa estação tem-se observado uma maior oferta do Peru, do Equador e do Haiti.

EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO DE MANGA NO MUNDO

O comércio externo de manga é pouco significativo quando comparado à produção. De acordo com as últimas estatísticas disponíveis para exportação, referentes ao ano de 1998 (Figura 4), o volume exportado foi de 510 mil toneladas, para uma produção de 23,8 milhões de toneladas, ou seja, apenas 2,1% da manga produzida é comercializada internacionalmente. Este fato demonstra que quase toda a produção ainda é destinada ao mercado interno dos países produtores e que a exportação dessa fruta ainda pode ser incrementada.

O México é o principal exportador, responsável, em 1998, por 41,1% das exportações mundiais, que atingiram 510 milhões de toneladas, seguido das Filipinas com 10,3%; Brasil, com 7,7%; Índia, com 5,3% e Holanda, com 3,4%. Os três principais produtores vêm tendo uma participação cada vez maior nos últimos anos. Observa-se, também, que a Índia, que contribui com 50,0% da oferta global de manga, não se destaca como um grande exportador. Por sua vez, a Holanda, que não é produtora e sim distribuidora, aparece nas estatísticas como o terceiro país exportador, o que se deve ao fato de que o porto de Roterdã serve como um dos principais portões de entrada da manga na Europa. A mesma situação é observada para França e Bélgica, classificadas como sexto e sétimo exportadores mundiais respectivamente.

Em relação aos valores exportados, no ano de 1998 foram comercializados 375,5 milhões de dólares. A classificação em relação a esses valores (Figura 5) obedece à mesma seqüência quanto aos países, porém o Brasil, principalmente por conseguir produzir em uma época de pouca oferta, obtém preços médios bem melhores por suas mangas (Figura 6). Isto, no entanto, pode ser modificado com o passar do tempo, já que a concorrência também está buscando produzir nesses períodos.

Quanto às importações, em 1998 os Estados Unidos foram responsáveis por 33% do valor total importado (Figura 7), seguidos da China, com 10,8%, e de Holanda e França, que atuam como intermediários neste mercado. Nos Estados Unidos, o consumo de manga concentra-se nos estados da Califórnia, do Texas e da Flórida, e nas cidades de Chicago e Nova Iorque, principalmente na comunidade de origem latino-americana.

Com relação à quantidade importada (Figura 8), com exceção da Holanda, os principais compradores vêm aumentando sua demanda por manga nos últimos anos. Desde o início da década ocorreu um incremento de quase três vezes na quantidade importada, ou seja, de 154,5 milhões de toneladas, em 1990, para 456,8 milhões de toneladas em 1998.

COMPORTAMENTO DOS PREÇOS

Em qualquer produto agrícola, os preços são um reflexo da oferta. Em geral, uma elevação na oferta acarreta redução nos preços. No caso da manga, os preços obtidos pelos países exportadores elevaram-se 29% entre 1990 e 1994 e reduziram-se em 16% entre 1994 e 1998 (Figura 9), o que representou um aumento global de cerca de 10% no período. Os preços de importação, por sua vez, decresceram em 24%, no mesmo período.

Tal situação reflete um aumento da oferta inferior ao da demanda. Para conter a redução nos preços no mercado inter-

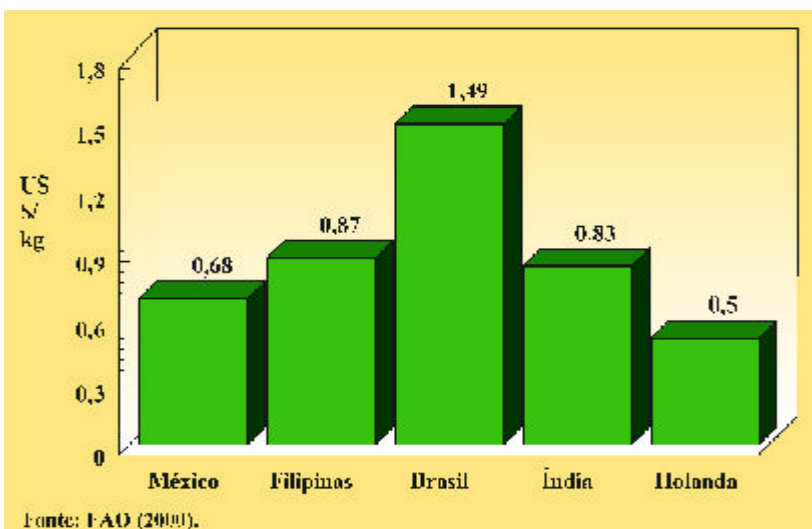


Figura 6. Preço médio de venda da manga pelos principais países exportadores em 1998.

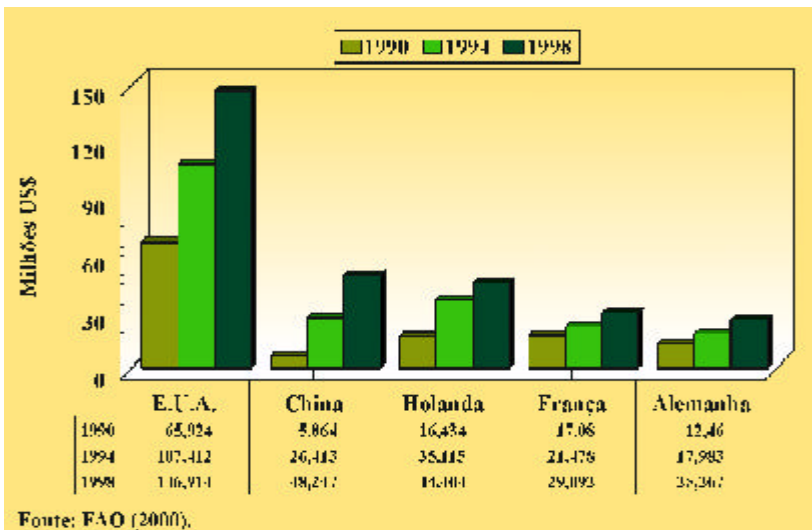


Figura 7. Valores pagos pelos principais países importadores de manga de 1990 a 1998.

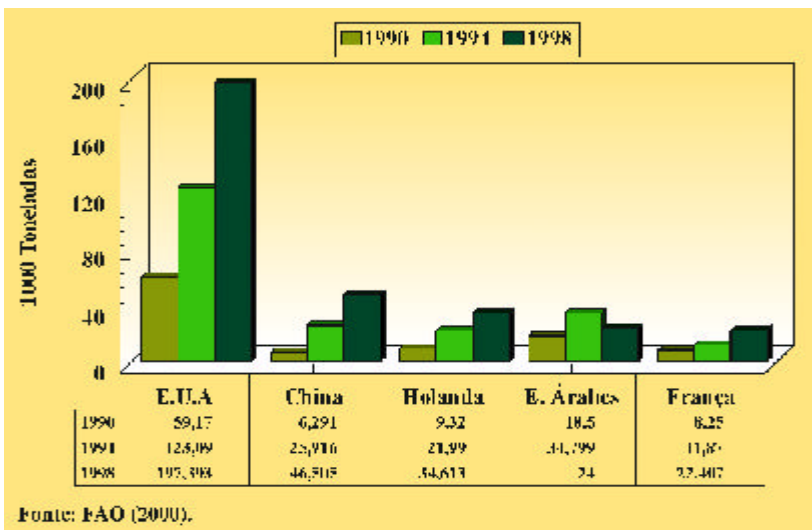


Figura 8. Quantidade adquirida pelos principais países importadores de manga de 1990 a 1998.

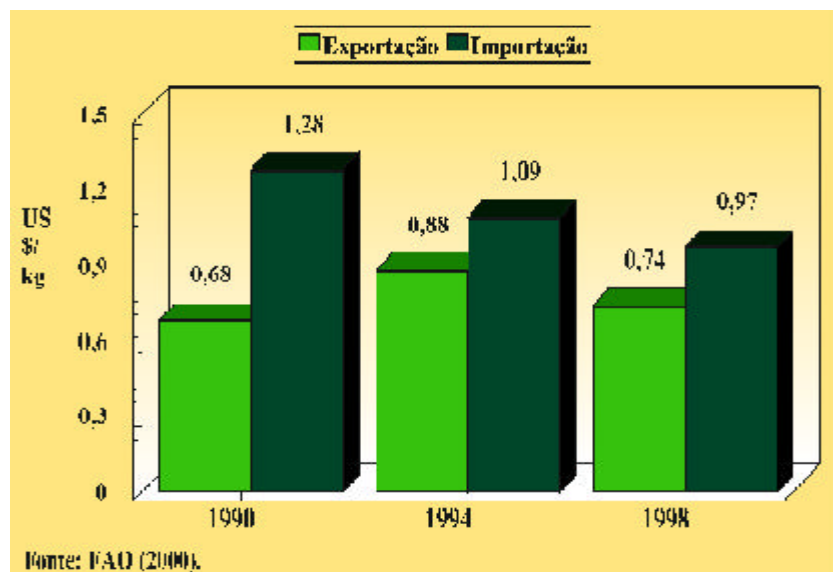


Figura 9. Comportamento dos preços de manga no mercado internacional, em US\$/kg no período de 1990 a 1998.

nacional, os países produtores necessitam controlar a expansão da oferta nos meses de alta estação, estimulando o consumo interno e/ou ofertando produtos derivados de manga.

BARREIRAS COMERCIAIS

A intensificação do comércio inter-

nacional a partir da década de 80, com o surgimento de diversos blocos econômicos e a consolidação dos existentes, tem proporcionado uma redução das barreiras tarifárias. Concomitantemente, tem-se observado um crescimento de barreiras não tarifárias, sobretudo nos países de maior renda *per capita*. Observa-se, ainda, um tratamento não tarifário diferenciado para um mesmo produto em países diferentes.

No caso da manga brasileira, a principal barreira são as exigências relacionadas com o aspecto fitossanitário que vão da proibição aplicada por China e Coreia, à imposição de inspeção na origem e destino, certificação sanitária e de qualidade, tratamento especial e outras exigências relativas à embalagem. O Quadro 1 mostra as exigências tarifárias e não tarifárias impostas à manga brasileira pelos principais países importadores.

Considerando-se a tendência global de aumento das exigências não tarifárias, os exportadores brasileiros precisam manter-se atentos a qualquer mudança, para desenvolver ações neutralizadoras com os órgãos governamentais.

Quadro 1. Principais barreiras à exportação de manga brasileira.

País	Tratamentos tarifários	Medidas não tarifárias
Argentina	Regime de livre comércio no Mercosul. Em todas as importações argentinas são cobrados IVA de 21% e um adicional IVA de 10%, ambos sobre valor CIF.	Certificado de origem Mercosul Certificado de exame pré-embarque Certificados fitossanitários
Chile	Não tem	Controle fitossanitário
Canadá	Imposto de Mercadorias e Serviços com alíquota de 7%, calculado no valor FOB mais a alíquota aduaneira.	Proibida importação de frutas não embaladas para venda sob consignação Certificado que são livres de doenças e de resíduos de terra
Estados Unidos	Alíquota ad valorem de 0%; Taxa de Processamento de Mercadorias de 0,21%; Taxa de Movimentação Portuária e uma taxa ad valorem de 0,125%.	Licenciamento prévio Tratamento com água quente; inspeção nas áreas de origem e nos portos de desembarque
União Européia	Não tem	Licença prévia de importações Certificado sanitário de exportação
Japão	Alíquota de 4% CIF + 5% sobre valor CIF acrescido de imposto aduaneiro	Proibição de importação de regiões onde há incidência de insetos ou pragas Certificado sanitário pelo país exportador Inspeção sanitária no desembarque.

