

## Perdas na Cadeia de Comercialização da Manga



**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
*Presidente*

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Roberto Rodrigues  
*Ministro*

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -Embrapa**

**Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*  
Presidente

*Clayton Campanhola*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*  
*Dietrich Gerhard Quast*  
*Sérgio Fausto*  
*Urbano Campos Ribeiral*  
*Membros*

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*  
*Diretor-Presidente*

*Gustavo Kauark Chianca*  
*Herbert Cavalcante de Lima*  
*Mariza Marilena T. Luiz Barbosa*  
*Diretores-Executivos*

**Embrapa Semi-Árido**

*Pedro Carlos Gama da Silva*  
Chefe Geral

*Rebert Coelho Correia*  
Chefe Adjunto de Administração

*Natoniel Franklin de Melo*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Gherman Garcia Leal de Araujo*  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócio



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1516-1633

Outubro, 2004

# ***Documentos 186***

## **Perdas na Cadeia de Comercialização da Manga**

Mohammad Menhazuddin Choudhury  
Tatiana Silva da Costa

Petrolina, PE  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Semi-Árido**

BR 428, km 152, Zona Rural, 56302-970 Petrolina-PE

Caixa Postal 23

Fone: (87) 3862-1711

Fax: (87) 3862-1744

Home page: [www.cpsa.embrapa.br](http://www.cpsa.embrapa.br)

E-mail: [sac@cpsa.embrapa.br](mailto:sac@cpsa.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Nataniel Franklin de Melo

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Luis Henrique Basso

Bárbara França Dantas

Luiz Balbino Morgado

Evandro Vasconcelos Holanda Júnior

Lúcia Helena Piedade Kiill

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Eduardo Assis Menezes

Normalização bibliográfica: Maristela Ferreira Coelho de Souza/

Gislene Feitosa Brito Gama

Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos

Foto(s) da capa: Mohammad Menhaz Choudhury

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

**1ª edição**

1ª impressão (2004) - Tiragem: 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Choudhury , Mohammad Menhazuddin

Perdas na cadeia de comercialização da manga / Mohammad Menhazuddin Choudhury , Tatiana Silva da Costa . — Petrolina, PE : Embrapa Semi-Árido , 2004.

44 p. : il. ; 21 cm . ---- (Embrapa Semi-Árido . Documentos , 186).

1. Manga - Perdas pós-colheita . 2. Manga - Comercialização . 3. Manga - Cadeia de suprimento. I. Costa, Tatiana Silva da . II. Título . III. Série.

# **Autores**

## **Mohammad Menhazuddin Choudhury**

Biólogo, Ph.D., Pesquisador na Área de Qualidade  
Mercadológica de Frutas, Embrapa Semi-Árido, BR 428,  
km 152, Zona Rural, 56302-970 Petrolina, PE. Cx.  
Postal 23. E-mail: mohammad@cpatsa.embrapa.br

## **Tatiana Silva da Costa**

Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, B.Sc., Bolsista do CNPq. E-mail:  
tatsicosta@yahoo.com



# Apresentação

A manga figura como uma fruta de elevada importância econômica para o Brasil, pois o seu cultivo gera muitos empregos diretos e indiretos e a sua exportação gera grandes divisas para o país. Entretanto, o sucesso do agronegócio desta fruta, hoje, não reside mais em obter apenas altas produtividades, frutos com alta qualidade mercadológica e produção direcionada para os mercados-alvo, mas sim, na união desses fatores à redução dos desperdícios na cadeia de comercialização da manga.

Por esta razão, é preciso que todas as partes interessadas nesta cadeia conheçam bem e monitorem constantemente o processo de desperdício, a fim de descobrirem e sanarem o mais rápido possível os pontos de evasão dos lucros e, assim, alcançarem o sucesso com o agronegócio da manga.

Este trabalho objetiva divulgar as principais causas das perdas na cadeia de comercialização da manga e algumas medidas para a sua redução, visando contribuir para diminuir os custos na produção e comercialização da manga, elevando as suas vantagens competitivas nos mercados nacional e internacional.

*Pedro Carlos Gama da Silva*  
*Chefe Geral da Embrapa Semi-Árido*



# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Importância das perdas</b> .....	10
<b>Principais causas das perdas</b> .....	14
Causas primárias .....	17
a) Causas físicas .....	17
b) Causas patológicas .....	20
c) Causas fisiológicas .....	23
d) Causas entomológicas .....	27
Causas secundárias.....	29
<b>Redução das perdas</b> .....	29
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	36



# Perdas na Cadeia de Comercialização da Manga

---

*Mohammad Menhazuddin Choudhury*

*Tatiana Silva da Costa*

## Introdução

O desejo de todo produtor, comerciante, distribuidor ou exportador de manga é alcançar uma boa rentabilidade com o seu negócio. Entretanto, poucos são os que conseguem concretizar este desejo, pois muitos desses agentes de comercialização mal sabem que seus lucros podem estar sendo perdidos em alguma(s) etapa(s) da cadeia de comercialização do produto (colheita, embalagem, transporte, armazenamento e venda).

O Brasil desfruta de uma posição de realce no cenário mundial de manga, uma vez que é o nono maior produtor mundial, com uma produção de, aproximadamente, 842 mil toneladas em 2002 (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2004). Entretanto, estima-se que o índice médio de perdas pós-colheita dessa fruta seja da ordem de 28%, podendo variar entre 20% e 40% (Choudhury, 1995b; Sigrist, 1983). Isso representa uma grande perda de alimento e um significativo dano econômico, tanto para produtores, comerciantes, distribuidores e exportadores que têm seus lucros reduzidos e a reputação de seu produto comprometida, quanto para os consumidores, que irão ter à sua disposição menos produto, maiores preços e mangas com qualidade mercadológica inferior (Variyan & Jordan, 1988; Borges, 1991).

As perdas pós-colheita têm duas particularidades: uma de importância econômica, devido ao fato de que nesta fase os custos de produção e de colheita já ocorreram (Evensen, 1990), e outra de importância nutricional, em

razão da redução da riqueza organoléptica do produto. Minimizar essas perdas deve ser o objetivo de todos os participantes da cadeia de suprimentos da manga (sistema que engloba desde o fornecimento dos insumos até a venda do produto final). Entretanto, seria incoerente pretender reduzir ao mínimo esses problemas sem ao menos conhecer, mesmo que em termos gerais, as características do produto, os fatores que ocasionam seu desperdício e onde este ocorre.

Este trabalho tem como objetivos principais a conscientização a respeito da importância das perdas na comercialização da manga, as suas causas e alguns manuseios e/ou técnicas para sua redução, visando, desta maneira, minimizar os desperdícios e aumentar o lucro e a competitividade dos participantes da cadeia de suprimentos deste produto.

## **Importância das perdas**

Para compreendermos melhor a importância das perdas na cadeia de comercialização da manga, é necessário conhecermos a importância desta fruta dos pontos de vista nutricional e econômico.

A manga é um produto frutícola de grande importância nutricional e econômica. Nutricionalmente, Roizen & Puma (2001) destacam que esta fruta é uma excelente fonte de antioxidantes preventivos do câncer e possui níveis significativos de betacaroteno e de vitaminas A e C (Tabela 1). Ao se consumir esta fruta, o consumidor estará favorecendo a formação dos tecidos musculares, além de manter saudáveis a pele, as mucosas e as glândulas em geral. A manga também ajuda pacientes debilitados, anêmicos e com tumores cancerígenos (Tratamento..., 2003).