Fonte: Radar (1999)

POTENCIAL E PERSPECTIVAS PARA A MANGA BRASILEIRA

Com base nas estatísticas para o ano de 1997, os Estados Unidos importaram 43% da manga no mercado mundial, enquanto a União Européia importou 28%.

Considerando-se as importações mundiais e as projeções da FAO, de um aumento na demanda mundial de manga de 34%, no ano 2000 haverá um aumento de 134 mil toneladas na procura desta fruta, tendo como principais mercados os Estados Unidos e a União Européia. Associando-se essa tendência com a elasticidade de renda de 1,39 a 1,73 e a elasticidade de preço de 0,74 e -2,49 para os Estados Unidos e União Européia, respectivamente, observa-se que, no médio prazo, o mercado europeu é mais promissor para a manga brasileira.

O Brasil é um dos maiores fornecedores de manga para o Reino Unido, cujas importações são realizadas diretamente ou via Holanda. Nesse mercado, seus principais concorrentes são o Peru e o Equador, cuja época de colheita coincide com a do Brasil.

Apesar do sucesso da manga brasileira no mercado europeu, para que sua presença seja consolidada, vários obstáculos ainda devem ser superados:

- Redução da dependência em relação à variedade Tommy Atkins e utilização de variedades mais ricas em sabor e menos fibrosas;
- os exportadores devem manter contato permanente com os importadores;
- os produtores devem, no curto prazo, encontrar novas formas de adicionar valor ao produto;

- os exportadores devem promover campanhas, participando de encontros e feiras nacionais e internacionais;

- os produtores/exportadores devem procurar ofertar manga durante todos os meses do ano.

No médio prazo, a manga brasileira deverá enfrentar uma concorrência mais acirrada, nos mercados dos Estados Unidos e da Europa, no período de setembro a março, quando em geral os preços são mais elevados.

Tem-se observado uma expansão na área plantada no México, com o objetivo de estender a temporada de fornecimento para o período de preços mais altos, e o Equador planeja incrementar sua produção no curto prazo, para participar mais ativamente do mercado mundial.

Dentro deste contexto, os exportadores brasileiros devem procurar diversificar o mercado, oferecendo uma manga de qualidade e de acordo com as exigências dos mercados consumidores, oferecendo ao mesmo tempo produtos processados em forma de polpa/purê/concentrado, utilizados na composição de sucos, sorvetes, molhos e *chutneys*. Observa-se, também, um amplo mercado para fatias de manga congelada nos Estados Unidos e na Europa.

Entretanto, para que o Brasil participe mais efetivamente desse mercado, é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias e/ou aprimoramento das existentes, principalmente nas áreas de pós-colheita e processamento.

2 CARACTERÍSTICAS DA FRUTA PARA EXPORTAÇÃO

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras
 Josivan Barbosa Menezes
 Tânia Bené Florêncio Amorim
 Ricardo Elesbão Alves
 Elenimar Barbosa de Castro

ATRIBUTOS DE QUALIDADE

Padrões mínimos

O fruto deve apresentar-se inteiro; firme; fresco; sadio; livre de materiais estranhos; isento de umidade externa anormal, a não ser a condensação que se segue à remoção da câmara; sem manchas ou danos mecânicos; sem danos causados por pragas ou por baixas temperaturas; isento de sabor e odor estranhos; deve estar suficientemente desenvolvido e apresentar maturação adequada; o tamanho do pedúnculo não deve exceder 1,0 cm.

Todas as normas referentes a padrões de qualidade de manga para os mercados internacionais, como por exemplo a FFV-45, da Comissão Econômica para a Europa, da ONU, estabelecem como padrões mínimos que os frutos para consumo *in natura*, após a preparação e embalagem, devem estar:

- intactos
- firmes
- com aparência fresca
- sadios – os frutos afetados por podridões ou deterioração que os tornem inadequados para consumo devem ser eliminados
 - limpos – praticamente livres de qualquer matéria estranha visível
 - praticamente livres de pragas
 - praticamente livres de danos causados por pragas
 - livres de manchas negras que se prolonguem para abaixo da casca

- livres de *bruising* acentuados
- livres de danos causados por temperatura baixa
- livres de umidade externa anormal
- livres de quaisquer cheiro ou gosto estranhos
- satisfatoriamente desenvolvidos e apresentando estágio de maturação satisfatório.

FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE

Os atributos de qualidade do fruto se desenvolvem ainda na planta, durante as fases de crescimento e maturação. Portanto, para a obtenção de frutos de qualidade há necessidade de:

- mudas de boa qualidade e procedência garantida;
 - floração plena e equilibrada – flores sadias dão frutos sadios;
 - polinização adequada – se os embriões contidos nas sementes forem vigorosos, garantem uma produção adequada de hormônios que induzem a frutificação;
 - condições de irrigação, insolação e nutrição adequadas à planta. Para que o fruto se desenvolva plenamente e acumule todas as reservas necessárias ao desenvolvimento das características de qualidade, incluindo a cor, é indispensável que sejam supridas todas as necessidades de água, nutrientes, sol e ar puro;
 - a cor da casca influi no valor de mercado da manga (Figura 10), e é afetada

pela exposição ao sol - os frutos mais expostos colorem melhor, e pelo nível de nitrogênio. Se o nível de nitrogênio for alto, durante o desenvolvimento do fruto, poderá haver comprometimento da cor, da sensibilidade à queima pelo látex e ao colapso interno;

- manejo fitossanitário pré-colheita do pomar - determinante para a qualidade pós-colheita, pois as principais doenças e pragas atacam o fruto antes da colheita e os sintomas podem vir a se manifestar apenas depois de iniciado o amadurecimento;

- colheita no estágio de maturação adequado – só assim pode-se conseguir frutos que amadurecem com qualidade após a colheita;

- observar as precauções para evitar o escorrimento de látex no momento da colheita, para evitar queimaduras no fruto;

- evitar qualquer tipo de estresse ao fruto durante o manuseio pós-colheita – danos mecânicos, temperatura alta, falta de ventilação, contato com materiais contaminados ou frutos estragados;

- adotar as técnicas e procedimentos mais adequados para prolongar a vida útil dos frutos;

- ter sempre em mente que a qualidade do fruto é definida enquanto ele está ligado à planta. Após a colheita só é possível manter a qualidade, nunca melhorá-la.

Principais doenças que afetam a qualidade pós-colheita da manga

As fontes de infecção por fungos que causam doenças na manga encontram-se, sobretudo, nos ramos mortos e frutos mumificados, que devem ser removidos freqüentemente do pomar. As doenças que mais causam perdas em manga são a antracnose (Figura 11), a podridão do pedúnculo e a podridão por *Alternaria*.

Antracnose

causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. O fungo afeta folhas e flores da mangueira, e seus esporos são levados até o fruto por meio da água de chuva ou



Figura 10. Desenvolvimento de coloração avermelhada em manga.



Figura 11. Sintomas de antracnose em manga.

orvalho, razão pela qual a disseminação é maior em locais úmidos ou períodos chuvosos. O fungo é transportado até o fruto na forma de esporos, que germinam e são capazes de penetrar na epiderme, ficando em estado latente até o início do amadurecimento, quando começam a aparecer os sintomas.

A antracnose provoca manchas escuras, marrons ou negras, de contornos bem definidos, que vão crescendo e se juntam, podendo causar rapidamente o apodrecimento do fruto.

O tratamento mais recomendado para controle da antracnose é aplicado após a colheita, por imersão dos frutos em água quente pura ou combinada com fungicidas. Quando se usa apenas a água quente, a temperatura deve ser de $54 \pm 1^\circ\text{C}$ por 5 minutos, tomando-se o cuidado de não exceder 55°C . Quando a imersão em água quente é combinada com fungicida, as temperaturas devem ser reduzidas para 52°C a 53°C . Os fungicidas mais empregados comercialmente no momento para essa finalidade são o Procloraz, na concentração de 300 ppm, ou o Imazalil, na concentração de 2000 ppm.

As mangas Tommy Atkins e Keitt suportam bem o tratamento a $54 \pm 1^\circ\text{C}$, porém a Haden, que tem casca mais fina, deve ser tratada a 52°C .

Para o controle mais eficiente dessa doença, são necessárias aplicações de fungicidas durante o cultivo para assegurar o rendimento. Aspersões antes do final da floração aumentam o pegamento dos frutos. Todas as aplicações de fungicidas antes da colheita devem ser informadas ao agrônomo responsável pela colheita e pós-colheita, para que sejam respeitados os prazos de carência e não ocorram problemas de níveis de resíduos acima dos limites permitidos.

Podridão-do-pedúnculo

Causada principalmente pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffin & Maulb, essa doença desenvolve-se após a colheita e é mais severa em pomares antigos. O fungo penetra através da cicatriz deixada no local de corte do pedúnculo, e a umidade alta favorece a infecção. Os sintomas iniciam com o amolecimento da casca ao redor da cicatriz do pedúnculo, depois esta parte escurece e as manchas se juntam. Pode crescer um micélio ao redor do pedúnculo, em alguma ruptura da casca, com liberação de

um líquido aquoso. A doença pode afetar outros frutos por contato com o micélio ou com o líquido que sai da parte afetada.

Se os frutos forem tratados com etileno e em seguida armazenados a 13°C , o desenvolvimento da infecção se acelera.

O tratamento com água quente a 52°C por cinco minutos é eficiente para o controle dessa doença. Se houver necessidade de transporte dos frutos por longas distâncias ou de armazenamento por período superior a três semanas, é necessário o uso de fungicidas. Com certeza as boas práticas de manejo, irrigação, nutrição reduzem consideravelmente a infecção.

Podridão por *Alternaria*

Causada por *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl., pode originar podridão em brotamentos, porém é mais importante economicamente na podridão pós-colheita dos frutos. A fonte inicial de contaminação são folhas e brotos doentes. A infecção pode acontecer em qualquer fase do desenvolvimento do fruto, sendo que os sintomas vão se manifestar quando se aproxima o amadurecimento.

Os sintomas são manchas circulares que se formam ao redor das lenticelas, que é por onde o fungo penetra. As manchas crescem e se juntam, formando uma só que pode cobrir grande parte do fruto. No início, a lesão afeta pouco a polpa, mas à medida que evolui vai tornando-se mais profunda. Em comparação com a antracnose, a mancha causada por *Alternaria* tem as bordas mais definidas, é mais escura e mais firme.

O desenvolvimento dessa doença também é favorecido por umidade alta durante o crescimento do fruto.

Como a *A. alternata* penetra no fruto durante o crescimento, os danos podem ser diminuídos com a aplicação de fungicidas no pomar, porém os tratamentos pós-colheita podem inibir o desenvolvimento das lesões durante o amadurecimento. Reco-

mendam-se aplicações de Maneb durante o desenvolvimento, iniciado duas semanas após o pegamento. Como tratamento pós-colheita pode-se aplicar Iprodione.

DISTÚRBIOS FÍSICOS E FISIOLÓGICOS

Colapso interno

O principal problema fisiológico que afeta a manga é o chamado colapso interno (Figura 12), com suas diferentes manifestações. O termo colapso interno (*internal breakdown*) é utilizado para se referir a um ou mais distúrbios fisiológicos caracterizados pelo amadurecimento prematuro e desigual da polpa. Alguns termos como “semente gelatinosa” (*jelly seed*), “nariz mole” (*soft nose*), “tecido esponjoso” (*spongy tissue*) e “cavidade na extremidade do pedúnculo” (*stem-end cavity*) têm sido utilizados para definir os distúrbios das mangas.

O colapso interno do fruto ocorre em todas as regiões produtoras de manga, nos mais variados níveis, dependendo da variedade, das condições do ambiente e do manejo da cultura.

O colapso interno consiste, inicialmente, na desintegração do sistema vascular na região de ligação entre o pedúnculo e o endocarpo, na fase pré-colheita. Essa desintegração é seguida da formação de um espaço vazio, podendo ocorrer escurecimento do tecido. Esse sintoma é descrito na literatura internacional como *stem-end cavity* (Figura 13). Em estágio mais avançado pode ocorrer necrose ou formação de tecido seco circundando o espaço vazio e, mesmo que o tecido fibroso não se desintegre, em muitos casos, a polpa da fruta muda de coloração, passando para alaranjado-escuro, com aspecto aquoso e odor de tecido fermentado.

Os sintomas do colapso interno não são facilmente detectados externamente, a menos que a incidência seja bastante severa, o que exterioriza o sintoma.



Figura 12 . Sintoma generalizado de colapso interno em manga.



Figura 13. “Cavidade na extremidade do pedúnculo” (*stem-end cavity*) da manga.



Figura 14. “Nariz mole” (*softnose*) em manga.

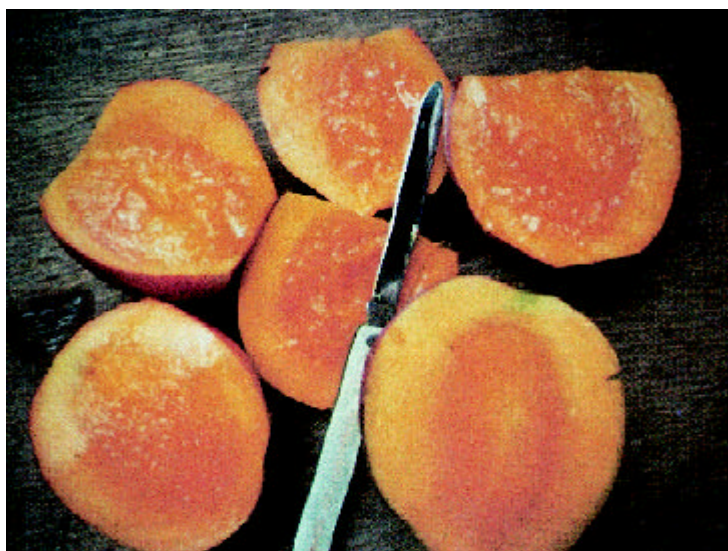


Figura 15. “Semente gelatinosa” (*jelly seed*) em manga.
Fonte: Ploetz et al. (1994).



Figura 16. “Tecido esponjoso” (*spongy tissue*) em manga.

Além desses sintomas, pode ocorrer, com menor frequência, a rachadura do caroço. Normalmente, quando isso ocorre, a polpa ao redor desta rachadura já encontra-se estragada.

O colapso interno da manga pode manifestar-se com outros sintomas:

“Nariz mole”: amadurecimento parcial da polpa na extremidade oposta ao pedúnculo. Em estádios precoces podem surgir áreas amarelas entre o caroço e a casca (Figura 14).

“Semente gelatinosa”: superamadurecimento próximo ao caroço. Intensifica-se a coloração amarela na área afetada, que torna-se escura e amolecida até o ponto de apresentar a consistência de geléia (Figura 15).

“Tecido esponjoso”: caracteriza-se pelo aparecimento de áreas na polpa que parecem esponja com coloração acinzentada (Figura 16).

O “tecido esponjoso” e a podridão peduncular em manga podem, às vezes, serem detectados na colheita pela ausência de fluxo de látex e produção de uma leve depressão em torno do pedúnculo.

Há um certo consenso de que o problema seja decorrente de desequilíbrio nutricional. Fruto grande e com gravidade específica elevada, ou fruto colhido maduro, são condições favoráveis à incidência de tecido esponjoso. Já foi verificado, também, que os frutos expostos ao sol após a colheita apresentam incidência de “nariz mole” mais elevada do que os frutos mantidos na sombra. Além disso, há uma tendência de os primeiros frutos (mais precoces) da mesma planta apresentarem incidência de colapso interno mais elevada.

Comparando tecidos sadios e afetados, constatou-se que a deficiência de cálcio pode ser importante. Já foi verificado, experimentalmente, em manga cultivada em solo arenoso e pobre em cálcio, que se o nível de nitrogênio for baixo, a ocorrência de colapso pode ser baixa também, mas se

no mesmo solo o nível de nitrogênio for elevado, a ocorrência aumenta muito. Em solo calcário, a incidência de colapso geralmente é baixa.

Quanto às diferenças entre variedades, já foi observado que as variedades melhoradas (Tommy Atkins, Kent, Irwin, Sensation e Keitt) em geral apresentam o problema, enquanto que nas variedades poliembriônicas e fibrosas (Espada, Coquinho, Rosinha) a ocorrência é menos freqüente.

A relação entre os níveis de cálcio na polpa do fruto e a presença do colapso precisa ser melhor definida antes que se possam recomendar medidas de controle apropriadas. O problema tem sido corrigido em manga Keitt cultivada em solos ácidos e arenosos com aplicações via solo de CaCO_3 (carbonato de cálcio) ou aplicação foliar de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (nitrato de cálcio). As análises de folhas de diferentes variedades de manga, plantadas em várias regiões brasileiras, mostraram que o colapso pode estar mais relacionado com o desequilíbrio na relação Ca:N do que com o teor de Ca isolado, ou seja, se o nível de nitrogênio for alto e o de cálcio baixo, o problema é mais grave.

Entretanto, com o que se conhece atualmente sobre o problema, pode-se sugerir:

- Controle nutricional: deve-se elevar a saturação de bases para 70%, pela aplicação de calcário e complementação com aplicação sobre a planta de nitrato de cálcio. Valores iguais ou superiores a 2,5% de cálcio, na matéria seca das folhas, reduzem a ocorrência do colapso.

- Controle cultural: colher os frutos o mais precocemente possível, desde que tenham completado o desenvolvimento fisiológico (ver indicadores de colheita), prática que também reduz o índice de colapso interno.

Queimadura por látex

O látex é um líquido viscoso de aparência leitosa, que é liberado quando se rompe

o pedúnculo no momento da colheita. Quando o látex entra em contato com a casca do fruto pode provocar queimadura, deixando manchas escuras que comprometem severamente o valor da manga (Figura 17).



Figura 17. Queima por látex em manga. Fonte: Cunha et al. (1993).

Uma das recomendações para reduzir a queima por látex é evitar a colheita da manga nas primeiras horas da manhã ou em dias de chuva, pois os frutos estão mais túrgidos, e o fluxo de látex é maior. O horário mais conveniente para colheita seria entre 10 e 15 horas, quando o fluxo de látex é mínimo.

Imediatamente depois da colheita, recomenda-se deixar os frutos na sombra, com o pedúnculo voltado para baixo, para facilitar a saída do látex e evitar seu contato com a casca.

Outra prática para reduzir o problema de queimadura é colher as mangas com pelo menos 5 cm de pedúnculo, cortando-o somente no galpão de embalagem.

Logo após o corte do pedúnculo, pode-se fazer a imersão dos frutos em água com 1% de hidróxido de cálcio (cal) antes da lavagem.

Danos mecânicos

Os danos mecânicos são provocados pelo manuseio inadequado da fruta e podem causar ferimentos, manchas, abrasões etc. Qualquer dano mecânico acelera o amadurecimento e a perda de água na manga. O dano mecânico por impacto ou compressão ocorre quando o fruto cai ou é jogado de distância superior a 30 cm, ou quando se coloca grande quantidade de frutos em uma caixa, de modo que o peso seja grande sobre os que estão por baixo. Pode também ocorrer durante o transporte, se as condições das vias de acesso forem ruins ou se os frutos forem transportados a granel havendo vibração da carga. O dano por impacto, vibração ou compressão provoca manchas na casca e amolecimento da polpa no local, que pode ser acompanhado por escurecimento e, conforme a gravidade e as condições de armazenamento, leva à produção de sabor desagradável.

A distância limite para queda de frutos com pouco impacto mecânico é de 30 cm para frutos na maturidade fisiológica, e ainda menor para frutos mais maduros. Mesmo respeitando-se esses limites, em todos os pontos de impacto nas linhas do galpão de embalagem, deve haver revestimento de forrações de espuma.

O dano mecânico pode se manifestar, também, na forma de ferimentos ou cortes, se o fruto entrar em contato com objetos pontiagudos, arestas nas caixas, farpas de madeira etc. Esses ferimentos são portas de entrada para microrganismos que provocam o apodrecimento da polpa.

Danos mecânicos nem sempre afetam a polpa, mas podem provocar manchas e

imperfeições na casca que diminuem o valor comercial dos frutos.

A forma de controle de danos mecânicos é o manuseio cuidadoso dos frutos.

Injúria pelo frio

A manga não suporta baixas temperaturas. A sensibilidade ao frio depende da variedade, sendo que algumas toleram até 10°C, outras apresentam sintomas de injúria ou queima pelo frio a 15°C. Em geral, a sensibilidade é afetada também pelo estágio de maturação, sendo maior nos frutos mais verdes. As mangas mais maduras são menos sensíveis ao frio. Mangas amadurecidas em temperaturas mais altas são mais sensíveis ao frio.

Os sintomas de injúria pelo frio manifestam-se como escurecimento da casca, pequenas concavidades chamadas *pitting*, alterações no amadurecimento, ou até colapso interno, conforme a gravidade.

No estágio de maturação de colheita, se não for de variedade muito sensível, a manga pode ser conservada a 10°C e umidade relativa de 90% por pelo menos três semanas, tempo suficiente para o transporte marítimo.

O pré-condicionamento, pela redução gradual da temperatura, pode aumentar a resistência ao frio.

A aplicação de cera, pelo fato de modificar a atmosfera interna do fruto, pode proteger um pouco contra a queima pelo frio.

Injúria pelo calor

O colapso de polpa provocado pelo calor em frutos não submetidos a atmosfera modificada pode ser conseqüência de altas temperaturas durante o manuseio e embalagem, ou exposição ao sol.

Os tratamentos com calor são usados para controle fitossanitário de mangas. O manejo inadequado da temperatura pode provocar injúria hipertérmica. A sensibilidade também depende da variedade e do

estádio de maturação e do ambiente pré-colheita, e dentre os sintomas verificam-se o colapso de polpa, sabor fraco e, em casos graves, sinais de anaerobiose, como produção de etanol e acetaldeído, que são tóxicos para a polpa. O tratamento com vapor aumenta a respiração e, portanto, o consumo de oxigênio, levando à anaerobiose. Assim sendo, o tratamento térmico de frutos armazenados em atmosfera modificada pode agravar a injúria.