**Tabela 1.** Valor nutricional da manga para cada 100 g de alimento.

Composição	Quantidade
Água	82,6 g
Calorias	62 Kcal
Proteínas	0,6 g
Gordura	0,3 g
Carboidrato	15,9 g
Fibras	0,8 g
Cálcio	21 mg
Fósforo	17 mg
Ferro	0,78 mg
Sódio	3 mg
Potássio	214 mg
Magnésio	18mg
Betacaroteno	1,9 mg
Tiamina	0,06 mg
Riboflavina	0,6 mg
Vitamina A	630 mg
Vitamina B1	0,05 mg
Vitamina B2	0,06mg
Vitamina B5	0,4 mg
Vitamina C	53 mg

Fonte: Adaptado de fruits and Thailand, 1998 e Frutifatos, 2003.

Embora não seja a campeã em vitamina C, a manga madura, em relação a esta vitamina, é mais rica que o limão, o abacaxi e o mamão. A vitamina C aumenta a resistência do vasos sanguíneos e tecidos em geral, favorece a cicatrização e reforça o sistema imunológico (Roizen & Puma, 2001).

Além desses nutrientes, a manga fornece fibras importantíssimas para o bom funcionamento intestinal e sais minerais indispensáveis à composição de enzimas, hormônios, músculos, sangue, linfa e dentes. Foi observado que o maior consumo de manga pelos havaianos lhes permite viver, em média, três anos a mais que os norte-americanos (Roizen & Puma, 2001).

Do ponto de vista econômico, a manga é a fruta que mais tem contribuído para a pauta das exportações brasileiras de frutas frescas nos últimos anos (Tabela 2). Em 2003, foram destinadas ao mercado internacional 133.333 toneladas desse produto, gerando ao país divisas de aproximadamente US\$ 73 milhões (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2004). O pólo frutícola de Petrolina-PE/ Juazeiro-BA, localizado no Vale do São Francisco, na Região Nordeste do país, contribuiu com cerca de 93% desse volume e dessas divisas (Tabela 3).

**Tabela 2.** Exportações brasileiras de frutas frescas no período de 2000 a 2003.

Produtos	2000		2001		2002		2003	
	Valor (US\$ Mil)	Quant. (t.)						
Manga	43.550	67.000	50.814	94.291	50.849	103.598	73.394	133.333
Uva	14.605	14.344	21.563	20.660	33.789	26.357	59.929	37.601
Melão	25.005	60.904	39.297	99.434	37.778	98.690	58.315	149.758
Maçã	30.757	64.480	18.139	35.786	31.403	65.927	37.834	76.466
Banana	12.359	71.812	16.036	105.112	33.574	241.038	30.013	220.771
Mamão	17.694	21.510	18.503	22.804	21.624	28.541	29.214	39.492
Limão *	4.642	8.607	7.635	14.811	9.891	21.826	16.948	34.012
Laranja	15.248	75.345	27.538	139.582	8.125	40.374	13.348	68.014
Tangerina	4.977	12.032	6.697	17.258	7.016	19.554	6.197	18.312
Melancia	1.809	13.605	2.299	13.698	2.757	12.251	3.473	16.364
Abacaxi	4.087	16.023	3.408	14.457	1.791	8.660	2.848	12.096
Figo	1.269	707	1.086	633	1.093	622	1.674	815
Morango	504	252	413	228	133	67	318	130
Outras	5.949	6.769	1.162	1.383	1.219	1.401	1.789	2.307
<b>Total</b>	<b>182.455</b>	<b>433.390</b>	<b>214.590</b>	<b>580.137</b>	<b>241.042</b>	<b>668.906</b>	<b>335.294</b>	<b>809.471</b>

Fonte: Secex/DTIC, citado na Revista Item, n. 49, 2001; Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2004; adaptado pelos autores.

(\*) Inclui lima

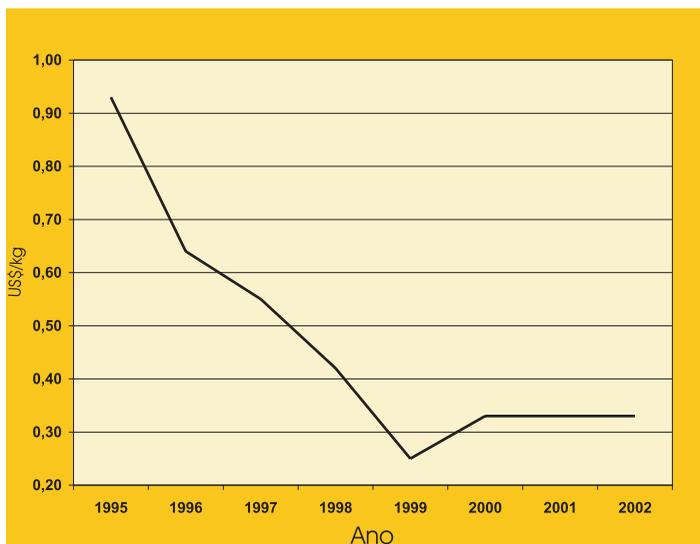
**Tabela 3.** Participação do Vale do São Francisco no volume e valor da manga exportada pelo Brasil no período de 1997-2003.

Ano	Volume (toneladas)			Valor em US\$ mil		
	Vale	Brasil	Participação (%)	Vale	Brasil	Participação (%)
1997	21.500	23.370	92,0	18.600	20.182	92,2
1998	34.000	39.185	86,8	29.750	32.518	91,5
1999	44.000	53.765	82,0	28.600	32.011	89,3
2000	57.200	67.000	85,4	37.180	43.550	85,4
2001	81.155	94.291	86,1	43.443	50.814	85,5
2002	93.559	103.598	90,3	45.962	50.894	90,3
2003	124.620	133.330	93,5	68.256	73.394	93,0

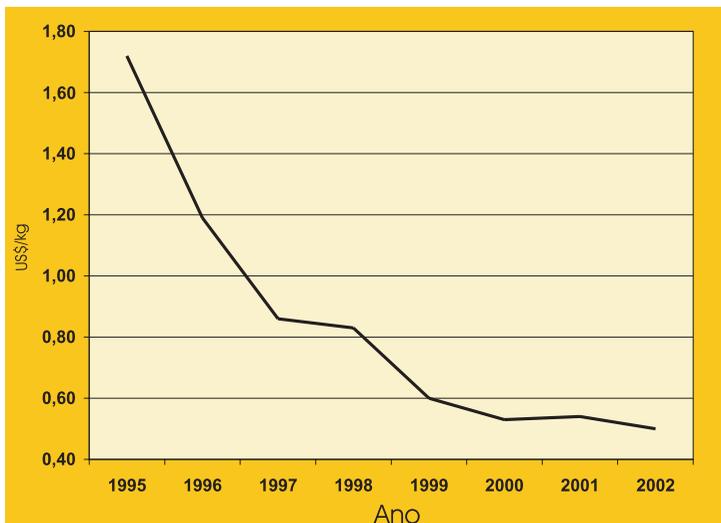
Fonte: Secex/DTIC-Valexport, 2004.

Embora as exportações brasileiras de manga venham crescendo continuamente, o volume vendido ao mercado internacional ainda é considerado pequeno, pois corresponde a aproximadamente 19,1% do volume total produzido, que foi de 542 mil toneladas em 2002. Esse índice pode ser elevado e o Brasil poderá ampliar e consolidar a sua posição como grande exportador de manga, uma vez que a busca por uma vida mais saudável, obtida principalmente por meio de uma alimentação mais natural e nutricionalmente rica, é hoje uma das maiores preocupações dos consumidores, principalmente dos mercados norte-americano, europeu e japoneses.

Além da preocupação com as mudanças no comportamento dos consumidores, bem como, com as novas exigências dos países importadores quanto à presença de resíduos químicos, à qualidade dos alimentos, à preservação do meio ambiente e à entrada no país de pragas e doenças nocivas à agricultura e à saúde humana, os produtores também precisam se preocupar com a queda constante nos preços médios da manga obtidos nos mercados nacional (Fig. 1) e internacional (Fig. 2) e com o aumento no custo de produção nos últimos anos. Em razão desse comportamento dos preços e do custo da manga, o lucro com esse agronegócio está sendo reduzido ano após ano. Caso o índice de desperdícios potenciais na cadeia de comercialização da manga não seja minimizado, esse lucro será ainda menor, podendo até mesmo o produtor obter prejuízos (custo de produção maior que a receita líquida) com esse agronegócio (Bornia, 2002; Choudhury, 2001).