Ainda que o tratamento térmico não chegue a causar colapso, pode provocar

alterações mais sutis, como inibição da queda de acidez durante o amadurecimento, a inibição do amaciamento, ou um efeito superficial como escurecimento de lenticelas.

A forma de controle desse tipo de distúrbio é evitar a exposição desnecessária dos frutos ao calor: mantê-los sempre à sombra enquanto estiverem no pomar; baixar a temperatura da polpa antes do tratamento térmico; controlar rigorosamente o tempo e temperatura de tratamento; resfriar os frutos logo após o tratamento.

3 COLHEITA E MANUSEIO PÓS-COLHEITA

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras
Tânia Bené Florêncio Amorim
Josivan Barbosa Menezes
Ricardo Eleshão Alves

CUIDADOS ANTES DA COLHEITA

Limpeza da panícula e raleamento dos frutos

O processo de limpeza da panícula consiste em eliminar os restos florais (Figura 18), folhas em excesso (Figura 19) e frutos com problemas fitossanitários, mecânicos e fisiológicos, utilizando uma te-

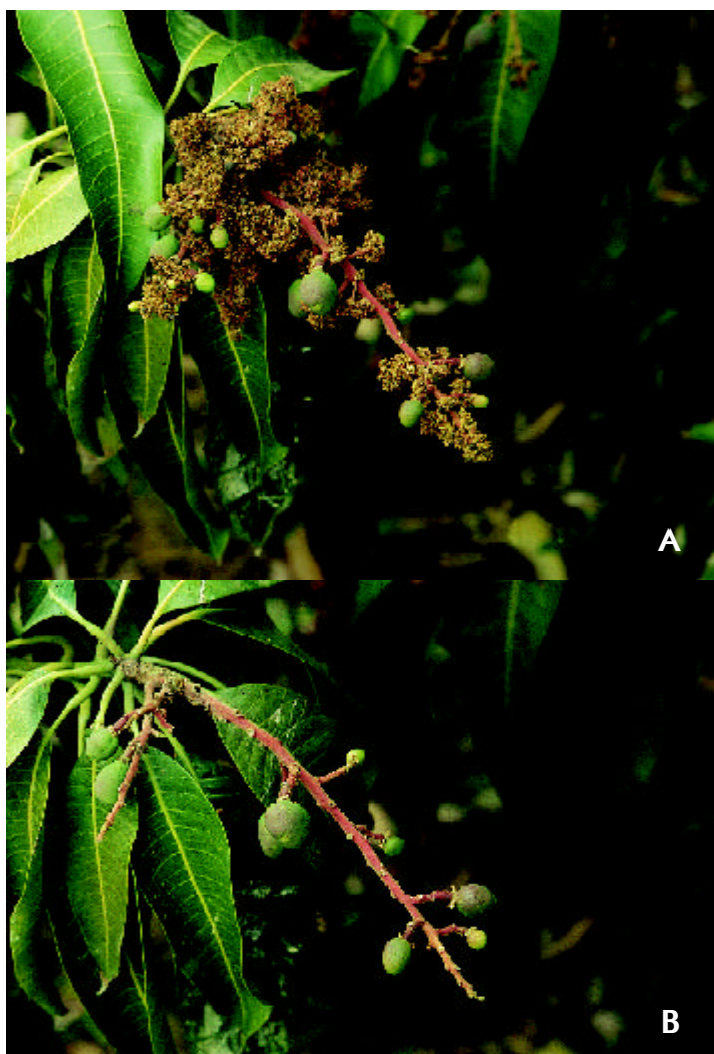


Figura 18. Panícula antes (A) e depois (B) da limpeza.



Figura 19. Planta antes (A) e depois (B) da retirada das folhas.



Figura 20. Frutos após a aplicação de cal.



Figura 21 – Frutos após o manejo que inclui limpeza de restos florais, retirada do excesso de folhas e aplicação de cal.

soura de raleio ou de poda. A retirada dos restos florais deve ser feita quando o fruto está no estágio conhecido como “ovo”. Recomenda-se, também, 30 dias antes da colheita, pincelar os frutos com hidróxido de cálcio (cal) a 5% (1kg/20l) para proteger contra queima pelo sol (Figura 20). Essa prática permite uma maior penetração dos raios solares e, conseqüentemente, frutos com coloração avermelhada mais intensa (Figura 21).

Análise do pomar

O agrônomo ou o técnico agrícola deve fazer uma análise global do pomar 15 a 20 dias antes da colheita, verificando a aparência dos frutos, a maturação, a coloração, aproveitando a ocasião para fazer uma estimativa da produtividade.

2. Índices e procedimentos de colheita

Os frutos colhidos prematuramente não amadurecem, ou o fazem de forma

irregular. Quanto mais imaturo o fruto, maior a sensibilidade a baixas temperaturas, e maior a perda de água por transpiração. As deficiências no amadurecimento da manga colhida prematuramente manifestam-se, entre outros aspectos, na cor, na firmeza, no conteúdo de açúcares e na acidez. Por outro lado, uma colheita tardia reduz a vida útil e torna o fruto mais sensível a danos mecânicos e ao ataque de microrganismos.

O estágio de maturação no momento da colheita deve ser tal que:

- permita a continuação do processo de amadurecimento até que se desenvolvam todas as características correspondentes à variedade da manga;
- a manga suporte o transporte e o manuseio, e
- chegue em condição satisfatória ao local de destino.

ÍNDICES DE COLHEITA

Indicadores físicos

São baseados, em sua maioria, em características relacionadas com a forma e com o aspecto do fruto (Figura 22), que podem ser percebidas visualmente sem emprego de métodos destrutivos:



Figura 22. Aspecto e formato do fruto por ocasião da colheita.

- coloração e aspecto da casca: a tonalidade verde-oliva passa a verde-clara brilhante, livre da cerosidade (pruína);
- aspecto das lenticelas: elas se fecham com a maturidade da fruta;
- forma do ápice: mais cheio e arredondado;
- forma do bico: começa a aparecer em algumas cultivares e

- conformação do ‘ombro’: na fruta verde está em linha com o ponto de inserção do pedúnculo, elevando-se com o avanço do processo de maturação.

Na tabela 2 encontram-se algumas recomendações das características externas do fruto que podem auxiliar os operários na decisão por ocasião da colheita.

A mudança de cor da polpa de branco para amarelo e a firmeza do fruto são indicadores físicos e objetivos do ponto de colheita, porém envolvem métodos destrutivos, que devem ser usados com sistemas de amostragem.

Se as variáveis responsáveis pela aparência externa não forem suficientes para o técnico definir o ponto de colheita, ele deve atentar para as variações da cor da polpa, conforme Figura 23 e definições a seguir.

1. Cor creme: A polpa apresenta a cor creme por completo, podendo variar de creme-claro a creme-escuro. Não se deve confundir a cor creme com a cor branca.

2. Mudanças da cor creme: Há uma mudança em até 30% da área com cor creme para a cor amarela, partindo do centro do fruto.

3. Amarelo: Corresponde a 30% a 60% da polpa com cor amarela.

4. Amarelo-laranja: Corresponde a mais de 60% da cor amarela e menos de 30% de cor laranja.

5. Laranja: Corresponde a mais de 90% da cor laranja.

Na Tabela 3 encontram-se algumas variáveis que podem auxiliar na definição

Tabela 2 – Características externas dos frutos por ocasião da colheita.

Características ideais para colheita	Características fora do padrão de colheita
'Ombros' cheios	Fruto com formato tipo 'canivete'
Casca lisa	Casca rugosa
Casca com brilho	Casca sem brilho (opaca)
Pontuações brancas espaçadas	Pontuações brancas próximas
'Nariz' do fruto achatado	'Nariz' do fruto afilado

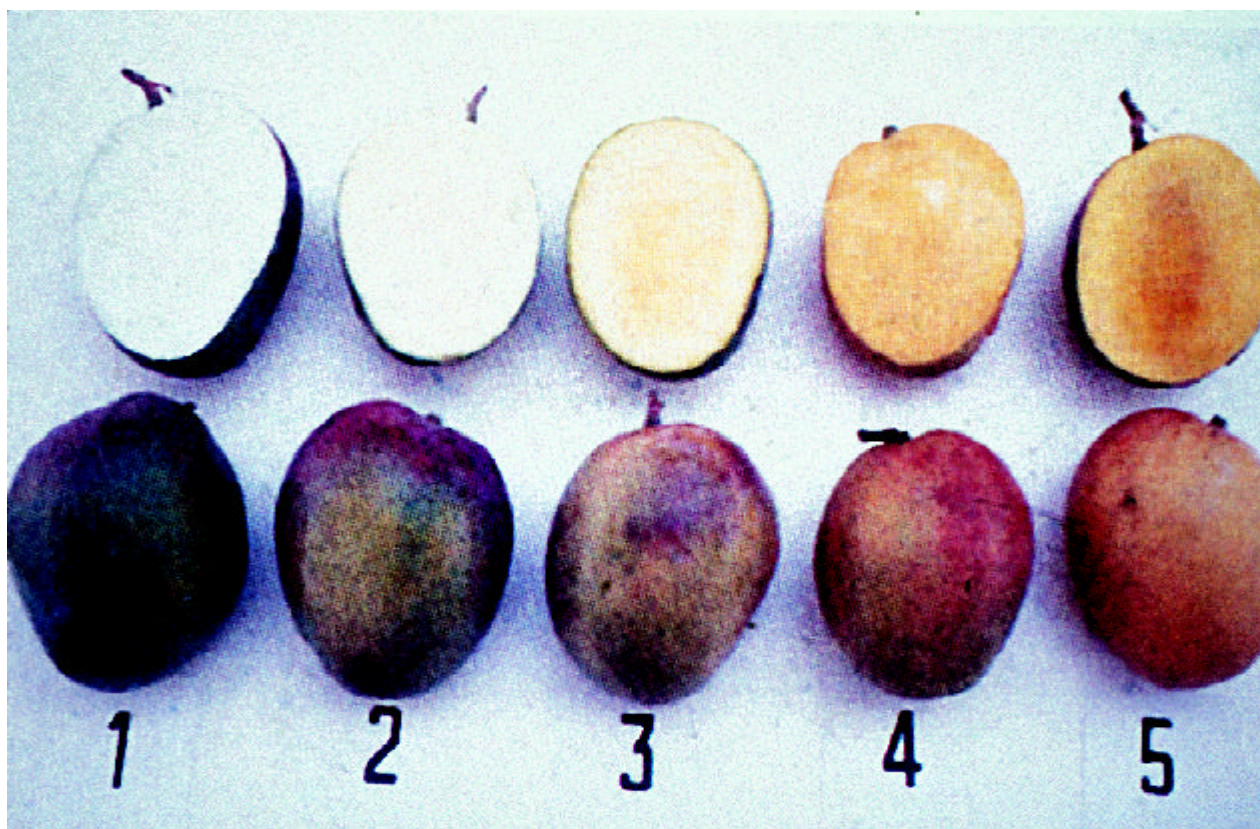


Figura 23. Escala de coloração da casca e da polpa. Fonte: GTZ (1992).

do ponto de colheita mínimo para as variedades Tommy Atkins, Haden, Kent e Keitt.

Deve-se ressaltar que os dados apresentados na Tabela 3 referem-se à maturação mínima para colheita. Hoje, entretanto, recomenda-se que as mangas que se destinam à Europa e ao Canadá sejam colhidas com cor de polpa correspondente ao grau entre 2 e 3 da escala.

A idade do fruto é um método bastante seguro para avaliar a maturação de mangas, porém seu uso é mais confiável em regiões onde chove pouco e há pouca alteração da temperatura durante o período de frutificação, pois leva-se em conta, também, o efeito de fatores ambientais, espe-

cialmente temperatura. Um outro indicador relacionado com o tempo de crescimento, quando ocorrem variações de temperatura, expressa-se como dias-graus centígrados, e é determinado somando-se as diferenças entre a temperatura média de cada dia e aquela tida como base, ou a mínima em que se registra crescimento da cultura.

Indicadores químicos

De forma abrangente pode-se dizer que durante a maturação da manga há um aumento na gravidade específica e no teor de sólidos solúveis, e diminuição da acidez.

Recomenda-se a colheita do fruto para consumo mais rápido quando o teor de

Tabela 3 – Mínimo de maturação das mangas das variedades Tommy Atkins, Haden, Kent e Keitt.

Variedade	Cor da polpa (escala)	Cor da casca (escala)	Firmeza (kgf)	Sólidos Solúveis (°Brix)
Tommy Atkins	1	2	13.2	7.3
Haden	1	2	12.2	7.3
Kent	1	2	12.4	7.4
Keitt	1	2	11.0	6.6

sólidos solúveis alcançar 10°Brix e para armazenar ou para mercados distantes, 7-8 °Brix (Tabela 3). A acidez total titulável para colheita depende da variedade do mercado a ser alcançado. Os consumidores estrangeiros preferem frutas com acidez mais elevada.

COLHEITA

O técnico agrícola deve estar atento aos fatores climáticos, pois a maturação dos frutos tende a acelerar nas épocas mais quentes do ano ou a atrasar nas épocas mais frias.

Procedimentos na colheita

- Os contentores (caixas plásticas) devem estar limpos, sanitizados (lavados em túneis de água clorada) e em bom estado de conservação (Figura 24). Devem ser colocados ao longo da linha de plantio, protegidos pela sombra das árvores e, se possível, sem contato com o solo, com bastante cuidado para não danificá-los. Evitar a deposição de restos culturais dentro dos contentores. Se forem usados contentores de madeira, deve-se observar se não há arestas, rachaduras ou pregos que possam machucar a fruta. E, de preferência, forrar as caixas.

- Deixar um espaço vazio de pelo menos 10 centímetros acima dos frutos nos contentores. Isto evita que as frutas se machuquem ou sejam comprimidas quan-



Figura 24. Caixa de colheita.

do se colocar um contentor sobre o outro.

Colheita propriamente dita

- Os frutos devem ser colhidos manualmente, usando-se uma tesoura de poda sanitizada com água quente (Figura 25). Os frutos da parte alta da planta devem ser colhidos com vara de colheita, contendo cesta, evitando-se danos por corte (Figura 26). O corte do pedúnculo deve ser feito

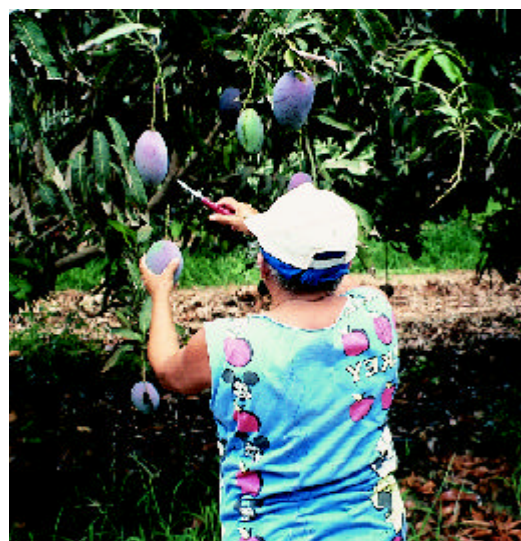


Figura 25. Colheita manual de manga.



Figura 26. Colheita com auxílio de uma vara



Figura 27. Transporte do campo para o galpão de embalagem.

acima da primeira inserção, evitando-se o vazamento de látex.

- O uso de bolsas (ou sacolas) de colheita, com abertura na parte inferior, para colocar os frutos que vão sendo coletados, é de grande utilidade, pois permite passar as mangas para os contentores sem que sofram golpes e se danifiquem.

- Os frutos manchados com látex devem ser enviados para o galpão de embalagem em contentores separados para não estragar os frutos limpos.

- Os frutos colhidos devem ser mantidos sob a sombra das árvores até o transporte para o galpão de embalagem.

TRANSPORTE PARA O GALPÃO DE EMBALAGEM

- As frutas não devem ser transportadas a granel, pois a quantidade que se estraga é muito grande e não compensa a economia no custo do transporte.

- Os contentores devem ser coloca-

dos no caminhão com cuidado. O técnico deve orientar o motorista do caminhão para transportar os frutos com bastante cuidado, evitando velocidade alta e estradas ruins. Nessa etapa ocorrem os maiores problemas de injúrias mecânicas (Figura 27).

- Se a carga não for coberta, as mangas das camadas de cima perdem muita água e podem até murchar. Deve-se usar cobertura de lona de cor clara, deixando um espaço de 40 cm a 50 cm entre a lona e os frutos para proteger do sol e manter a ventilação. Se a lona puder ser umedecida, a evaporação da água reduz ainda mais o aquecimento da fruta e protege contra a perda de água.

- Os caminhões que estão aguardando o descarregamento devem ser mantidos na sombra. Os contentores devem ser retirados manualmente e acomodados com bastante cuidado. Deve-se evitar o manejo com elevadores, que podem provocar danos físicos por vibração ou choque das caixas.

DETALHES DO GALPÃO DE EMBALAGEM

- As instalações do galpão de embalagem (Figura 28) devem garantir a segurança, sinalizando pontos de risco (esteiras, máquinas) e perigo de incêndio.

- A área externa deve ser protegida com quebra-ventos, calçamentos e dotada de sistema de drenagem.

- As paredes internas devem ser de cor clara, o piso nivelado e resistente ao uso de empilhadeiras, a iluminação deve ser de boa qualidade, com lâmpadas dotadas de calhas de acrílico.

- Todas as máquinas devem possuir certificado de inspeção e serem devidamente sanitizadas. As balanças devem possuir certificado de calibração.

- Toda a linha deve ser protegida com espuma para evitar danos mecânicos.

- A área de embalagem deve ser delimitada, livre de insetos e roedores, e as caixas devem ser mantidas sempre protegi-

das contra invasores, sobre as bases dos *pallets*. A área de estocagem também deve ser limpa e mantida em ordem.

- Os utensílios e as ferramentas devem ser protegidos contra quedas, evitando-se machucaduras ou arranhões nos frutos.

- Os frutos descartados devem ser retirados do galpão de embalagem, para evitar a contaminação dos frutos sadios.

- As sinalizações devem ser acompanhadas de figuras ilustrativas para facilitar a compreensão.

- Os operários do galpão de embalagem que manuseiam os frutos devem apresentar higiene pessoal, como: mãos limpas, unhas cortadas, cabelo protegido, dentre outros aspectos.

- Os operários necessitam de treinamento constante, o que facilitará e garantirá a qualidade do fruto no tocante aos aspectos de limpeza, tratamentos, seleção, classificação, embalagem, paletização, pré-resfriamento etc.



Figura 28. Galpão de embalagem em funcionamento.

- Os banheiros do galpão de embalagem devem ser mantidos limpos e ter tamanho adequado para o número de operários.
- As operações de resfriamento e a manutenção da cadeia de frio são fundamentais para garantir a qualidade e a vida útil da manga. As câmaras devem ser equipadas com sistemas de registro e controle de umidade, temperatura e circulação de ar.

OPERAÇÕES NO GALPÃO DE EMBALAGEM

Recepção

Cada lote de fruta que chega ao galpão (Figura 29) deve ser identificado, com informações sobre a procedência, manejo antes e durante a colheita e a hora de chegada, para processar por ordem de chegada. A manga destinada a mercados que exigem controle de moscas-das-frutas, ao chegar ao galpão deve ser imediatamente inspecionada. Para isso corta-se um fruto



Figura 29. Chegada dos frutos no galpão de embalagem.

por caixa, ou menos, conforme o tamanho do lote, para verificar se há infestação. Qualquer lote infestado deve ser rejeitado.

Lavagem

Os contentores devem ser esvaziados manualmente em água (tanques de fibra ou alvenaria) tratada com hipoclorito de sódio



Figura 30. Descarregamento da manga no tanque de recepção e lavagem.

ou hipoclorito de cálcio numa concentração de 100 a 200 ppm de Cl^- (Figura 30). O descarregamento na água reduz o impacto mecânico. Pode-se optar por uma primeira imersão em água com cal para eliminar os problemas com látex (ver item sobre queimadura por látex). Recomenda-se que os tanques tenham bombas para agitação e recirculação da água. Isto facilita a remoção mecânica das sujidades. Recomenda-se, também, conferir periodicamente o pH, a concentração de cloro e a temperatura da água, pois o cloro só é ativo em pH entre 6 e 7, e temperatura entre 23°C e 25°C. Quando o composto usado para clorar a água elevar o pH, recomenda-se corrigi-lo para 6,5 adicionando ácido clorídrico diluído (ácido muriático). Se a água utilizada provém de fontes superficiais, é recomendável uma análise de resíduos de pesticidas.

O uso de detergentes na água de lavagem pode ser eficiente, desde que de acordo com as especificações para aplicação, caso contrário pode ser inútil. Existem de-



Figura 32. Fruto de manga com deformação.

tergentes específicos conforme a dureza da água. Para se definir o tipo de detergente a ser utilizado, deve-se informar ao distribuidor especializado a dureza da água disponível no galão de embalagem.