**Fig. 1.** Preço médio anual da manga “Tommy Atkins” no mercado nacional (Ceagesp).  
Fonte: Agrianual 2001, 2002, 2003 e 2004.



**Fig. 2.** Preço médio anual da manga brasileira no mercado internacional. Fonte: IBRAF e FAO, citados por Souza, 2002 e Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2003.

## Principais causas das perdas

A manga é classificada como uma fruta de alta perecibilidade (Sigrist, 1983). Essa característica, aliada ao manejo impróprio do produto durante a sua produção, à colheita inadequada, bem como às condições de transporte, armazenamento e manipulação até o produto atingir o consumidor final, tem gerado grandes perdas para o agronegócio da manga brasileira. Com isso, reduz-se a quantidade e a qualidade mercadológica da manga destinada a atender à demanda dos consumidores (Cortez et al., 2002).

Nos países em desenvolvimento, onde não existe uma boa infra-estrutura que se estenda da produção até a comercialização do produto, as perdas pós-colheita da manga são mais elevadas que nos países desenvolvidos (Sigrist, 1983). Segundo Carvalho et al. (1990), os índices dessas perdas também tendem a ser maiores nos países com grande extensão territorial, como é o caso do Brasil, devido, especialmente, à dispersão da produção e à distância entre os locais de produção e de venda e os portos de exportação.

Quando a percentagem de perdas é pequena, um pequeno aumento no volume de produção pode compensá-la. Porém, à medida que esta percentagem se eleva, a produção deve aumentar em maior proporção (Tabela 4).

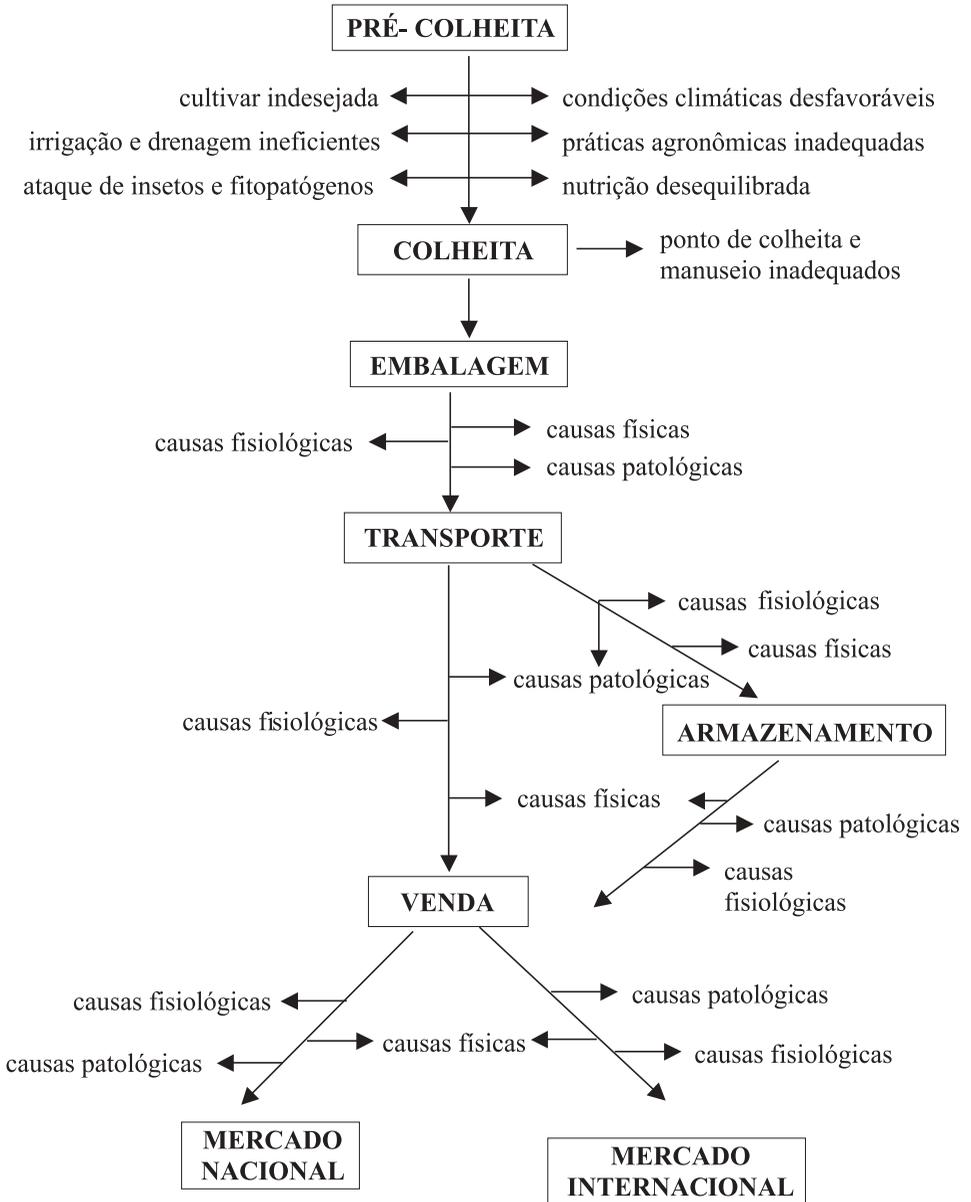
**Tabela 4.** Perdas pós-colheita e aumento necessário da produção para compensação.

Perdas pós- colheita (%)	Aumento da produção (%)
0	0
10	11
20	25
30	43
40	66
50	100
60	150
70	233
80	400
90	900
100	Infinita

Fonte: Agrianual, 2002.

As perdas na comercialização da manga podem ser de ordem quantitativa, ou seja, redução na quantidade física do produto disponível para o consumo; qualitativa, que é a diminuição na qualidade da fruta, principalmente na sua aparência, tornando-a, assim, desqualificada para os mercados mais rentáveis economicamente, porém, mais exigentes; e nutricional, pelo declínio no valor nutricional do alimento. Essas perdas resultam em grandes prejuízos econômicos, especialmente porque inviabilizam a comercialização de alguns frutos e diminuem o valor comercial de outros.

As perdas quantitativas, qualitativas e nutricionais da manga “in natura” podem ocorrer em qualquer etapa da sua cadeia de comercialização. As causas dessas perdas são diversas, mas geralmente são agrupadas em primárias e secundárias. As causas primárias são aquelas que afetam diretamente o produto e, em geral, são classificadas em: físicas, fisiológicas, patológicas e entomológicas, sendo as três primeiras causas as mais comuns (Fig. 3).



**Fig. 3.** Principais causas das perdas na comercialização da manga.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2004.

As causas secundárias são aquelas que levam às condições que promovem a ocorrência das causas primárias. Normalmente, elas resultam da intervenção humana, como manuseio ou uso de tecnologias inadequadas ou insuficientes, e da não existência ou da inadequação de algum tipo de infra-estrutura e/ou condições para a comercialização do produto.

É importante enfatizar que as condições edafoclimáticas do local de produção, as cultivares escolhidas, os manejos do solo, cultural e fitossanitário adotados e os métodos de nutrição, irrigação e drenagem empregados são fatores que muito influenciam na intensidade dessas perdas, pois as perdas na fase pós-colheita da manga estão intimamente relacionadas à sua fase pré-colheita, uma vez que os efeitos desta fase se refletem naquela (Carvalho et al., 1990).