As mangas devem ser de preferência lavadas com água clorada. Se forem utilizados detergentes, deve-se usar água sem clorar antes do tratamento hidrotérmico, já

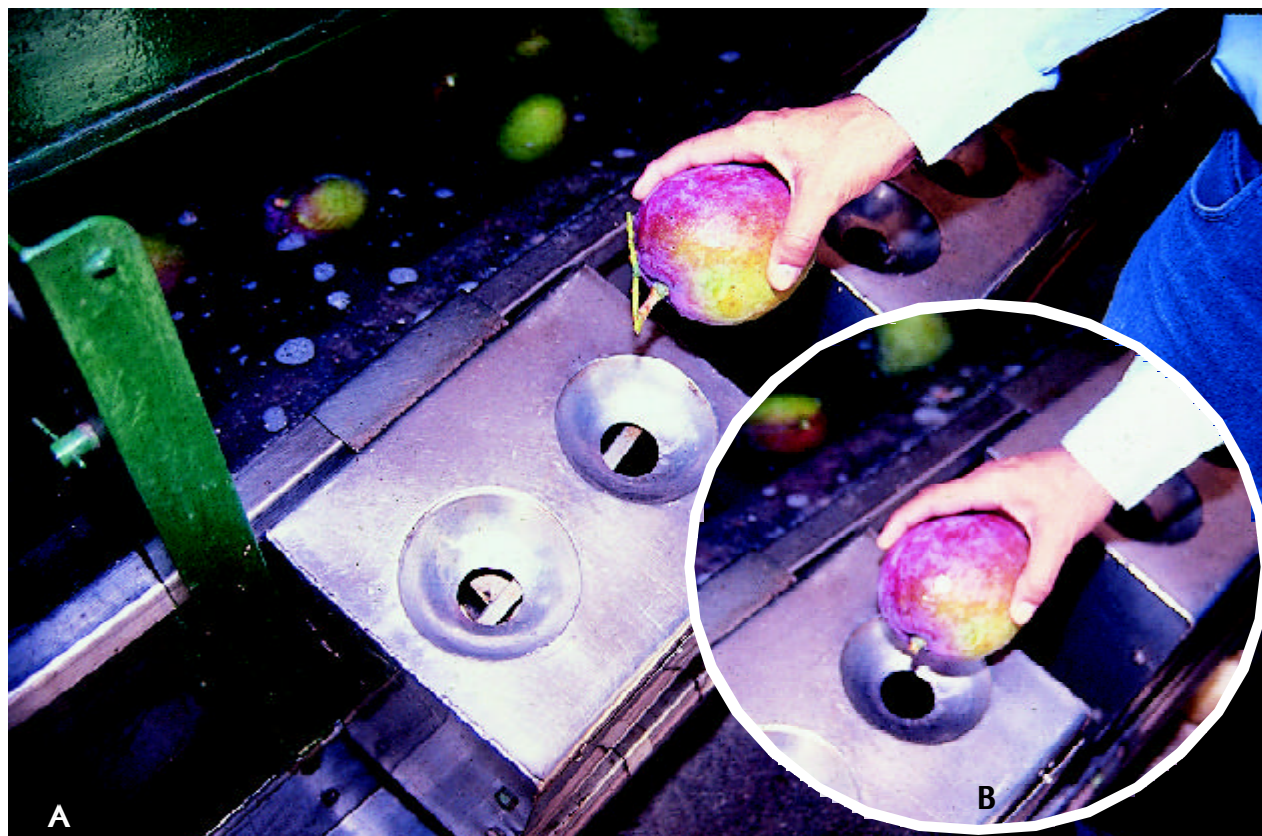


Figura 31. Corte mecânico do pedúnculo (A = antes e B = depois).

que os detergentes neutralizam a ação germicida do cloro.

Eliminação de pedúnculo

A eliminação manual ou mecânica do pedúnculo (Figura 31) deve ser feita, sempre que possível, no galpão de embalagem, logo após a imersão em água.

Seleção

Eliminação dos frutos sem valor comercial: imaturos, muito maduros, deformados (Figura 32), apresentando manchas, danos mecânicos ou defeitos nutricionais. No ponto de seleção deve haver intensidade de luz superior à dos outros locais, porém sem riscos de ofuscar ou causar cansaço visual nos selecionadores. O selecionador precisa ver todas as faces do fruto. A velocidade da esteira deve ser de 3 m/min, e a largura deve ser tal que os selecionadores alcancem além da metade. Os selecionadores devem estar posicionados comodamente, para que sua atenção não seja desviada, e devem ser bem treinados

com relação aos critérios e padrões de qualidade exigidos.

Seleção por tamanho ou peso

Este procedimento deve ser bastante rigoroso, principalmente para países que exigem tratamento quarentenário, pois a sua duração é baseada no peso dos frutos (Figura 33). A seleção pode ser mecânica, em máquinas selecionadoras, ou manual. No caso da manga destinada ao mercado europeu, após a seleção, os frutos devem ser submetidos ao tratamento de controle de fungos.

Tratamento fitossanitário

As instalações para tratamento fitossanitário hidrotérmico (Figura 34) devem contar com capacidade adequada para o aquecimento da água com isolamento térmico e um controle termostático que permita manter uma temperatura determinada ou maior que esta durante o tempo de tratamento estabelecido. É necessário um projeto adequado dos componentes que



Figura 33. Seleção mecânica por peso.

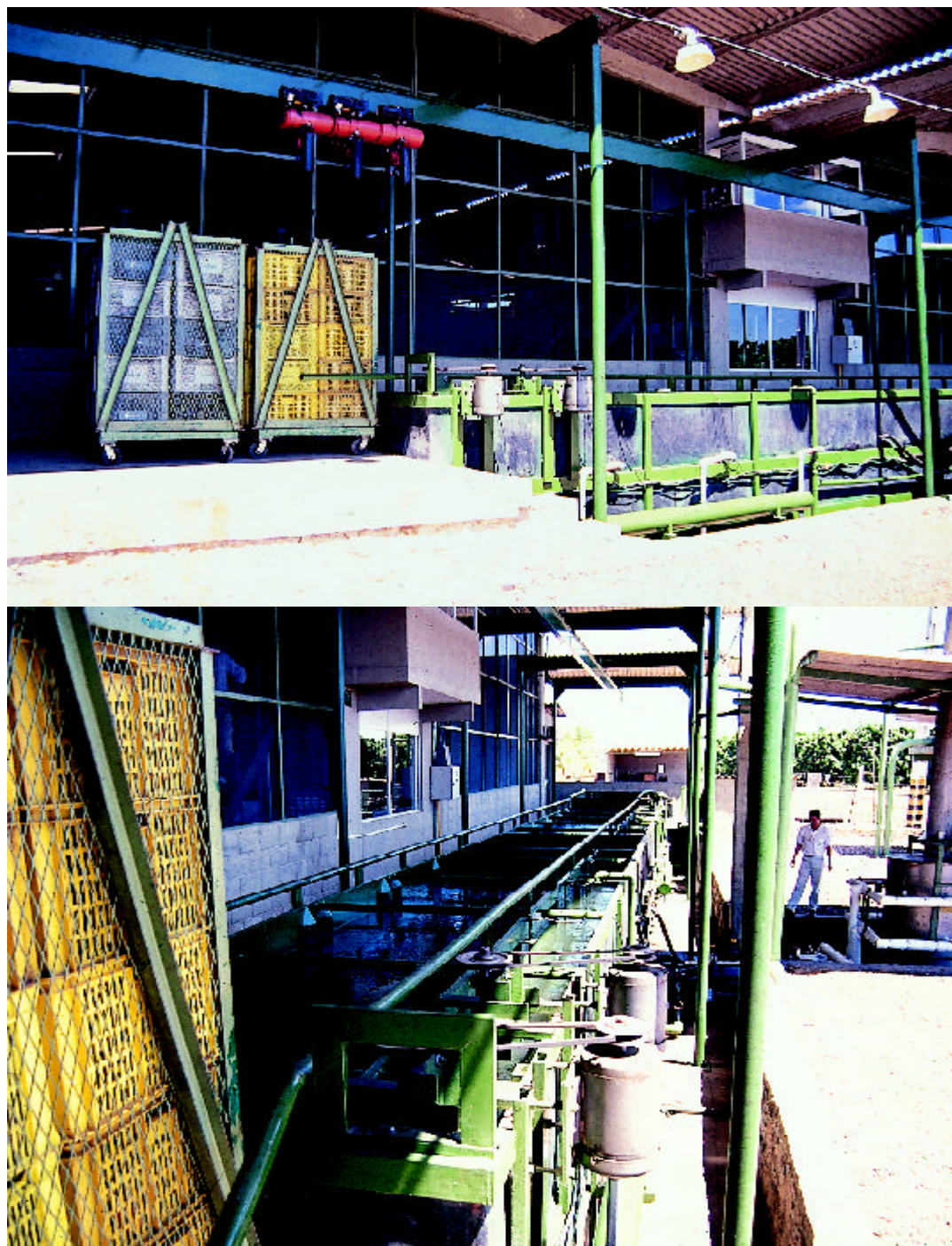


Figura 34. Sistema para tratamento hidrotérmico.

inclua uma equipamento de alta capacidade para aquecer a água e um sistema de circulação que assegure temperaturas uniformes em todo o produto ao tratamento.

Tratamento para controle de fungos

Este tratamento é recomendado para a manga destinada à Europa e ao Canadá. É usado para evitar problemas de podridão. O tratamento é feito mantendo-se as frutas

imersas em água a 55°C por 5 minutos. Pode-se adicionar fungicida à água nesse tratamento (ver item sobre doenças). Recomenda-se o uso de um espalhante adesivo (20 ml para 100l) para que haja aderência do fungicida. O controle da temperatura e do tempo de imersão deve ser extremamente rigoroso, pois, se as condições forem abaixo das recomendadas, não haverá controle, e se forem acima, poderão ocorrer danos na casca.

Tratamento para controle de moscas-das-frutas

Aplica-se à manga destinada aos Estados Unidos, ao Japão e ao Chile. O tratamento hidrotérmico consiste na imersão do fruto em água quente (46,1°C) durante 75 minutos (frutos com peso inferior a 425 g) ou 90 minutos (frutos com peso acima de 425 g). Para a aplicação desse tratamento é importante que a temperatura da polpa esteja próxima a 21°C, nunca mais baixa, caso contrário podem ocorrer efeitos negativos sobre a qualidade da polpa. O tratamento deve ser rigoroso, pois o fruto é muito susceptível a alterações na atividade enzimática, velocidade de respiração e ao surgimento de cavidades em torno do pedúnculo. Logo após o tratamento hidrotérmico, o fruto deve ser imerso em água fria, a 21°C. Após esse tratamento, as mangas devem ser levadas para uma área protegida contra a entrada de qualquer inseto, principalmente mosca-das-frutas. Essa área, chamada “zona limpa”, deve ser toda revestida com telas de 30 mesh. As condições exigidas para esse tratamento foram estabelecidas pelo USDA – Departamento de Agricultura do Governo dos Estados Unidos.

Tratamentos Especiais ou Complementares

Aplicação de cera

Tem a finalidade de melhorar a aparência e diminuir a taxa de transpiração dos frutos, reduzindo a perda de peso fisiológica. A formulação mais usada no Brasil é uma emulsão aquosa de grau alimentício à base de cera de carnaúba, que é aplicada em frutos limpos e secos, através de bicos de aspersão, à medida que os frutos passam por esteira com roletes. A secagem é feita em túnel de ar aquecido a 45°C, com o fluxo de ar em sentido contrário ao dos frutos. Após a secagem, o polimento é feito com escovas de crina (Figura 35). Dependendo da especificação do fabricante da cera, empregam-se diluições de 1 parte de cera para 3 ou até 6 partes de água. O rendimento pode



Figura 35. Sistema de aplicação de cera e polimento.

ser de aproximadamente 1 litro de emulsão para 1.000 quilos de fruto, conforme a regulagem dos bicos e o tamanho dos frutos.

Embalagem

As exigências básicas do material de embalagem para manga são:

- proteger contra danos mecânicos;
- dissipar os produtos da respiração, ou seja, permitir ventilação para evitar acúmulo de gás carbônico e calor;
- ajustar-se às normas de manejo, tamanho, peso e ser fácil de abrir;
- ser de custo compatível com o do produto.

A embalagem deve ser homogênea, obedecendo aos seguintes aspectos:

- O **conteúdo** deve ser homogêneo e conter unicamente frutos da mesma origem, variedade, qualidade e tamanho. A parte visível da embalagem deve ser representativa de todo o conteúdo.