## Causas primárias

### a) Causas físicas

As perdas na comercialização da manga por causas físicas são provocadas por forças externas que causam modificações físicas no fruto (danos físicos) ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas de cor, aroma, sabor e textura (Mohsenin; Holt & Schoolt; Cabo et al., citados por Honório & Moretti, 2002).

Os danos físicos (Fig. 4) acontecem durante o manuseio do produto e aparecem, principalmente, sob a forma de abrasões, cortes, rupturas, amassamentos ou ferimentos, podendo atingir o fruto superficial ou profundamente (Chitarra & Chitarra, 1990). Qualquer dano físico acelera o amadurecimento e a perda de água na manga (Alves et al., 2002).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



Fig. 4. Frutos com danos físicos.

Durante a colheita, a manga pode sofrer abrasão resultante da fricção entre dois frutos ou entre o fruto e a parede do contentor (caixa plástica de colheita). Os cortes podem resultar do contato da manga com objetos pontiagudos ou com as unhas dos colhedores ou manuseadores. Os amassamentos geralmente ocorrem devido à imposição de uma pressão contra a superfície externa do fruto, quer seja por um fruto adjacente ou pela parede da embalagem onde este está acondicionado (Moretti, 1998).

Essas injúrias mecânicas enfraquecem e destróem as defesas naturais da manga, servindo de porta de entrada para os microorganismos causadores de podridões pós-colheita. Além disso, estimulam as taxas de respiração e transpiração e a produção de etileno, tornando, assim, o fruto murcho, acelerando o seu amadurecimento e reduzindo a sua vida útil pós-colheita (Kader, 1992).

A deficiente qualificação da mão-de-obra envolvida na colheita, seleção, manuseio e comercialização da manga também tem contribuído para causar danos físicos nos frutos (Cardoso & Souza, 2000). Além dos danos físicos anteriormente citados, ocorrem, também, os seguintes:

- **Queima por látex:** é um dos principais problemas que afetam a qualidade da manga, especialmente a do tipo exportação. O látex é liberado no momento da colheita, quando o pedúnculo é cortado bem próximo do ápice do fruto. Esse problema caracteriza-se por manchas escuras e superficiais na casca do fruto, especificamente nos locais onde o látex escorreu e as lenticelas foram escurecidas (Fig. 5). Geralmente, essa queima não prejudica a polpa do produto; entretanto, torna-o não qualificado para os mercados mais exigentes (Manual..., 2001). O dano por látex depende da composição química do líquido, que varia conforme a cultivar e a espécie da manga. Algumas cultivares são mais sensíveis que outras, como é o caso da cv. Haden. Em seguida, vêm as cultivares Tommy Atkins, Keitt e Kent.

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 5.** Fruto manchado pelo látex.

- **Queima por sol:** queimadura causada nos frutos pelos raios solares. Provoca amolecimento da polpa e coloração marrom na casca da manga, tornando-a menos atrativa aos consumidores e dificultando a sua comercialização (Fig. 6).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 6.** Frutos queimados pelo sol.

Embora muitas vezes sejam negligenciadas, as perdas na comercialização da manga resultantes de causas físicas provocam grandes danos à qualidade do produto, promovendo, portanto, a sua desqualificação ou até mesmo a perda total. Esse nível de perdas pode ser bastante reduzido desde que as práticas culturais e de colheita, bem como, os métodos adotados no manuseio subsequente até o consumo do produto sejam melhorados.

É importante enfatizar que os tratamentos pós-colheita não melhoram a qualidade do produto; apenas retardam os processos deteriorativos que são irreversíveis (Chitarra & Chitarra, 1990; Kays, 1991).

### **b) Causas patológicas**

O ataque da manga por microorganismos fitopatogênicos tais como fungos, bactérias e, em menor extensão, vírus, é, talvez, uma das causas mais sérias de perdas pós-colheita. Esse ataque pode acontecer nas fases de pré e pós-colheita dos frutos e resultar no desenvolvimento de podridões. Injúrias mecânicas, mudanças físicas e fisiológicas predispõem a manga ao ataque desses microorganismos (Chitarra & Chitarra, 1990). Temperaturas e umidades relativas elevadas favorecem consideravelmente esses problemas (Eckert, 1975; Sommer, 1982).

As podridões pós-colheita da manga são resultantes de dois tipos de infecções: a quiescente ou latente e a imediata. Quando o fruto é infectado ainda ligado à planta-mãe, mas a podridão fica latente, manifestando-se apenas após a colheita, ou melhor, durante o amadurecimento do fruto, tem-se a infecção quiescente ou latente (Eckert & Sommer, 1967).

Durante a comercialização das mangas produzidas nas áreas irrigadas do Vale do São Francisco, especialmente para os mercados internacionais, as principais infecções quiescentes manifestadas são as causadas pelos fungos *Lasiodiplodia theobromae* (Fig. 7), agente causal da podridão peduncular; *Colletotrichum gloeosporioides* (Fig. 8), agente causal da antracnose, e *Alternaria alternata* (Fig. 9), que causa a podridão lateral (Choudhury, 1991). Provavelmente, a inibição do desenvolvimento dos fitopatógenos nessas infecções ocorre devido às condições fisiológicas impostas pelo hospedeiro e permanece até que o estágio de maturação do fruto tenha se completado (Swinborne, 1983). Essas infecções são resultantes da penetração de microorganismos na cutícula do fruto em formação ou, ainda, de sua penetração nos espaços intercelulares do fruto ainda verde, desenvolvendo-se durante a maturação do mesmo (Prusky, 1996; Verhoeff, 1974).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 7.** Frutos com podridão basal causada por *Lasiodiplodia theobromae*.

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 8.** Frutos apresentando sérios danos causados por *Colletotrichum gloeosporioides*.

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 9.** Podridão lateral da manga, causada por *Alternaria alternata*.

Quando os frutos infectados ou contaminados manifestam em pouco tempo os sintomas da doença, tem-se a infecção imediata, resultante do manuseio inadequado do fruto. Neste caso, as condições fisiológicas do fruto podem retardar, mas não inibir o desenvolvimento da infecção (Tuset, citado por Ikeda, 1989). Evitar todo e qualquer tipo de ferimento do fruto e desinfetar os equipamentos de colheita são algumas medidas que contribuem para reduzir essa infecção (Galli, 1978 e Galli, 1980). *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Rhizophus* são exemplos de alguns fungos de infecção imediata (Fig. 10).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig.10.** Fruto com podridão de *Aspergillus*.

### c) Causas fisiológicas

As perdas de ordem fisiológica são alterações nos tecidos dos frutos que não são causadas por injúrias mecânicas, fitopatógenos ou insetos. Essas alterações acontecem, geralmente, nas fases de colheita e pós-colheita do fruto em resposta a: desequilíbrio nutricional durante o seu desenvolvimento e a sua colheita em estágio inadequado de desenvolvimento; uma condição adversa do ambiente, especialmente, temperaturas elevadas ou baixas; ausência de pré-resfriamento do produto; modificações na composição dos gases ( $\text{CO}_2$  e acúmulo de etileno) ao redor do fruto (Honório & Moretti, 2002).

Alguns problemas fisiológicos da manga “Tommy Atkins” produzida no Vale do São Francisco manifestam-se quase sempre após a chegada dos frutos aos mercados importadores, principalmente aqueles distantes do ponto de produção, causando, assim, a desqualificação dos frutos e grandes perdas econômicas a todos que participam da cadeia de comercialização da manga. Entre esses problemas, encontram-se os seguintes:

**Depressão da polpa:** é caracterizada pelo afundamento do tecido da polpa (Fig.11), podendo ocorrer em qualquer região do fruto, sendo mais comum na região que circunda o ponto de inserção do pedúnculo. A ocorrência é maior em frutos imaturos e pode iniciar algumas horas após o resfriamento dos mesmos. Este problema é causado pelos tratamentos hidrotérmicos aplicados em frutos destinados aos mercados europeu ( $52^\circ\text{C}$  por 5 minutos) e americano ( $46,1^\circ\text{C}$  por 60 ou 90 minutos, dependendo do calibre do fruto);



Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury

**Fig. 11.** Depressão do tecido do fruto.

**Escaldadura do fruto:** este problema é resultado de uma queimadura provocada pelo tratamento hidrotérmico e torna-se mais visível após o resfriamento e armazenamento de frutos imaturos (Fig. 12);

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 12.** Dano por escaldadura.