- O **material de embalagem** deve ser novo, limpo, de boa qualidade, para evitar danos ao fruto. Os papéis ou selos utilizados, contendo especificações comerciais, devem ser impressos com produtos atóxicos.

- Cada caixa **deve conter**, em letras agrupadas do mesmo lado, por extenso, visíveis e legíveis, as seguintes informações:

- a) identificação: exportador, embalador ou expedidor;

- b) natureza do produto: nome do produto, variedade e tipo comercial;

- c) origem do produto: país e região onde o fruto foi produzido;

- d) identificação comercial: categoria, tipo e peso;

- e) na caixa permite-se **tolerância** com respeito à qualidade e ao tipo em relação aos frutos que não preenchem os requisitos da categoria indicada. O conteúdo da caixa, sujeito a inspeção, pode apresentar até dois frutos fora dos padrões;

f) dependendo da comercialização, a manga da variedade Tommy Atkins pode ser classificada em termos práticos, como padrão “TOP” (>50% vermelha), padrão “MESCLA” (25 – 50% vermelha) e padrão “VERDE” (<25% de cor vermelha).

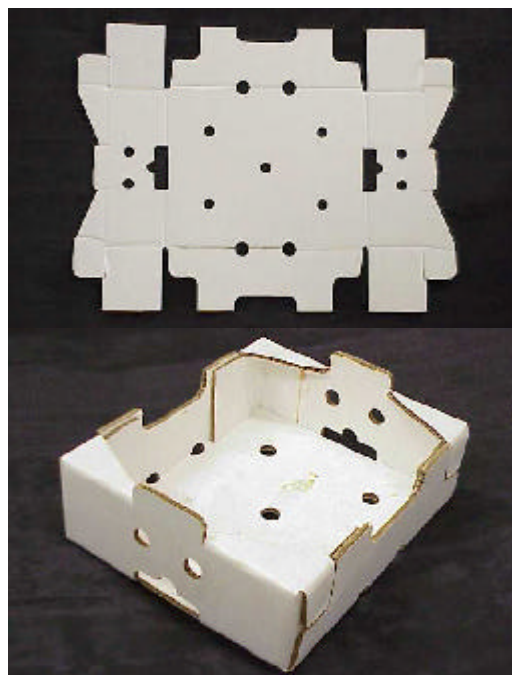


Figura 36. Caixa utilizada para embalagem e exportação de mangas (A = des-



Figura 37. Caixas contendo frutos tipo 7, 8, 9, 10, 12 e 14.

Deve-se atentar para o uso de embalagens resistentes ao empilhamento durante o processo de refrigeração, armazenagem e transporte.

As frutas são colocadas na embalagem conforme padrão estabelecido de acordo com o número de frutos por caixa, de modo que o aproveitamento do espaço seja máximo. As caixas usadas para o mercado internacional são confeccionadas em papelão ondulado de parede dupla (350 mm x 285 mm x 105 mm), do tipo peça única (bandeja), que comportam 4,2 kg (Figura 36). Nessas caixas são colocadas de 6 a 18 mangas, e os tipos correspondem ao número de frutos por caixa (Figura 37). As caixas devem ter orifícios para ventilação e aletas nas laterais que se encaixem no fundo da caixa de cima quando for feito o empilhamento.

Paletização

Deve-se atentar para a rigidez no empilhamento e na amarração do *pallet*. Recomenda-se o empilhamento em colunas (Figura 38). As pilhas trançadas sofrem redução na resistência. Deve-se evitar que a pilha de caixas ultrapasse o limite do *pallet* torne-se desalinhada. Utilizam-se, geralmente, *pallets* com 12 caixas na base e altura de 20 caixas. A amarração deve ser feita com fitas para arqueação, colocando-se cantoneiras.

Os *pallets* para o mercado dos Estados Unidos devem ser revestidos com tela para proteção contra a entrada de moscas-frutas.

Pré-resfriamento

O pré-resfriamento consiste em reduzir rapidamente a temperatura da fruta já *palletizada* até a temperatura de armazenamento ou transporte. As câmaras de armazenamento e os contêineres de transporte não são projetados para retirar o calor com rapidez suficiente.

A melhor maneira de se resfriar uma carga *palletizada* é com ar forçado em câmara fria (Figura 39). Nesse processo, o ar frio



Figura 38. Pallets montados.



Figura 39. Pré-resfriamento da manga.

é forçado, por meio de ventiladores, a passar através dos orifícios de ventilação das caixas, nos espaços livres entre as frutas e, portanto, a troca de calor é feita diretamente entre o ar e a fruta. O pré-resfriamento com ar forçado requer aproximadamente 4 a 6 horas, enquanto que em câmara fria

demora de 18 a 24 horas. A umidade relativa do ar durante o resfriamento deve ser mantida em 85% a 95% para evitar perda de água nos frutos.

ARMAZENAMENTO/ TRANSPORTE

Nestas etapas não se deve interromper a cadeia de frio para a manga. Dessa forma, o carregamento dos contêineres (capacidade 20 *pallets*) deve ser feito de forma rápida e em local construído especialmente para este fim (Figura 40). A temperatura ideal está na faixa de 10°C a 13°C. Durante o transporte é imprescindível a renovação do ar dentro dos contêineres. O transporte marítimo representa cerca de 90% em termos de comércio exterior. O transporte aéreo só é utilizado quando a manga atinge preço diferenciado no mercado externo.

NORMAS DE QUALIDADE

As normas de qualidade estabelecem especificações que o produto deve apresentar para ser consumido *in natura*, visando ao mercado externo.



Figura 40. Porta de saída do ambiente refrigerado para o contêiner.

Classificação

A classificação da manga, de acordo com as normas internacionais (CEE/ONU, FFV-45), é feita conforme descrito a seguir.

Classe Extra: A manga deve ser uniforme, livre de danos e de odores estranhos, excelente apresentação, característica da variedade, livre de defeitos, exceto os defeitos provocados de forma superficial que não afetem o aspecto do fruto e sua qualidade, incluindo a conservação e a apresentação na embalagem.

Classe I: O fruto deve ser uniforme; aparência característica da variedade; pode apresentar alguns defeitos leves de formato ou na casca devido a atritos, queimaduras pelo sol, manchas superficiais devido à exsudação do látex, danos cicatrizados que não ultrapassem a dimensão de uma polegada.

Classe II: Apresentam defeitos de formato e defeitos da casca devido a atritos e queimaduras pelo sol, manchas superficiais devido à exsudação do látex, danos cicatrizados que não ultrapassem a dimensão de uma polegada.

Com relação à classificação por tamanho, as normas estabelecem que o peso mínimo deve ser de 200 g e, uma vez classificados, existem limites de tolerância para as diferenças de peso encontradas entre frutas da mesma caixa, conforme agrupadas no Quadro 4.

As normas de qualidade estabelecidas para os exportadores de manga no México definem limites ainda mais rigorosos quanto à diferença de peso entre frutos de cada tipo, sendo a tolerância de 10 g para frutos que pesem até 270 g, de 15 g para frutos entre 281 g e 429 g, de 25 g para frutos entre 436 g e 535 g e de 30 g para os frutos maiores, até 700 g.

As normas internacionais estabelecem limites quantitativos de tolerância tanto de qualidade quanto de peso para frutos que

Tabela 4 - Limites permitidos para diferenças de peso entre mangas da mesma caixa.

Grupo	Peso (g)	Diferença máxima permitida entre frutos da mesma caixa
A	200 - 350	75
B	351 - 550	100
C	551 - 800	125

não satisfaçam as exigências para cada classe, conforme apresentado a seguir.

Tolerâncias de qualidade

Classe Extra – 5% em número ou peso, das mangas que não satisfaçam os requisitos desta classe mas sim os da classe I ou, excepcionalmente, estejam dentro dos limites de tolerância daquela classe.

Classe I - 10% em número ou peso, das mangas que não satisfaçam os requisitos desta classe mas sim os da classe II ou, excepcionalmente, estejam dentro dos limites de tolerância daquela classe.

Classe II - 10% em número ou peso, das mangas que não satisfaçam nem os requisitos desta classe, nem os padrões mínimos, com exceção dos frutos afetados por podridão, dano acentuado ou qualquer outra deterioração que os torne inadequados para consumo.

Tolerância de tamanho

Para todas as classes: 10% em número ou peso das mangas correspondendo à metade da diferença permitida para o respectivo grupo ou abaixo da faixa especificada na embalagem, com um mínimo de 180 g para as da menor faixa de tamanho e um máximo de 925 g para as da faixa de maior tamanho.

MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA ALIMENTAR

Os produtores/embaladores de manga devem dirigir a atenção para proteger o ambiente e valorizar os recursos naturais. Os frutos descartados e as embalagens de produtos usados na empresa, na medida do possível, podem ser transformados em adubo orgânico. As embalagens dos produtos químicos devem receber lavagem triplíce com água, sendo retornadas para o pulverizador. As embalagens devem ser colocadas em local apropriado.

O processo produtivo deve usar o mínimo possível de produtos químicos. O produtor deve verificar a real necessidade, fazer o monitoramento por meio de armadilhas, controle biológico e integrado, entre outras práticas. Deve usar apenas produtos aprovados pela Legislação Brasileira. As recomendações do rótulo e o prazo de carência não devem ser ignorados.

O produtor deve, periodicamente, submeter a manga à análise de resíduos dos produtos utilizados em pré e pós-colheita.

Os limites máximos de resíduos de pesticidas, estabelecidos pelo *Codex Alimentarius*, para manga e, conseqüentemente, utilizados pelos importadores para monitoramento, encontram-se na Tabela 5.

Quadro 5 - Limites máximos de resíduos (LMR) de pesticidas em manga, conforme *Codex Alimentarius*.