**Irritação de lenticelas:** algumas condições de pré-colheita como pulverizações, colheita e transporte inadequados e o descuido no manejo pós-colheita da manga podem provocar irritação das lenticelas (Fig. 13). A presença de sujeira (partícula do solo) na água do tanque com cal onde os frutos são tratados pode provocar o atrito desta sujeira com as lenticelas dos frutos, e isso também favorece a ocorrência desse problema, que se manifesta como pontuações marrom-escuras ou pretas. Esse dano pode não ser perceptível imediatamente após a lavagem e o tratamento pós-colheita dos frutos, mas pode aparecer durante o seu armazenamento e a sua comercialização. Os frutos afetados têm valor comercial reduzido devido ao comprometimento na sua aparência.

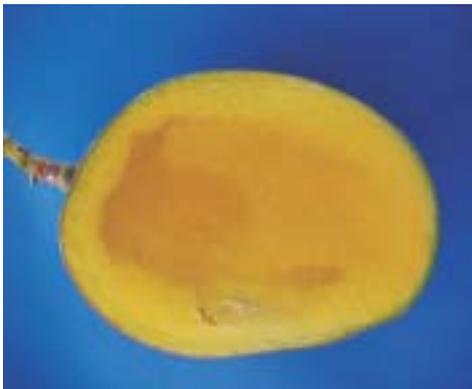
Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 13.** Dano de lenticelas no fruto.

**Colapso interno:** é o principal distúrbio fisiológico que afeta a manga (Fig. 14). Trata-se da formação e supermaturação de um tecido esponjoso que vai se alastrando da semente em direção à casca do fruto. Alguns autores caracterizam esse distúrbio fisiológico pelo amadurecimento prematuro e desigual da polpa (Filgueiras et al., 2000). Esse problema é mais comum em frutos colhidos em estágio de maturação mais avançado. Sua incidência é maior em épocas muito úmidas, podendo ocorrer, entretanto, em menor escala, nos períodos mais secos do ano e manifestar-se em frutos imaturos. Os sintomas desse problema não são facilmente detectados externamente, a não ser, às vezes, por uma leve descoloração da casca do local afetado. Pode ocorrer, também, em menor escala, a rachadura do caroço. Quando isso acontece, geralmente a polpa ao redor dessa rachadura já está estragada (Alves et al., 2002).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 14.** Fruto com sintomas de colapso interno.

Os sintomas do colapso interno, segundo Filgueiras et al. (2000), podem também manifestarem-se de outras formas:

- **Nariz mole (soft nose):** caracteriza-se pelo amadurecimento parcial da polpa na extremidade oposta ao pedúnculo. Em estádios precoces podem surgir áreas amarelas entre o caroço e a casca. Já foi constatado que os frutos expostos ao sol, após a colheita apresentam maior incidência de “nariz mole” que os frutos mantidos à sombra;
- **Semente gelatinosa (jelly seed):** apresenta-se com um superamadurecimento próximo ao caroço do fruto. Na área afetada, a coloração amarela é intensificada e a polpa torna-se amolecida, apresentando a consistência de gelatina;
- **Tecido esponjoso (spongy tissue):** caracteriza-se pelo amadurecimento de áreas na polpa que parece esponja com uma coloração acinzentada.

As causas dessa desordem ainda não estão totalmente esclarecidas, porém, já se sabe que estão muito relacionadas ao desequilíbrio na relação água-solo-planta, que contribui para alterar a nutrição do fruto, especialmente, no tocante aos conteúdos de cálcio e nitrogênio. Constatou-se experimentalmente que em mangas cultivadas em solos arenosos, pobres em cálcio e com baixo teor de nitrogênio, a incidência de colapso interno tende a ser baixa; porém, se nesse mesmo solo o nível de nitrogênio for elevado, a ocorrência desse problema aumenta muito (Alves et al., 2002).

- **Dano pelo frio:** a manga é classificada como um produto hortícola sensível à injúria pelo frio. Essa sensibilidade será maior ou menor dependendo da variedade e do seu estágio de maturação. Mangas de variedade não muito sensível ao frio podem ser conservadas em ambiente com 10°C e umidade relativa de 90% por pelo menos 21 dias. Frutos mais maduros são menos sensíveis ao frio.

Segundo Honório & Moretti (2002), a temperatura mínima de segurança para o armazenamento da manga é de 5-12°C. Enrugamento e escurecimento da casca são alguns sintomas deste dano que aparecem, normalmente, ainda quando o fruto está armazenado em temperaturas inadequadas. Entretanto, podem surgir após a transferência do produto para temperaturas mais elevadas (Whitaker, citado por Honório & Moretti, 2002). Realizar o pré-resfriamento dos frutos e a aplicação de cera contribui para minimizar as perdas causadas por este dano (Filgueiras et al., 2000).

#### **d) Causas entomológicas**

Entre os principais insetos-pragas que dificultam ou impedem que os frutos infestados por eles sejam exportados, ou mesmo, a depender da gravidade do problema, comercializados em alguns mercados do território nacional, causando, assim, perdas qualitativas e, conseqüentemente, econômicas, encontram-se os seguintes:

- **Moscas-das-frutas:** é uma praga de grande importância econômica, pois além de causar prejuízos na pré-colheita, contribui para o estabelecimento das barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores da fruta “in natura”, em especial, os Estados Unidos e o Japão. Estas barreiras visam impedir a introdução de espécies exóticas de moscas-das-frutas no território desses países, obrigando, assim, os países exportadores dessa fruta a aprimorar suas técnicas de produção e controle dessa praga. Como medida de controle na fase pré-colheita do produto, sugere-se, inicialmente, realizar o monitoramento da população da praga com a instalação de armadilhas contendo atrativos alimentar ou sexual em pontos estratégicos do pomar, pretendendo-se, assim, conhecer o momento ideal para dar início ao seu controle. É importante, também, realizar o controle biológico, principalmente com os parasitóides da família Braconidae, e adotar algumas medidas culturais, entre elas, não deixar que os frutos como goiaba, pitanga, cajá, carambola, acerola e outros, que são os hospedeiros preferidos das moscas-das-frutas, apodreçam sob a copa das árvores, próximo da área de cultivo da manga destinada a exportação. Como controle pós-colheita, é usado o tratamento hidrotérmico, que consiste em submergir as mangas em água aquecida a 46,1 °C por 75 minutos, para os frutos com peso inferior a 425 g ou por 90 minutos para os frutos com 426 a 650 g;

**Tripos:** ataca principalmente a superfície inferior das folhas, porém em grandes infestações, os frutos também são danificados (Fig. 15). Inicialmente, as partes atingidas apresentam uma coloração prateada, podendo nas infestações graves evoluir do amarelo-pálido ao marrom desbotado, deixando a superfície seca (Cunha et al., 2002);

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 15.** Frutos com danos por tripes.

**Ácaros:** ocasionam danos na superfície dos frutos (Fig.16), levando-os a perder a sua cerosidade e apresentar uma aparência áspera e opaca (Cunha et al., 2000).

Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury



**Fig. 16.** Fruto atacado por ácaro.

**Cochonilha:** é um inseto considerado danoso à mangueira (Fig. 17). O seu ataque aos frutos causa manchas e deformações que os depreciam e os inviabilizam à exportação;



Foto: Mohammad Menhazuddin Choudhury

**Fig. 17.** Fruto atacado por cochonilha.

## Causas secundárias

São consideradas como causas secundárias de perdas, segundo Cappellini et al. (1986); Solomos (1987); Kader et al. (1989); Cortez et al. (2002): colheita do fruto fora do grau de maturidade ideal; métodos de colheita inadequados; ausência de seleção, classificação e padronização; manuseio incorreto das embalagens; falta de pré-resfriamento do produto; tratamentos pós-colheita inapropriados; condições inadequadas de transporte e armazenamento.

## Redução das perdas

Os seguintes aspectos deverão ser levados em consideração para evitar ou reduzir os desperdícios na cadeia de comercialização da manga:

® **Fatores pré-colheita:** as tecnologias pós-colheita somente serão úteis se as técnicas de produção estiverem integradas com o manuseio adequado do produto. Obter uma manga de melhor qualidade na ocasião da colheita deve ser o objetivo de todo produtor, pois após a colheita, a qualidade do fruto não pode ser melhorada, apenas conservada;

® **Ponto ideal de colheita:** colher a manga em seu ponto ideal de colheita é uma tarefa muito importante, pois se esta for colhida muito antes de alcançar o seu estágio adequado de maturação, haverá elevada queda de peso, o seu amadurecimento não será adequado e, conseqüentemente, não alcançará a qualidade mercadológica desejada. Caso seja colhida em estágio avançado de maturação, a vida útil pós-colheita da fruta será reduzida e a incidência das podridões aumentará, resultando na elevação do índice de desperdícios (Lederman et al., 1998; Morais et al., 2002). O ponto de colheita pode variar conforme o mercado de destino, se este é próximo ou distante do ponto de produção. Se tal fator não for cuidadosamente obedecido, grandes perdas pós-colheita acontecerão.

Para determinar esse ponto ideal, devem ser considerados diversos critérios, entre eles, a coloração da casca e da polpa, o índice de degradação de amido (IDA), a firmeza da textura e o grau de doçura (°Brix) do fruto (Chitarra & Chitarra, 1990; Choudhury, 1995a; Brookfield, et al., 1997). Quanto maior o número de critérios adotados, maiores serão as chances de o produtor acertar o ponto ideal de colheita desejado.

® **Restrição no uso de agrotóxicos:** embora o uso de agrotóxicos no controle das podridões pós-colheita da manga seja eficiente, é importante enfatizar que os mercados importadores dessa fruta estão cada vez mais exigentes quanto à qualidade e à segurança do alimento. Por essa razão, é imprescindível que os agrotóxicos usados sejam registrados nos países produtores e importadores e o índice de resíduos nos frutos atenda aos limites máximos (LMRs) já estabelecidos pelos mercados importadores, pois os mesmos não mais aceitam frutos tratados com agrotóxicos não registrados e/ou com resíduos acima do limite máximo estabelecido. Na Tabela 5 estão descritos os agroquímicos para a manga permitidos pela União Européia, bem como, os limites máximos de resíduos aceitáveis.

**Tabela 5.** Agroquímicos registrados no Brasil e na União Européia para a manga e nível de tolerância de resíduo do produto (mg/kg) aceitável na União Européia.

Princípio ativo	Registrado no Brasil	Registrado na União Européia	Nível de tolerância aceitável pela União Européia (mg/kg)
prochloraz	X	X	5
thiabendazole	X	X	10
azimsulfuron	-	X	0,02
azinphos-ethyl	-	X	0,05
bifenthrin	-	X	0,05
bitertanol	-	X	0,05
bromopropylate	-	X	0,05
chlozolinat	-	X	0,05
clofentezine	-	X	0,02
cyhexatin	-	X	0,05
cyromazine	-	X	0,05
dimethoate	-	X	0,02
dinoterb	-	X	0,05
dioxathion	-	X	0,05
diphenylamine	-	X	0,05
DNOC	-	X	0,05
fenpropimorph	-	X	0,05
flucythrinate	-	X	0,05
fluroxypyr	-	X	0,05
formothion	-	X	0,02
hexaconazole	-	X	0,02
kresoxim-methyl	-	X	0,05
lindane	-	X	0,01
methacrifos	-	X	0,05
metsulfuron-methyl	-	X	0,05
monolinuron	-	X	0,05
myclobutanil	--	X	0,02
oxydemeton-methyl	-	X	0,02
parathion	-	X	0,05
permethin	-	X	0,05
profenofos	-	X	0,05
prohexadione	-	X	0,05
propham	-	X	0,05
pyrazophos	-	X	0,05
quintozene	-	X	0,02
resmethrin	-	X	0,1
spiroxamine	-	X	0,05
tecnazene	-	X	0,05
thifensulfuron-methyl	-	X	0,05
triadimefon	-	X	0,1
triadimenol	-	X	0,1
triasulfuron	-	X	0,05
tridemorph	-	X	0,05

Fonte: Adaptada de <http://www.agricultura.gov.br/agrofito>, 2003.

Cumprindo as exigências de mercado anteriormente descritas, Choudhury et al. (2003) propõem para o controle da podridão pós-colheita da manga “Tommy Atkins”, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, a imersão dos frutos em água aquecida a 50°C por 10 ou 5 minutos em combinação com 0,15% do fungicida thiabendazole (classe toxicológica IV - pouco tóxico). Esses tratamentos controlaram, em nível experimental, respectivamente, 94,6% e 85,6% dessa podridão. Além de uma significativa porcentagem de controle, tais tratamentos não criam barreiras fitossanitárias para a exportação dessa fruta, uma vez que o fungicida utilizado é registrado no Brasil e nos principais mercados importadores e o resíduo de 1 ppm encontrado nos frutos é muito inferior ao limite máximo estabelecido pelos mercados americano e europeu, de 10 ppm em ambos;

® **Controle do colapso interno:** segundo Filgueiras et al. (2000), pode-se sugerir:

· Controle nutricional: deve-se elevar a saturação de bases para 70% por meio da aplicação de calcário e complementação com aplicação de nitrato de cálcio sobre a planta. Valores iguais ou superiores a 25% de cálcio na matéria seca das folhas reduzem a ocorrência do colapso;

· Controle cultural: colher os frutos o mais precoce possível, desde que tenham completado o desenvolvimento fisiológico.

® **Queima por látex:** para reduzir esse problema, recomenda-se evitar a colheita da manga nas primeiras horas da manhã ou em dias chuvosos, porque nestas condições, os frutos estão mais túrgidos e o fluxo de látex é maior. Além disso, deve-se colher os frutos deixando pelo menos de 3 a 5 cm do pedúnculo, cortando-o somente no “packing-house”. Os frutos devem ser mantidos à sombra e posicionados nos contentores com o pedúnculo para cima no ângulo de aproximadamente 45°. Após o corte do pedúnculo no “packing-house”, pode-se fazer a imersão dos frutos em água com 1% de hidróxido de cálcio (Filgueiras et al., 2000).

® **Irritação das lenticelas:** sugere-se as seguintes recomendações para reduzir a incidência e severidade dos danos de lenticelas:

· Como a variedade Tommy Atkins é altamente susceptível ao dano de lenticelas, deve-se tomar o máximo de cuidado no manuseio pós-colheita desses frutos;

- Na fase de produção, as pulverizações devem ser realizadas com bico cone vazio, baixa pressão (cerca de 150 psi) e uma vazão moderada (cerca de 500 L da calda/ha);
- Durante a colheita é importante cobrir a camada superior dos frutos presentes nos contentores com uma folha de jornal para evitar o acúmulo de poeira que provoca danos nas lenticelas;
- No transporte dos frutos do campo ao *packing-house* é preciso que se faça a amarração dos contentores a fim de diminuir o atrito entre eles. É importante também utilizar estradas com melhores condições de tráfego (estrada plana e sem buracos);
- Trocar freqüentemente a água do tanque de recepção para reduzir o acúmulo de partículas do solo;
- Monitorar o pH do tanque com calda de cal. Bons resultados foram obtidos quando os frutos foram submetidos ao tratamento com soda cáustica de pH 11 durante 5 minutos;
- Trocar a água do tanque de tratamento hidrotérmico com maior freqüência para reduzir o acúmulo de sujeira.