Produto	LMR (mg/kg)
CARBENDAZIM	2
DITHIOCARBAMATOS	2
PROCHLORAZ	2
PROPICONAZOL	0,05
TRIADIMEFON	0,05
TRIADIMENOL	0,05

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGLAND INVESTMENT SERVICES. **Relatório técnico de fruticultura**. Recife, 1999, 110 p.
- BAGSHAW, J. **Mango pest and disorders**. Queensland Department of Primary Industries, 1989. 44p. (Bulletin, Q189007).
- BROWN, B. I.; WELLS, I. A.; MURRAY, C. F. Factors affecting the incidence and severity of mango sapbum and its control. **ASEAN Food Journal**, v.2, p.127-132, 1986.
- CARLOS, J.T.; MISIPATI, P. Incidence of anthracnose in ripe mangoes with hot water treatment. **Journal of South Pacific Agriculture**, v.1, n.1, p.51-55, 1992.
- CARRARO, A.F.; CUNHA, M.M. **Manual de exportação de frutas**. Brasília: MAARA/SDR/FRUPEX/IICA, 1994, 252p.
- CHUANG, T.Y.; ANN, P.J. Biological control of mango anthracnose. **Plant Protection Bulletin Taipei**, v.39, n.3, p.227-240, 1997.
- CRUZ DA SILVA, A.V. **Qualidade de manga Tommy Atkins submetida a aplicação pré-colheita de cloreto de cálcio e armazenada sob refrigeração**. Mossoró: ESAM, 1999. 52p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).
- CUNHA, A.P. da C.; SAMPAIO, J.M.M.; NASCIMENTO, A.S. do.; SANTOS FILHO, H.P.; MEDINA, V.M. **Manga para exportação: aspectos técnicos de produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 35p. (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 8).
- CHAPLIN, G.R. Postharvest physiology of mango fruit. In: AUSTRALIAN MANGO RESEARCH WORKSHOP, 1984, Queensland, Melbourne. **Proceedings...** Queensland, Melbourne: CSIRO, p.261-270, 1984.
- CUNHA, M.M. de; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 104p. (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 3).
- DONADIO, L.C. **Varietades brasileiras de manga**. São Paulo: UNESP, 1996. 135p.
- FAO. **Datos agrícolas de FAOSTAT – producción – cultivos primários - mango**. Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 7 de janeiro de 2000.
- FAO. **Datos agrícolas de FAOSTAT – comercio – cultivo y ganado primários y derivados**. Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 7 de janeiro de 2000.
- FAO. **Datos agrícolas de FAOSTAT- nutrición - Codex Alimentarius : residuos de plaguicidas en los alimentos - límites máximos de residuos**. Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 8 de janeiro de 2000.
- FERREIRA, F. Colapso interno do fruto. In: DONADIO, L.C., Ferreira, F.R. (ed.) SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1989, p.149-56.
- FERREIRA, F.R.; VITTI, G.C.; DONADIO, L.C. Incidência do colapso interno do fruto em cultivares de mangas em Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p. 328-33.
- FRUPEX. **Manga para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Brasília: Embrapa-SPI, 1994, 44p. (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 4).
- GTZ - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT, **Manual de exportación - frutas tropicales y hortalizas**. Eschborn, 1992, 34p.
- HILL, O. **Prospecção de mercado - manga**. Londres: Brasemb, 1999, 16p (Rel. 013)
- HOFMAN, P.J.; SMITH, L.G.; JOYCE, D.C.; JOHNSON, G.I.; MEIBURG, G.F. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. "Keitt") fruit influences fruit quality and mineral composition. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.83-91, 1997.
- HOLMES, R.; LEDGER, S. Handling systems to reduce mango sapburn. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4, Miami, 1992. **Abstracts...** Miami, ISHS, 1992. p.98.
- JACOBI, K.K.; GILES, J.E. Quality of "Kensington" mango (*Mangifera indica* Linn.) fruit following combined vapor heat desinfestation and hot water disease control treatment. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.285-292, 1997.
- JOEL, D. M. Resin ducts in the mango fruit: A defense system. **Journal of Experimental Botany**, v.31, p.1707-1718, 1980.
- JOEL, D. M.; MARBACH, I.; MAYER, A. M. Laccase in *Anacardiaceae*. **Phytochemistry**, v. 17, p.796-797.
- JOHNSON, G. I.; SANGCHOTE, S.; COOKE, A.W. Control of stem-end rot (*Dothiorella dominicana*) and other postharvest diseases of mangoes (cv. Kensington Pride) during short- and long-term storage. **Trop. Agric.**, Trinidad, v.67, n.2, April, 1990.
- JOHNSON, G.I. Mango diseases caused by fungi - stem-end rot. In: PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. **Compendium of tropical fruit diseases**. The American Phytopathological Society. Estados Unidos da América, 1994, p.39-41.
- KADER, A. A. **Mango**. Recommendations for maintaining postharvest quality. Disponível na Internet via <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/mango.html>. Arquivo capturado em 16/07/1999.

- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. California-USA: University of California, 1992. 296p. p.117.
- KORSTEN, L.; VILLIERS, E. de; LONSDALE, J. H. Biological control of mango postharvest disease in the packhouse. **Yearbook South African Mango Growers Association**, v.13, p.117-121, 1993.
- KRETZSHMAR, A. A. Controle biológico de patógenos que ocorrem em pós-colheita. In: BEITOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguaraúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991, 388p.
- LEDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F.; CARVALHO, P.S. de; ALVEZ, M.A.; SANTOS, V.F. dos. Determinação do ponto de colheita da manga Cv. Tommy Atkins, para a região semi-árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.145-151, Ago, 1998.
- LIM, T. K.; KUPPELWEISER, W. Mango sapburn amelioration in the Northern Territory. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4., Miami, 1992. **Abstracts...** Miami, ISHS, 1992. p.103.
- LIMA, L.C. de O. **Tecido esponjoso em manga 'Tommy Atkins': transformações químicas e bioquímicas no mesocarpo durante o armazenamento**. Lavras: UFLA, 1997. 148p. (Tese de Doutorado).
- LIZADA, C. Mango. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (ed.) **Biochemistry of fruit ripening**, London: Chapman e Hall, 1993, cap. 8, p. 255-266.
- LIZADA, M.C. Postharvest physiology of the mango. **Acta Horticulturae**, n.291, p.437-453, 1991.
- LONSDALE, J. H. In search of an effective postharvest treatment for the control of postharvest diseases of mangoes. **Yearbook South African Mango Growers Association**, v.12, p.32-36, 1992.
- LOVEYS, B. R.; ROBINSON, S. P.; BROPHY, J. J.; CHACHO, E. K. Mango sapburn: Components of fruit sap and their role in causing skin damage. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.19, p. 449-457, 1992.
- MALO, S.; CAMPBELL, C.W. Studies on mango fruit breakdown in Florida. In: **PROCEEDINGS of the Tropical Region American Society for Horticultural Science**. Santiago, v.22, p. 1-15, 1978.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical**-manga. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 135p.
- MARKETASIA. **Postharvest handling of mangoes**. Disponível na Internet via [www.url: http://www.marketasia.org/bulletins/ph/mangoes.html](http://www.marketasia.org/bulletins/ph/mangoes.html). Arquivo capturado em 28 de outubro de 1999.
- MCINTYRE, A.; WICKHAM, L.D.; WILSON, L. A.; MALINS, A. Hot water treatments for the postharvest control of fruit fly and anthracnose in the caribbean mango "Julie". **Acta Horticulturae**, v.341, p.533-535, 1993.
- MCINTYRE, A.; WICKHAM, L.D.; WILSON, L. A.; MALINS, A. Hot water treatments for the postharvest control of fruit fly and anthracnose in the caribbean mango "Julie". **Acta Horticulturae**, v.341, p.533-535, 1993.
- MEDINA, J. C. Manga. In: MEDINA, J.C. **Manga: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1981.
- MEDLICOTT, A.P.; REYNOLDS, S.B.; THOMPSON, A.K. Effect of temperature on the ripening of mango fruit (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Journal of Science and Food Agriculture**. London, v.37, p.469-474, 1986.
- MENEZES, J.B. Colapso interno em manga: Um problema sério de qualidade pós-colheita. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Brasília-DF, v.16, n.1, p. 10-11, março, 1997.
- NASCIMENTO, A. S. MALAVASI, A.; MORGANTI, J. S.; DUARTE, A. L. A. Hot-water immersion treatment for mangoes infected with *Anastrepha fraterculus*, *A. oblique*, and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.85, p.457-460, 1992.
- NEVES, E.M. Exportação de frutas de mesa: sinais de mercado. **Preços Agrícolas**, USP/ESALQ/CEPEA, Piracicaba, v. 11, n° 30, p. 27-28, 1997.
- OLIVEIRA, A.M. de. **Incidência do colapso interno em dezoito cultivares de manga no Vale do Açu-RN**. Mossoró-RN: ESAM, 1995. 20p. (Monografia de graduação em Agronomia).
- PIMENTEL, C.R. Evolução recente e tendências da fruticultura nordestina. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.29, n° 1, 1998, p. 11-19.
- PINTO, A.C. de Q. et al. Relação Ca:N nas folhas e seu efeito na produção e qualidade da manga Tommy Atkins sob condições de cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p. 763-764.
- PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. **Compendium of tropical fruits diseases**. St. Paul: APS, 1994. 88p.
- POPENOE, J.; HATTON, T.T.; HARDLING, P.L. Determination of maturity of hard green Haden and Zill mangoes. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.71, p.326-329, 1958.
- RADAR. Frutas tropicais - alguns indicadores de demanda. Disponível na Internet via www.url://radar.com.br. Arquivo capturado em 29 de abril de 1999.
- RAMOS, V.H.V. **Conservação pós-colheita de manga por meio do tratamento químico, da embalagem plástica e da cera associada à hidrotermia e refrigeração**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1994. 179p. (Tese de Doutorado em Produção Vegetal).
- RAYMOND, L.; SCHAFFER, B.; BRECHT, J.K.; CRANE, J.H. Internal breakdown in mango fruit: symptomology and histology of jelly seed, soft nose and stem-end cavity. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.59-70. 1998.
- ROBINSON, S. P.; LOVEYS, B. R.; CHACKO, E. K. Polyphenol oxidase enzymes in the sap and skin of mango fruit. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.20, p.99-107, 1993.

- SALLES, J.R. de J. **Vida útil pós-colheita de mangas cvs. Tommy Atkins e Van Dyke:** influência da temperatura e do estágio de maturação. Mossoró, 1994. 57p. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM, Mossoró, RN. (Dissertação)
- SANGCHOTE, S. *Botrydiplovia* stem and rot of mango and its control. **Acta Horticulturae**, v.291, p.296-300, 1991.
- SAÑUDO, R. B. **Manejo postcosecha del mango.** Empacadoras de mango de exportación A.C. (EMEX). México: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD),, 1997. p.8-18.
- SATIN, M. **Trends in post-production technology.** Disponível na Internet via [www.url: http://www.fao.org/inpho/vlibrary/grey_lit/g0002e.htm](http://www.fao.org/inpho/vlibrary/grey_lit/g0002e.htm). Arquivo capturado em 20 de julho de 1999.
- SILVA, C.R. de R. E. **Fruticultura tropical.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 377p.
- SILVA, R.B. da. **Método prático para detecção do internal breakdown em manga.** Mossoró-RN: ESAM, 1997. 39p. (Monografia de graduação).
- SOARES, N.B. **Comportamento de dezenove variedades de mangueira na região de Bebedouro, SP.** Jaboticabal, 1994. 142p. - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. (Tese de Doutorado)
- THOMAS, P.; KANNAN, A.; DEGWEKAR, V.H.; RAMAMURTHY, M.S. Non-destructive detection of seed weevil-infested mango fruits by X-ray imaging. **Journal of Horticultural Science.** v.5, p.161-165. 1993.
- THOMAS, P.; SAXENA, S.C.; CHANDRA, R.; RAO, R.; BHATIA, C.R. X-ray imaging for detecting spongy tissue, an internal disorder in fruits of ALPHONSO mango. **Journal of Horticultural Science.** v.5, n.68, p.803-806. 1993.
- TREVIZANELLI, V.L. **Influência da adubação na qualidade tecnológica dos frutos de mangas cv. Tommy Atkins.** Jaboticabal, 1998. 78p. - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (Trabalho de Graduação em Agronomia).
- UNECE. **Agricultural standards.** Disponível na Internet via [www.url: http://www.uece.org/trade/agr/standard/fresh/fresh_e.htm](http://www.uece.org/trade/agr/standard/fresh/fresh_e.htm). Arquivo capturado em 4 de janeiro de 2000.
- VAZ, L.A.A. **Efeitos da aplicação de diferentes níveis de N, K, Ca, Zn e B na produção e na ocorrência do colapso interno do fruto em manga do cv. Tommy Atkins .** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1990. 94p. (Trabalho de Graduação em Agronomia).
-