® **Melhoria na tecnologia pós- colheita:** hoje, mais do que antes, o consumidor está mais exigente e o mercado cada vez mais competitivo e difícil. Por isso, produtores, embaladores e exportadores de manga deverão fazer ajustes em sua estrutura e organização, se é que almejam reduzir as perdas da manga e continuar a ocupar um lugar na cadeia de comercialização. Instalações modernas de “*packing-house*”, seleção e padronização do produto e transportes adequados são fundamentais para reduzir as perdas pós-colheita deste produto;

® **Uso de embalagens apropriadas:** muitas perdas pós-colheita são resultantes da utilização de embalagens inapropriadas. O tipo de embalagem depende da distância que a fruta será transportada do produtor até o consumidor. Por esta razão, a escolha correta dos tipos de embalagens a serem utilizadas torna-se um fator importante na manutenção da qualidade mercadológica da manga e na redução de suas perdas pós-colheita (Caixeta Filho, 1996). Alguns dos principais requisitos das embalagens de manga são: permitir a ventilação adequada do fruto, ter resistência suficiente para proteger o produto durante o transporte e a comercialização, não possuir frestas e ângulos que possam causar danos ao fruto, evitar a perda de água do fruto e, conseqüentemente, a perda de peso (Bleinroth et al., 1992);

® **Melhoria do transporte:** cerca de 90% do transporte de hortifrutícolas no Brasil é realizado por meio de caminhões. Esses produtos chegam a perder 30% de seu valor devido a problemas ocorridos durante o transporte, ocasionando prejuízos que são repassados ao consumidor final (Ceagesp..., 2003). Esse transporte, na maioria das vezes, é feito de forma inadequada, causando perdas por danos mecânicos ou pelo superaquecimento do fruto. Os danos mecânicos ocorrem devido à vibração do veículo. Infelizmente, as péssimas condições das estradas brasileiras contribuem para reduzir os ganhos do produtor. O superaquecimento acontece em razão do transporte dos frutos nos períodos mais quentes do dia, do uso de lonas plásticas cobrindo a carga e do tipo de amarração das caixas que dificulta a ventilação entre elas. Transportar os frutos em veículos com temperatura regulada ou em veículos convencionais no período menos quente do dia ou, de preferência, à noite, reduz significativamente esses danos, resultando em benefícios econômicos (Costa & Caixeta Filho, 1996). Caixeta Filho (1996) acrescenta que embalagem e transporte são componentes logísticos intimamente relacionados. A escolha correta dos tipos de embalagens a serem usadas pode influenciar na eventual perda durante o transporte de produtos hortifrutícolas. Além disso, é importante lembrar que as perdas durante o transporte podem não ser resultantes exclusivamente desta atividade e que as perdas originadas do transporte não necessariamente se manifestam durante o tempo em trânsito;

® **Aperfeiçoamento no armazenamento:** de nada adianta cuidar bem do fruto na fase pré-colheita, evitar perdas na colheita e controlar o transporte, se no momento de esperar a comercialização, a infra-estrutura de armazenamento da manga é imprópria. O armazenamento tem como principal objetivo prolongar a vida útil pós-colheita da manga e evitar as suas perdas. Nos modernos sistemas de distribuição, a conservação da manga na temperatura em que ela deva ser armazenada é a característica mais importante. Deve-se realizar primeiramente o pré-resfriamento, ou seja, a retirada do “calor de campo” do produto para que a temperatura do mesmo se aproxime o máximo possível daquela a ser utilizada durante o período de armazenamento e/ou transporte. O armazenamento é o passo seguinte. A conservação da manga “Tommy Atkins” à temperatura de  $10 \pm 1^\circ\text{C}$  e 90-95% de Umidade Relativa é a ideal. Sob essas condições, a respiração do fruto é reduzida, assim como a taxa de incidência de podridões pós-colheita;

® **Rápida comercialização do produto:** o índice de perdas quantitativas e qualitativas da manga varia conforme o tempo compreendido entre a sua

colheita e o seu consumo. Quanto mais tempo a comercialização demorar, maiores serão a deterioração da qualidade mercadológica e as perdas quantitativas do produto;

® **Mercados secundários:** embora os preços da manga comercializada nos mercados secundários sejam inferiores aos praticados nos principais mercados, estes são a alternativa mais viável para evitar as perdas devido à grande quantidade do produto no pico da colheita;

® **Exposição do fruto:** a pouca ventilação entre os frutos e a incompatibilidade dos produtos hortifrutícolas colocados juntos nas bancas dos sacolões, supermercados e quitandas também causam significativas perdas pós-colheita;

® **Otimização da cadeia de suprimentos:** a adoção da automação na cadeia de suprimentos permite obter a rastreabilidade de todo o processo da cadeia de agronegócio da manga, possibilita minimizar a distância e o tempo de comercialização entre o produtor e o consumidor, bem como, as perdas do produto, uma vez que, dessa forma, há um controle de quanto e onde estão havendo perdas (Cardona, 2003). Assim, é possível atuar em todo o processo de comercialização da manga, reduzindo significativamente o seu desperdício. O objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é planejar, organizar, coordenar e controlar o fluxo do produto, as informações e os recursos financeiros entre todos os participantes desta cadeia. O comprometimento entre estes participantes contribui para aumentar a transparência e a eficiência na comunicação entre seus membros, desde o consumidor até o produtor e vice-versa. Essa cadeia é um sistema orientado para o fluxo rápido e a redução das perdas na comercialização e, conseqüentemente, dos custos (Poirier & Reiter, 1996; Dextron Management Consulting, 2003);

® **Capacitação de pessoal:** programas de treinamento sobre manuseio adequado da manga deveriam ser conduzidos para supervisores, produtores, colhedores, embaladores, transportadores, operadores de câmaras frias, comerciantes e consumidores. Cada um desenvolvendo a consciência do seu papel na manutenção da qualidade do produto, as perdas pós-colheita com certeza serão reduzidas.

Muito do que é feito no campo em termos de produção, produtividade e qualidade da manga, bem como, em investimentos econômicos, se perde

devido aos descuidos na colheita e na fase pós-colheita do produto. Nesta fase de vida da manga, os custos são bem maiores que os da fase pré-colheita. Por esta razão, é preciso empregar muito mais profissionalismo e redobrar os cuidados, pois o que está em risco são a qualidade; a competitividade do produto e a sobrevivência do agronegócio (Chimenti Júnior, 2000).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2001. São Paulo: FNP, 2000. p. 393.

AGRIANUAL 2002. São Paulo: FNP, 2001. p. 41-42.

AGRIANUAL 2002. São Paulo: FNP, 2001. p. 41-42, 395.

AGRIANUAL 2003. São Paulo: FNP, 2002. p. 392.

AGRIANUAL 2004. São Paulo: FNP, 2003. p. 352.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ASSIS, J. S. de.; LIMA, M. A. C. de.; AMORIM, T. B. F.; MARTINS, A. G. Colheita e pós-colheita. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2002. p. 380-405, il.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul. Gazeta Santa Cruz, 2004.136 p.

BARROS, J. C. da S. M.; GOES, A. de.; MINANI, K. Condições de conservação pós-colheita de frutos de pimentão (*Capsicum annum* L. ). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 363-368, maio/set.1994.

BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M.; ARDITO, E. de F. G.; CASTRO, J. V. de.; SPAGNOL, W. ; NEVES FILHO, L. de C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas: ITAL, 1992. 203 p. il. (Manual Técnico, 9).

BORGES, R. F. **Panela furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil**. 3 ed. São Paulo: Columbus, 1991. 124 p. (Coleção Cardápio, 7).

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002. 203 p.

BROOKFIELD, D. P.; MURPAY, P.; HARKER, R.; MACRAE, E. Starch degradation and starch pattern indices, interpretation and relationship to maturity. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdã, v. 11, n. 1, p. 23-30, 1997.

CAIXETA FILHO, J. V. Transportes de produtos agrícolas: sobre a questão das perdas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 34, n. 3/4, p. 173-199, 1996.

CAPPELLINI, R. A.; CEPONIS, M. J.; LIGHTENER, G. W. Disorders in table grape shipments to the New York market, 1972-1984. **Plant Disease**, St. Paul, v. 70, n. 11, p. 1075-1079, Nov. 1986.

CARDONA, S. M. Coopavel contabiliza ganhos com automação de frigoríficos. **Automação & Código de Barras**, São Paulo, v. 2, n. 13, p. 24-29, jul./ago. 2003.

CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, J. da S. Fruticultura tropical: perspectivas e tendências. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 84-95, jan./mar. 2000.

CARVALHO, F. C. de., FERREIRA, C. R. R. P. T.; TSUNECHIRO, A.; FREITAS, S. M. de. Avaliação econômica das perdas pós-colheita de milho no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 20, n. 10, p. 9-13, out. 1990.

CEAGESP discute transporte de hortifrutícolas para reduzir desperdícios. **Revista Frutas & Legumes**, São Paulo, v. 3, n.18, p. 40, mar./abr. 2003.

CHIMENTI JÚNIOR, H. Considerações sobre critérios de tomada de decisão gerencial nos processos de pós-colheita de frutas. **Frutas & Cia**, Jabaquara, v. 1, n. 2, p. 6-7, nov./dez., 2000.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: ESALQ - FAEPE, 1990. 293 p.

CHOU DHURY, M. M. Foco no agronegócio da manga. **Revista Com Você**, Petrolina, PE. v. 15, n. 143, p. 7, nov. 2001.

CHOU DHURY, M. M. Perdas de frutas e hortaliças na pós-colheita. **Informe CPATSA**, Petrolina, PE. v. 2, n. 20, p. 2, mar. 1995b.

CHOU DHURY, M. M. Colheita e manuseio pós-colheita. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina-PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido**. Brasília, DF: Embrapa - SPI, 1995a. Cap. 6, p. 157-173, il.

CHOU DHURY, M. M. Doenças pós-colheita da manga produzida na região do Submédio São Francisco durante o período de chuva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 289-291, out. 1991.

CHOU DHURY, M. M.; COSTA. T. S. da.; ANJOS, J. B. dos. **Controle da antracnose pós-colheita da manga causada por *Colletotrichum gloeosporioides***. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2003. 6 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 116).

COMO tornar competitiva a fruticultura nacional. **Item**, Brasília, n. 49, p. 40-43, 2001.

CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; NEVES FILHO, L. de.; MORETTI, C. L. Importância do resfriamento para frutas e hortaliças no Brasil. In CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. ( Ed.). **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças, 2002. p. 18-35, il.

COSTA, F. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Análise das perdas na comercialização do tomate: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, n. 12, p. 9-24, dez. 1996.

CUNHA, M. M. da.; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do. (Org.). **Manga: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferencia de Tecnologia; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 104 p. (Frutas do Brasil, 6).

DEXTRON MANAGEMENT CONSULTING. Os 7 fatores de sucesso do SCM. **HSM Management**, Baruari, v. 4, n. 39, p. 57-67, jul./ago. 2003.

ECKERT, J. W. Postharvest pathology. In: PANTASTICO, E. B. (Ed.). Postharvest physiology, handling and utilization of tropical fruits and vegetables. Westporte: Avi, 1975. Cap. 19, pt. 1, p. 393-414.

ECKERT, J. W.; SOMMER, N. F. Control of diseases of fruits and vegetables by postharvest treatment. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, California, n. 5, p. 391-432, 1967.

EVENSEN, L. Preserve postharvest quality. **American Vegetable Grower**, Salen-MA, v. 38, n. 3, p. 94-95, Mar. 1990.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; AMORIM, T. B. F.; ALVES, R. R.; CASTRO E. B. de. Características da fruta para exportação. In: FILGUEIRA, H. A. C. (Org.). **Manga: pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p. 14-21. (Frutas do Brasil, 2).

FRUITS in Thailand. Bangkok: Departament of Agricultural Extension, 1998. 52 p. il.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. C. T.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C. O. N.; SALGADO, C. L.; KRUGNER, T. L.; CARDOSO, E. J. B. N.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia** - princípios e conceitos, São Paulo: Ceres, 1978, v. 1, 373 p.

GALLI, F.; CARVALHO, P. C. T.; TOKESHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C. O. N.; SALGADO, C. L.; KRUGNER, T. L.; CARDOSO, E. J. B. N.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia** - doenças das plantas cultivadas, São Paulo: Ceres, 1980, v. 2, 587 p.

HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. (Ed.). **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2002. p. 59-81, il.

IKEDA, M. **Controle de podridões e mudanças bioquímicas em condições de pós-colheita de frutos de manga, (*Mangifera indica* L.)** cv. Haden. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1989. 79 p.

KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. 296 p. il. (Publication, 3311).

KADER, A. A.; ZAGORY, D.; KERBEL, E. L. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.28, p.1-30, 1989.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Avi, 1991. 532 p. il.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F.; CARVALHO, P. S. de.; ALVES, 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.

MANUAL de qualidade. Recife: Fruitrade Comércio e Exportação Ltda, 2001.13 p. il.

MORAIS, P. L. D. de M.; FILGUEIRAS, H. A. C.; PINHO, J. L. N. de; ALVES, R. E. Ponto de colheita ideal de mangas "Tommy Atkins" destinadas ao mercado europeu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 671-675, dez. 2002.

MORETTI, C. L. **Injúria interna de impacto em frutos de tomate: fisiologia e conservação pós-colheita**. 1998. 102 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

POIRIER, C. C.; REITER, S. E. **Supply chain optimization: building the strongest total business network**, San Francisco: Berret-Koehler Publishers, 1996. 300 p.

PRUSKY, D. Pathogen quiescence in post harvest diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, California, v. 34, p. 413-434, 1996.

ROIZEN, M. F.; PUMA, J. L. **A dieta da idade verdadeira**. Rio de Janeiro: Campus, 2001, 328 p.

SIGRIST, J. M. M. Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CEREDA, M. P.; SANCHES, L. **Manual de armazenamento e embalagem** - produtos agropecuários. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1993. p. 1-12.

SOLOMOS, T. Principles of gas exchange in bulky plant tissues. **HortScience**, Alexandria, v. 22, n. 5, p. 766, 1987.

SOMMER, N. F. Postharvest handling proctus and postharvest diseases of fruit. **Plant Diseases**, St. Paul, v. 66, n. 5, p. 357-364, May, 1982.

SOUZA, J. da S.; ALMEIDA, C. O.; ARAÚJO, J. L. P.; CARDOSO, C. E. L. Aspectos socioeconômicos. In: GENÚ, P. J de C.; PINTO, A. C. de Q. **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p. il.

SWINBORNE, T. R. Quiescent infections in postharvest diseases. In: DENNIS, C. ( Ed.). **Postharvest pathology of fruits and vegetables**. London: Academic Press, 1983. p. 1-21.

TRATAMENTO nobre no balanceamento nutricional. **Frutifatos**, Brasília, p. 24-27, dez. 2003.

VARIYAN, J. N.; JORDAN, J. L. An application of models for survival data to postharvest systems evaluation. **Proceeding of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, Flórida, v. 101, p. 200-202, 1988.

VERHOEFF, K. Latent infection by fungi. **Annual Review Phytopatology**, v. 12, p. 99-100, 1974.









**Embrapa**

---

**Semi-Árido**

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

